

**ZONEAMENTO
ECOLÓGICO-ECONÔMICO
DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS
À DESERTIFICAÇÃO DO
ESTADO DO CEARÁ
NÚCLEO I - IRAUCUBA / CENTRO-NORTE**



ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - Funceme

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO
DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO
NO ESTADO DO CEARÁ**
NÚCLEO I - IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE

Fortaleza/CE

2015

©2015

Publicado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME
Núcleo de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – NURHA
Av. Rui Barbosa, 1246, Aldeota.
60.115-221 – Fortaleza, Ceará
Telefone: 085-3101 1091
Fax.: 085-3101 1093
funceme@funceme.br
www.funceme.br

Estudo elaborado por meio do Convênio DNOCS/FUNCEME Nº 26/2009 – SICONV Nº 721.512/2009
(Nº Processo: 59400009623200924)

Fotografias, mapas, tabelas e gráficos
ACERVO DA FUNCEME

Editoração e Impressão
EXPRESSÃO GRÁFICA E EDITORA

Todos os direitos reservados à FUNCEME e DNOCS. Os textos contidos neste documento podem ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a origem.

FUNCEME.

F979 Zoneamento ecológico-econômico das áreas susceptíveis à desertificação do núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. / Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. / Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. - Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2015.

300p. il.

ISBN: 978-85-420-0593-6

1- Zoneamento; 2- Desertificação; 3- Mapeamento: I- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos; II- Departamento Nacional de Obras Contra as Secas III- Título

CDU: 504.03(813.1)

República Federativa do Brasil

Dilma Vana Rousseff

Presidente

Ministério da Integração Nacional

Gilberto Magalhães Occhi

Ministro

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

Walter Gomes de Sousa

Diretor Geral

Coordenadoria Geral de Planejamento e Gestão Estratégica

José Alberto de Almeida

Coordenador

Fiscal do Convênio DNOCS/FUNCEME Nº 26/2009

Raquel Cristina B. Vieira Pontes

Estado do Ceará

Camilo Sobreira de Santana

Governador

Secretaria dos Recursos Hídricos

Francisco José Coelho Teixeira

Secretário

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME

Eduardo Sávio Passos Rodrigues Martins

Presidente

Diretoria Técnica

Francisco Hoilton Araripe Rios

Diretor Técnico

Núcleo de Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho

Supervisora

EQUIPE TÉCNICA - FUNCEME

Coordenação

Ana Maria Lebre Soares, Geógrafa, M.Sc. em Geografia Física

Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia/Solos

Manuel Rodrigues de Freitas Filho, Geógrafo, Doutor em Geografia

EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA - FUNCEME

Ana Maria Lebre Soares, Geógrafa, M.Sc. em Geografia Física

Denis Barbosa de Lima, Geógrafo, M.Sc. em Geografia

Eduardo José Nunes Veloso, Geógrafo, Especialista em Sensoriamento Remoto

Manoel Messias Saraiva Barreto, Engenheiro Agrônomo, Especialista em Gestão da Qualidade Ambiental

Manuel Rodrigues de Freitas Filho, Geógrafo, Doutor em Geografia

Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho, Engenheira Agrônoma, M.Sc. Agronomia

Maria Aldemisa Gadelha, Geógrafa, Especialista em Gestão da Qualidade Ambiental

Raimunda Neuma da Costa Barreto, Eng^a Agrônoma, Especialista em Gestão da Qualidade Ambiental

Sônia Barreto Perdigão de Oliveira, Engenheira Agrônoma, M. Sc. em Geografia

Zilnice Maria Lebre Soares, Geógrafa, M.Sc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente

EQUIPE TÉCNICA - CONSULTORIA

Ana Rosa Mesquita de Figueiredo, Eng^a Química, Especialista em Meio Ambiente e Planejamento Participativo

Antonio Ramaiana de Barros Ribeiro, Eng^o Agrônomo, Especialista em Desenvolvimento Agrícola e Meio Ambiente

Alysson Guedes Coutinho, Biólogo

Eliseu Rossato Toniolo, Engenheiro Florestal, M.Sc. em Engenharia Agrícola

Leonardo Alves Ferreira, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Água e Manejo de Solos

Luís Gonzaga Sales Júnior, Biólogo, Doutor em Engenharia Civil/Recursos Hídricos

Marcos José Nogueira de Souza, Geógrafo, Doutor em Geografia Física

Marcos José Nogueira de Souza Filho, Advogado, Mestre em Direito

Marcus Vinicius Chagas da Silva, Geógrafo, M.Sc. Geografia Física

Newton Mota Gurgel Filho, Biólogo, Doutor em Zoologia

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciências/Economia Aplicada

Vivianny Mary Jucá Bezerra, Assistente Social, Especialista em Promoção em Saúde

Vlândia Pinto Vidal de Oliveira, Geóloga, Doutora em Agronomia/Agricultura e Meio Ambiente em Zonas Semiáridas

COLABORADORES

Bruno Honorato de Castro, M. Sc. em Ciência da Computação

Francisco Boniek Souza de Oliveira, Geógrafo

Francisco Sérgio Rocha, Geógrafo

Huáscar Pinto Vidal de Oliveira, M.Sc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Ilná Gondim Rocha, Engenheira Civil

José Vagner da Silva, Doutor em Agronomia/Fitotecnia

Lucas Barros de Castro Cruz, Biólogo

Morgana Pinto Medeiros, Geógrafa

Renata Vinhas Cruz, Geógrafa

Rousilene Silva Nascimento, M.Sc. em Agronomia

Ticiania R. de Castro Torres, Geógrafa

NORMATIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Laélia Firmino Teixeira

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Localização Geográfica da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 2. Fluxograma dos Procedimentos Operacionais do Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE.
- Figura 3. Principais Sub-bacias Hidrográficas da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 4. Média Pluviométrica anual da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011.
- Figura 5. Média Pluviométrica dos municípios que integram a ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011.
- Figura 6. Temperatura média anual, máxima e mínima no Município de Sobral - CE.
- Figura 7. Distribuição da Nebulosidade no Município de Sobral - CE.
- Figura 8. Distribuição da Insolação no Município de Sobral - CE.
- Figura 9. Distribuição da Evaporação total no Município de Sobral - CE.
- Figura 10. Mapa dos Solos da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 11. Mapa de Aptidão Agrícola das Terras da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 12. Resultado da segmentação na imagem TM Landsat utilizada no mapeamento da ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.
- Figura 13. Quantificação das classes de uso e ocupação das terras mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 14. Quantificação por município das classes de uso e ocupação das terras mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.
- Figura 15. Mapa do Uso e Ocupação da Terra na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 16. Taxas médias de crescimento anual da população urbana rural e total no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Figura 17. Densidade demográfica (hab./km²) do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro -Norte, 1991 e 2010.
- Figura 18. Estrutura etária dos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Figura 19. Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários em relação à área total dos municípios, da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Figura 20. Distribuição da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de uso da terra na ASD - Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte (%), 1995 a 2006.
- Figura 21. Taxas médias de crescimento anual do valor dos financiamentos concedidos a produtores e cooperativas na agricultura e na pecuária no Ceará e municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Figura 22. Taxas médias de crescimento anual da área plantada com lavouras nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010.
- Figura 23. Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de lavouras plantadas nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Figura 24. Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de carvão vegetal e lenha nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2009.
- Figura 25. Taxas médias de crescimento anual do efetivo por tipo de rebanho, nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010.
- Figura 26. Taxas médias de crescimento anual da produção de leite e mel nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010.
- Figura 27. Produto Interno Bruto a preços de mercado na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2004 a 2009.
- Figura 28. Taxa média de crescimento anual do número de empresas de serviços no Ceará e nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2001 a 2009.
- Figura 29. Estabelecimentos comerciais na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2005 a 2010.
- Figura 30. Proporção de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários, em relação à população estimada. Ceará e municípios localizados na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Figura 31. Número de empregos formais. Ceará e municípios localizados na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2010.
- Figura 32. Ocupações que mais admitiram no Ceará e nos municípios localizados na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2010.
- Figura 33. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 1991 a 2000.
- Figura 34. Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2008.

- Figura 35. Distribuição do consumo de energia na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte por setor, 2009.
- Figura 36. Taxa de urbanização (%) do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Figura 37. Integração das dimensões estudadas no ZEE.
- Figura 38. Os Fatores de Críticos de Decisão e sua integração.
- Figura 39. Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais mapeados na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 40. Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais mapeados na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.
- Figura 41. Mapa dos Sistemas Ambientais da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 42. Quantificação das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 43. Quantificação por município das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.
- Figura 44. Mapa de Intervenção da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 45. Quantificação das Zonas Ecológico-Econômicas mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 46. Quantificação por município das Zonas Ecológico-Econômicas mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.
- Figura 47. Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Figura 48. Universos utilizados na modelagem de um banco de dados.
- Figura 49. Semiologia da Classe Convencional.
- Figura 50. Semiologia da Classe Geo-Campo.
- Figura 51. Semiologia da Classe Geo-Objeto.
- Figura 52. Semiologia da Cardinalidade.
- Figura 53. Diagrama de classes da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1. Bacias e Sub-bacias Hidrográficas situadas na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 2. Lista dos Principais Açudes da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 3. Localização dos Sistemas Aquíferos nas Bacias Hidrográficas.
- Quadro 4. Correlação entre as classes do SiBCS e a classificação usada anteriormente.
- Quadro 5. Tipologia dos Solos: Características Dominantes e Limitações de Uso, ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 6. Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras.
- Quadro 7. Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola.
- Quadro 8. Aptidão Agrícola das Terras da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 9. Características das Classes Temáticas - ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 10. Legenda de uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 11. Médias do consumo de combustíveis (Tep/ano).
- Quadro 12. Universo Real e Efetivo de unidades de produção e estabelecimentos comerciais por município na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 13. Número de unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviço amostrados por município na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 14. Consumo total de combustíveis (Tep/ano) nos domicílios urbanos e rurais dos municípios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 15. Consumo de combustíveis (Tep/ano) nos domicílios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 16. Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 17. Consumo anual de energéticos florestais no setor industrial e comércio/serviço na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em st/ano.
- Quadro 18. Fluxo contábil parcial na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 19. Diagrama do fluxo na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em st/ano.
- Quadro 20. Principais atividades artesanais desenvolvidas nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2009.
- Quadro 21. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Gestão da Habitação, na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2009.
- Quadro 22. Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. Considerações.
- Quadro 23. Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. Considerações.
- Quadro 24. Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. Considerações.
- Quadro 25. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Legislação Municipal, na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. 2009.
- Quadro 26. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes ao estabelecimento de mecanismos de gestão de empreendimentos locais, na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro -Norte, 2009.
- Quadro 27. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à gestão ambiental na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2009.
- Quadro 28. Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009.
- Quadro 29. Entidades sociais ativas cadastradas no Sistema da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social. Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2002-2009.
- Quadro 30. Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base.
- Quadro 31. SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE - ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 32. SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS: SINOPSE - ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte
- Quadro 33. Unidades de Intervenção da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 34. Zonas e Qualidade Ambiental - ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 35. Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais.
- Quadro 36. Zonas, Definição, Diretrizes e Normas: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 37. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.
- Quadro 38. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.

- Quadro 39. Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 40. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos.
- Quadro 41. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos.
- Quadro 42. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais.
- Quadro 43. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais.
- Quadro 44. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.
- Quadro 45. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Crítico de Decisão: Fatores Institucionais.
- Quadro 46. Problemas ambientais na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Quadro 47. Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte.
- Quadro 48. Plano de Gestão da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Identificação das Partes Interessadas e Expectativas.
- Quadro 49. Regras de dependência especial.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Média pluviométrica mensal e anual dos municípios que integram a ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011.
- Tabela 2. Média anual, máxima e mínima da temperatura em alguns municípios situados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.
- Tabela 3. Quantificação das classes de uso e ocupação das terras mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba Centro-Norte.
- Tabela 4. Comportamento dos indicadores população urbana, população rural e população total dos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Tabela 5. Área plantada com lavouras permanentes no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010.
- Tabela 6. Estabelecimentos agropecuários com lavouras permanentes nos municípios inseridos na ASD -Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 7. Área plantada com lavouras temporárias no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Tabela 8. Estabelecimentos agropecuários com lavouras temporárias nos municípios da ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 9. Estabelecimentos agropecuários com pastagens naturais nos municípios da ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 10. Estabelecimentos agropecuários com área destinada às pastagens plantadas em boas condições nos municípios da ASD, 2006.
- Tabela 11. Estabelecimentos agropecuários destinados às pastagens plantadas e degradadas nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 12. Estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 13. Total e área de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 14. Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2006.
- Tabela 15. Produção de mel no Ceará e nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010.
- Tabela 16. Total de empresas industriais locais e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009.
- Tabela 17. Total de empresas industriais de transformação e taxa média de crescimento anual nos Municípios inseridos na ASD-Núcleo I-Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009.
- Tabela 18. Indicadores de emprego – Ceará e municípios ASD-Núcleo I-Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2009.
- Tabela 19. Número de escolas nos diferentes níveis de ensino no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009.
- Tabela 20. Indicadores e taxas de crescimento da infraestrutura de saúde nos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009.
- Tabela 21. Índice de Desenvolvimento Social – Oferta e Resultado - Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2008.
- Tabela 22. Índice Municipal de Alerta (IMA) dos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2004 e 2009.
- Tabela 23. Proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura na ASD - Núcleo I -Irauçuba/Centro-Norte, 2010 (%).
- Tabela 24. Taxas médias de crescimento anual da proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010. (%).
- Tabela 25. Extensão da malha rodoviária municipal na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em 30/11/2010
- Tabela 26. Frota de veículos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2010.
- Tabela 27. Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba Centro-Norte.
- Tabela 28. Quantificação das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba Centro-Norte.
- Tabela 29. Quantificação das Zonas Ecológico-Econômicas mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba Centro-Norte.

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
ASD	Áreas Suscetíveis à Desertificação
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FCD	Fatores Críticos de Decisão
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAE	Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
SECITECE	Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
SEDES	Secretaria de Desenvolvimento Local e Regional
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SETUR	Secretaria de Turismo
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
UTM	Projeção Universal Transversa de Mercator
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

APRESENTAÇÃO

Conhecer o território e planejar o seu uso e ocupação de acordo com o grau de vulnerabilidade e a capacidade de suporte, é a forma mais adequada de estancar ou mesmo reverter o processo de degradação das terras no semiárido brasileiro. Ciente da necessidade de estudos direcionados para essa realidade, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS e a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, firmaram convênio e elaboraram o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) de dois Núcleos identificados como Áreas Suscetíveis à Desertificação no Ceará, Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte e Núcleo II – Inhamuns.

Nessa publicação está sendo apresentado o ZEE do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. O trabalho foi feito com base no Programa ZEE-Brasil, que se apresenta como o mais adequado – sob o ponto de vista metodológico e dos seus objetivos prioritários – para o enfrentamento desse grave problema que afeta grande parte do território nordestino. Em essência, o ZEE destina-se a subsidiar a elaboração de planos, programas e projetos, à medida que disponibiliza uma base de conhecimentos para o entendimento das questões ambientais, sociais e econômicas, propondo alternativas para a adoção de políticas públicas capazes de atenuar os efeitos da degradação dos recursos naturais renováveis, focadas na redução da pobreza.

O Brasil como signatário da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – UNCCD, assumiu o compromisso de buscar soluções que minimizem os efeitos deletérios do processo de degradação das terras em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas. Para ter um documento norteador, o Ministério do Meio Ambiente elaborou o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil, que estabeleceu como foco de atuação as Áreas Suscetíveis à Desertificação – ASD's. Essas áreas foram assim denominadas por estarem em condições climáticas bastante vulneráveis, conforme a Convenção, e onde, em geral, são desenvolvidas atividades predatórias que degradam os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade, agravando de forma significativa as condições de sobrevivência humana.

Alinhado a essas diretrizes, o Ceará elaborou o seu Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE, identificando Irauçuba e regiões circunvizinhas, Inhamuns e Médio Jaguaribe como Núcleos de Desertificação. De acordo com estudos feitos pela Funceme desde a década de 90 e atualizados neste ZEE, referidas áreas encontram-se em avançado estado de degradação. No Ceará, os impactos produzidos pelo crescimento econômico impositivo e desordenado ao longo do processo histórico, agravado pelas condições do clima semiárido predominante, tem provocado a deterioração, de modo gradativo e contínuo, dos recursos naturais, necessitando de ações e políticas eficazes que avaliem as oportunidades, considerando as potencialidades, limitações e fragilidades de seus ambientes.

Nesse contexto, o DNOCS, ao direcionar atividades e recursos para o tema “desertificação”, dá continuidade a sua atuação no Programa ZEE-Brasil, além de fortalecer a participação no PAN-Brasil da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente e no Programa de Combate à Desertificação – Proágua Semiárido – Anti-desertificação da Secretaria de Infraestrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional.

Assim, também a FUNCEME, ao executar este ZEE, ampliou suas ações e gerou uma base de informações imprescindíveis à sustentabilidade socioambiental das ASD's contempladas, ao mesmo tempo em que fortalece sua contribuição para o PAE/CE.

Mediante esse trabalho, executado por órgãos que conhecem profundamente a problemática do semiárido brasileiro e há anos vêm atuando para minimizar os efeitos negativos da seca e da desertificação, está sendo disponibilizado um valioso instrumento político e técnico de planejamento, capaz de orientar a promoção da conscientização pública sobre a gestão adequada dos recursos naturais, a qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Espera-se o empoderamento da sociedade e dos decisores políticos deste instrumento, para que haja a aplicação prática de suas diretrizes e proposições e que as estratégias de uso e as principais metas ambientais para cada zona sejam respeitadas, atingindo, assim, o principal objetivo de melhorar a qualidade de vida das populações envolvidas.

EDUARDO SÁVIO PASSOS RODRIGUES MARTINS

Presidente da FUNCEME

WALTER GOMES DE SOUSA

Diretor Geral do DNOCS



Santa Quitéria-CE

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS E OPERACIONAIS	25
2.1. Etapas do Roteiro Metodológico	25
2.2. Procedimentos Operacionais	25
2.3. Análise Integrada	26
2.4. Categorias do ZEE	28
3. CONTEXTO GEOECOLÓGICO E DE USO E OCUPAÇÃO	31
3.1. Condições Físico-Ambientais	31
3.1.1. Condições Geológicas e Geomorfológicas	31
3.1.2. Compartimentação Topográfica e Feições Geomorfológicas	31
3.1.3. Análise dos Processos Morfodinâmicos e Repercussões Geoambientais.....	32
3.2. Condições Hidroclimáticas	34
3.3. Solos e Estrutura do Uso e Ocupação da Terra	43
3.3.1. Solos.....	43
3.3.2. Aptidão Agrícola.....	45
3.3.3. Estrutura do Uso e Ocupação da Terra.....	48
3.4. Condições Bioecológicas	56
3.4.1. Cobertura Vegetal.....	56
3.4.2. Aspectos Faunísticos	57
3.4.3. Biodiversidade e sua Conservação	58
3.4.4. Demandas Energéticas	58
3.4.5. Levantamento do consumo de energéticos florestais no setor domiciliar	59
3.4.6. Levantamento do consumo de energéticos florestais nos setores industrial e de comércio/Serviço.....	59
3.4.7. Análise do consumo energético na ASD I	61
3.4.7.1 Consumo total de combustíveis nos domicílios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte	62
3.4.7.2 Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte	63
3.4.7.3 Consumo total de energéticos florestais (st/ano) no setor Industrial e de Comércio/ Serviço na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte	63
3.4.8. Fluxo de Energéticos Florestais na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte	64
4. CONTEXTO SOCIOECONÔMICO	69
4.1. Tendências da Organização Regional	69
4.1.1. Estudos Populacionais.....	69
4.1.1.1. Demografia	69
4.1.1.2. Estrutura Etária	71
4.2. Uso da Terra	74
4.2.1. Lavouras Permanentes.....	74
4.2.2. Lavouras temporárias	75
4.2.3. Pastagens	76

4.2.4. Matas e Florestas Naturais Destinadas à Preservação Permanente ou Reserva Legal	77
4.2.5. Terras Degradadas	78
4.2.6. Terras Inaproveitáveis para Agricultura ou Pecuária	79
4.2.7. Terras destinadas à agropecuária	79
4.3. Economia e Gestão do Espaço	80
4.3.1. Setor Primário	80
4.3.1.1. Financiamentos	81
4.3.1.2. Produção Agrícola	82
4.3.1.3. Produção Pecuária	83
4.3.2. Setor Secundário	85
4.3.2.1. Artesanato	85
4.3.2.2. Indústria	86
4.3.3. Setor Terciário	88
4.3.3.1. Atividade Turística	88
4.3.3.2. Atividade Comercial	88
4.3.4. Emprego e Renda	89
4.4. Condições de Vida	92
4.4.1. Capital Humano e Social	92
4.4.2. Educação	92
4.4.3. Saúde	94
4.4.4. Desenvolvimento Regional e Humano	94
4.5. Infraestrutura Regional	98
4.5.1. Infraestrutura	98
4.5.2. Gestão da Habitação	99
4.5.3. Segurança Pública	100
4.5.4. Transporte e Acessibilidade	100
4.6. Urbanização	101
5. CONTEXTO JURÍDICO-INSTITUCIONAL	105
5.1. Legislação Ambiental Pertinente	105
5.2. Planos, Programas e Projetos que Influenciam no Uso e Ocupação do Território.	121
5.3. Organizações Cíveis com Atuação na Área	131
5.4. Bases para Discussão das Formas Jurídicas e Institucionais de Implementação do ZEE	131
5.4.1. O Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado e a Efetivação do Princípio da Solidariedade nas Áreas Susceptíveis à Desertificação	131
5.4.2. Da Implementação de Políticas Públicas de Defesa permanente contra as Secas e a Desertificação	132
5.4.3. Considerações Jurídicas sobre o ZEE	135
5.4.4. Do Procedimento para Implementação do ZEE e a Participação da População Diretamente Interessada	140
5.4.5. ZEE: Direito de Propriedade e Políticas Agrícolas	143
5.4.6. Considerações Finais	144

6. SITUAÇÃO ATUAL	147
6.1. Análise Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional	147
6.1.1. Contextualização da Situação Atual	147
6.1.2. Avaliação Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico - Institucional	147
7. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO – NUCLEO I - IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE	159
7.1. Sistemas Ambientais Naturais	159
7.2. Unidades de Intervenção	167
7.3. Tipologia do Zoneamento: Definição das Zonas quanto aos Aspectos Ambientais e Socioeconômicos	171
7.3.1. Tipologia das Zonas	171
7.3.2. Propostas e Diretrizes de Intervenção: as Normas do Zoneamento	177
7.4. Prognóstico: Cenários Tendenciais e Desejáveis	182
7.4.1. Cenários Tendenciais e Desejáveis : Fatores Críticos de Decisão – Fatores Ambientais	183
7.4.2. Cenários Tendenciais e Desejáveis : Zonas Estabelecidas no ZEE	187
7.4.3. Cenários Tendenciais e Desejáveis: Fatores Críticos de Decisão - Fatores Econômicos	190
7.4.4. Cenários Tendenciais e Desejáveis : Fatores Críticos de Decisão - Fatores Sociais	193
7.4.5. Cenários Tendenciais e Desejáveis para os Fatores Críticos de Decisão: Fa- tores Institucionais	196
8. PLANO DA GESTÃO: PROPOSTAS E SUBSÍDIOS	201
9. BANCO DE DADOS	213
GLOSSÁRIO	219
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	225
ANEXO I - OFICINAS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	241
ANEXO II - ARCABOUÇO LEGAL	271
ANEXO III - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	281



Santa Quitéria-CE

1. INTRODUÇÃO

No Estado do Ceará, dentro do processo de elaboração do seu Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação – PAE-CE, previu-se a necessidade de implementar uma política específica para as Áreas Susceptíveis à Desertificação – ASD. Conforme o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – Pan Brasil, é importante estabelecer diretrizes, instrumentos legais e institucionais, visando a otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas ASDs. Elas devem estar direcionadas para a promoção do desenvolvimento sustentável experimentado nessas áreas.

O Zoneamento Ecológico-Econômico, na percepção do Ministério do Meio Ambiente (MMA/SDS, 2001), é um importante instrumento de planejamento estratégico, orientando os diversos níveis decisórios na adoção de políticas convergentes com as diretrizes do desenvolvimento sustentável. De mais importante, salienta-se que o ZEE dispõe de um mecanismo integrado de diagnóstico sobre o meio natural, a socioeconomia e a organização jurídico-institucional, bem como de diretrizes pactuadas de ações entre os usuários do território. Pode contribuir, portanto, para que o sistema de planejamento oriente os esforços de investimentos do governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades das áreas definidas como Zonas e tratadas como unidades de planejamento.

Sob tais aspectos, o ZEE deve ser contemplado como instrumento: a) técnico; b) político e c) de planejamento. Como instrumento técnico, deve apresentar informações integradas em uma base geográfica, de modo a classificar o território de acordo com a sua capacidade de suporte oriunda do balanço entre suas potencialidades e limitações de uso. Como instrumento político de regulação do uso do território, deve viabilizar a integração das políticas públicas em uma base geográfica, além de permitir acelerar o tempo de execução e a escala de abrangência das ações. Como instrumento de planejamento deve ser considerado como estimulador do desenvolvimento e meio corretivo para que a gestão do território se faça em bases sustentáveis.

O Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE das áreas susceptíveis à desertificação na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, de que trata o presente Relatório Técnico, dá ênfase aos Diagnósticos Socioeconômico e Geoambiental, onde são caracterizadas as principais tendências das condições socioeconômicas das condições físico-ambientais e bioecológicas gerais da região.

O Diagnóstico Socioeconômico enfatiza os aspectos sociais, econômicos e da organização do espaço, procurando focar as principais peculiaridades regionais. De modo essencial, são destacadas as condições atuais de uso e ocupação da terra; e análise da produção e organização do espaço geográfico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD).

O Diagnóstico Geoambiental privilegia as sínteses e correlações interdisciplinares. Os procedimentos

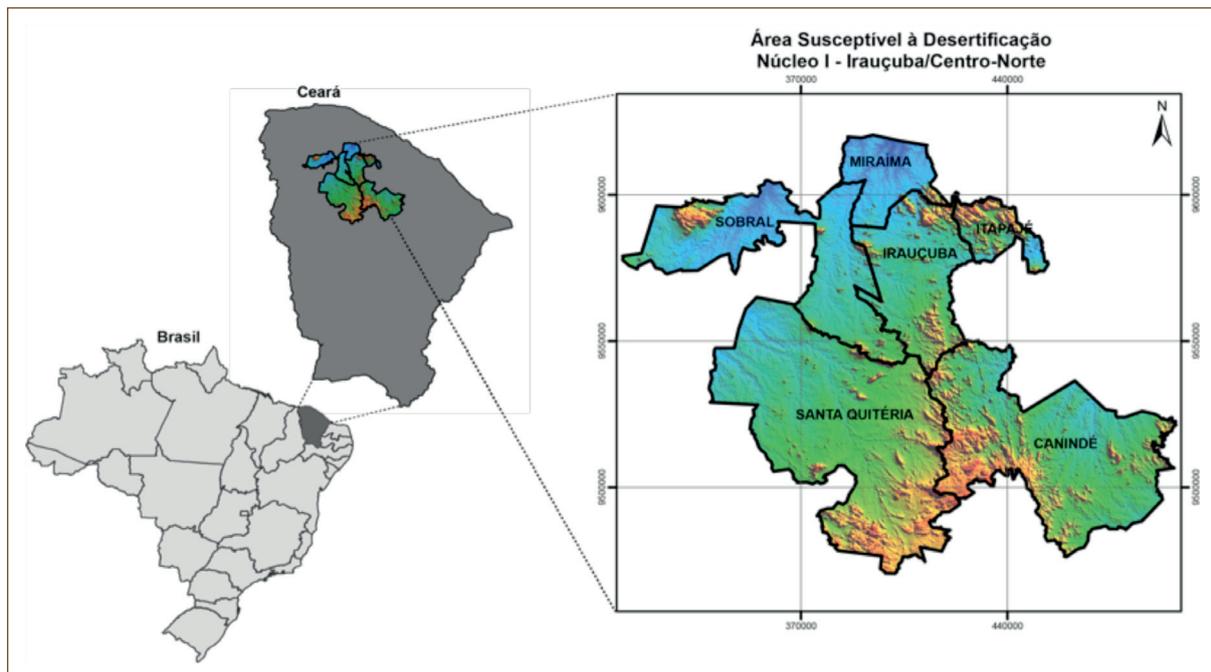
adotados na relação dos estudos físico-ambientais têm merecido a devida atenção, ao tratar de estabelecer as diretrizes das Políticas do Meio Ambiente. Os resultados e experiências alcançados na última década se baseiam em modelo sistêmico, revelando-se adequado para incorporar a variável ambiental ao processo de organização territorial. Parte-se do pressuposto de considerar o ambiente como um sistema complexo que deriva das relações mútuas e interações dos componentes do potencial ecológico e componentes da exploração biológica. Essas relações assumem grau maior de complexidade quando são incorporadas as variáveis socioeconômicas.

Na elaboração dos Diagnósticos Geoambiental e Socioeconômico as análises setoriais serviram de meios para a integração dos componentes, adotando-se procedimentos que conduzem à delimitação dos sistemas ambientais em consonância com pressupostos metodológicos integrativos capazes de apreender as relações de interdependência dos componentes físicos bióticos e socioeconômicos.

Para a identificação e mapeamento das diversas classes temáticas (uso e ocupação da terra, sistemas ambientais, unidades de intervenção e as zonas estabelecidas para o ZEE) na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, foram utilizadas observações de campo e imagens dos satélites Landsat 5, sensor TM e Resourcesat, sensor LISS3, datadas de julho e agosto/2011. A organização, geração e edição dos dados espaciais foram realizadas com auxílio dos Sistemas de Informação Geográfica Spring 5.2.2 e ArcGIS 9.3. No mapeamento realizado, foram definidos como parâmetros cartográficos a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e Datum SAD69, Zona 24.

A Área Susceptível à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte é formada pelos Municípios de Irauçuba, Sobral, Miraíma, Itapajé, Santa Quitéria e Canindé (Figura 1) com área total de 12.202,41 km² (IBGE, 2010).

Figura 1 - Localização Geográfica da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

A depressão sertaneja é o compartimento de maior expressão espacial na região, expondo-se abaixo dos níveis altimétricos de 300m. Sob o ponto de vista geoambiental, tem como características comuns: predominância de litotipos paleoproterozóicos do Complexo Ceará (Unidades Canindé e Independência) e neoproterozóicos do Complexo Tamboril – Santa Quitéria, área submetida às influências do clima semiárido com índices pluviométricos inferiores a 800mm, coeficientes térmicos superiores a 26°C e taxas muito elevadas de evaporação e evapotranspiração, configurando balanço hídrico deficitário durante quase todo o ano. É expressiva a ocorrência de cursos d'água, todos dotados de intermitência sazonal, solos rasos, pedregosos e afloramentos rochosos muito frequentes, área extensivamente recoberta pela caatinga que expõe variados padrões fisionômicos e florísticos, tendo sido fortemente afetados pela expansão da degradação ambiental e da desertificação.

Nessas áreas que concentram elevados contingentes demográficos, o sistema fundiário é marcado pela primazia dos minifúndios. Esse fato agrava, sensivelmente, a pressão das populações sobre a base dos recursos naturais. Além disso, o uso de técnicas agrícolas rudimentares tem contribuído, decisivamente, para a aceleração das ações erosivas em relevos que são fortemente dissecados. Mesmo em vertentes com declives íngremes e sob proteção do Código Florestal, não tem havido preocupações com a manutenção do recobrimento vegetal primário, que se exhibe muito degradado e sem possibilidade de recuperação ambiental.

O presente documento contempla os aspectos fundamentais do Zoneamento Ecológico-Econômico ZEE, representando a continuidade e a complementação de relatórios anteriores.

De início faz-se uma manipulação de dados do Diagnóstico previamente elaborado com, a análise das condições sociais e econômicas, as principais formas de produção e os modos e condições de vida a elas associados. Dessa forma, como fundamentos de método, buscou-se seguir alguns pressupostos básicos, a saber: considerar as diferentes escalas geográficas a partir da interação permanente do global com o local; realizar o diagnóstico considerando os componentes qualitativos e quantitativos de modo equilibrado, evitando um estudo excessivamente descritivo; realizar pesquisa direta na área de estudo como forma de melhor realizar o processo de análise e de síntese do objeto estudado, buscando alcançar a essência do processo de formação socioeconômica; reconstituir os processos gerais determinantes para as formas e funções vigentes no presente.

O Diagnóstico Geoambiental dá ênfase ao conhecimento integrado e à delimitação dos espaços territoriais modificados ou não pelos fatores econômicos e sociais.

A caracterização e delimitação dos sistemas ambientais foi precedida de uma análise sobre cada componente ou atributo natural. Desse modo, a caracterização dos atributos geoambientais atendeu aos requisitos descritos a seguir: condições geológicas; análise geomorfológica; análise climática; análise hidrológica ou dos recursos hídricos; estudo dos solos e da biodiversidade; e análise ecodinâmica.

Faz-se, pois, uma avaliação a respeito do estado de conservação dos sistemas ambientais e dos seus principais condicionamentos impactantes, ou seja: a problemática da seca, a degradação ambiental e o comprometimento da capacidade produtiva dos sistemas ambientais em face dos impactos e riscos de ocupação.

Cada uma dessas categorias, definidas e enquadradas para os diferentes sistemas, serviu de base para avaliar a tipologia da fragilidade ambiental e a delimitação das unidades de intervenção. Apresenta-se, então, o mapeamento das unidades de intervenção, que representa o caminho fundamental para o zoneamento.

Discutem-se a seguir, as bases do zoneamento, definindo-se as zonas e avaliando-se os seus limites. Antes de proceder ao zoneamento propriamente dito, são apresentados os aspectos fundamentais da estruturação conceitual do zoneamento, procedendo-se, também, a sua fundamentação jurídica. A tipologia do zoneamento é feita com base em critérios socioambientais, elaborando-se as propostas e diretrizes de intervenção concretizadas por meio das normas do ZEE.

A seguir, são estabelecidas as condições do Prognóstico, que tem o propósito fundamental de projetar tendências (prováveis e/ou desejáveis) a respeito da base física biótica (vertente ecológica) e do contexto social, econômico, político-institucional e cultural (vertente socioeconômica). Fundamenta-se no comportamento do passado remoto ou recente e do presente das duas vertentes aludidas.

A elaboração e avaliação dos cenários consistiram no cruzamento dos riscos e oportunidades identificados em cada FCD – Fatores Críticos de Decisão associando aos mesmos, propostas estratégicas que levem ao desenvolvimento sustentável e ao combate à desertificação na ASD. Foram elaborados três cenários: atual, tendencial e desejável.

O cenário tendencial deve ser fundamentado em uma análise da evolução da região, traçando-se o que se considera na trajetória mais provável da dinâmica ambiental e do desenvolvimento social e econômico.

O cenário desejável fica na dependência do balanço entre o futuro almejado pela sociedade e o cenário tendencial, concebendo-se, por consequência, um comportamento prospectivo.

O cenário atual (situação atual) exibe um quadro preocupante e não satisfatório para a área considerada.

O Relatório finaliza com propostas e subsídios ao plano da gestão, complementados pelos resultados das oficinas de planejamento e audiências públicas realizadas em locais estratégicos.

Apresentam-se, também, os produtos geocartográficos oriundos dos estudos realizados com maior nível de detalhamento.

O mapeamento básico e temático da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, resultou da análise integrada dos levantamentos temáticos, da interpretação dos produtos de sensoriamento remoto, da utilização de análise espacial contida em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e da execução de trabalhos de campo.

As informações temáticas foram levantadas com bases nas imagens de satélite por meio de critérios de fotointerpretação que levam em consideração elementos fundamentais como: textura do relevo e drenagem e matizes de cores.

Posteriormente, todos os dados trabalhados na escala original de 1:100.000 foram exportados para o formato shapefile, onde se fez a editoração em escalas diversas (Anexo IV).



Santa Quitéria-CE

2. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS E OPERACIONAIS

2.1. Etapas do Roteiro Metodológico

As realizações dos aspectos socioeconômicos e geoambientais do ZEE incluem uma gama de atividades articuladas entre si, cabendo destaque aos seguintes aspectos:

- **Planejamento geral** para a realização do trabalho, cujo objetivo é sistematizar todas as ações necessárias à obtenção dos objetivos supracitados;
- **Levantamento bibliográfico**, dos livros, mapas, censos, anuários, relatórios, atlas, periódicos, diagnósticos, programas de governo, projetos setoriais etc., fontes primordiais de informações secundárias, visando a reunir a produção de todas as temáticas consideradas. As principais instituições fornecedoras das informações secundárias serão: a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), a Secretaria de Desenvolvimento Local e Regional (SEDES), a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), a Secretaria de Turismo (SETUR), a Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), as secretarias extintas, Secretaria de Agricultura Irrigada (SEAGRI) e Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDU), o SEBRAE; a Associação dos Municípios do Ceará; o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), o Banco do Nordeste/ETENE (BNB); o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); as bibliotecas das universidades públicas, notadamente nos departamentos que possuem cursos de pós-graduação; os sindicatos e cooperativas; as ONGs e todas as demais que se mostrarem fundamentais ao escopo da pesquisa;
- **Análise do material bibliográfico coletado**, com o intuito de melhor e mais rapidamente realizar um processo de síntese do estado da arte das temáticas consideradas para análise;
- **Levantamento de campo**, com vistas à obtenção de dados primários e estabelecer contato com a paisagem geográfica, considerando seus componentes históricos e, principalmente, fixos e fluxos atuais, objetos e sujeitos das metamorfoses dos últimos anos. Da mesma maneira, tem o objetivo de aprofundar conversas e realizar entrevistas com os agentes sociais, econômicos e políticos, objetivando identificar o quadro de vida social e econômica dos municípios e microrregiões, a estrutura interna dos centros urbanos de médio porte e, conseqüentemente, realizar melhor síntese dos resultados obtidos com a pesquisa documental e estatística. Com estas informações, espera-se

fazer um juízo, no tempo, sobre as áreas estudadas. Para casos pontuais que mostrem necessidade de aprofundamento, será realizada coleta de dados primários com base em levantamento por amostragem, obedecendo aos critérios de seleção dos cientificamente definidos. Ainda durante os trabalhos de campo, foi avaliada a sensibilização das comunidades, visando à organização de oficinas participativas com representantes da sociedade. Com o intuito de uma melhor visualização das áreas estudadas, notadamente no que tange às diversas formas de uso e ocupação, o registro fotográfico complementou a metodologia utilizada. Os levantamentos de campo foram realizados pelas equipes responsáveis pelo estudo físico biótico e socioeconômico, com a participação de estagiários previamente selecionados, sendo os dados e informações coletados, posteriormente digitados, processados e analisados;

- **Tratamento estatístico** das variáveis escolhidas, resultando na organização de tabelas, gráficos, mapas cartogramas e séries estatísticas das variáveis escolhidas para análise, apresentando abrangência histórica habilitada a mostrar a evolução dos indicadores ou variáveis escolhidas. Dessa forma, sempre que houvesse dados disponíveis as séries apresentavam informações a partir da década de 1970. A unidade de análise foi a municipal microrregional;
- **Análise e processamento das informações**, com vistas à elaboração de relatório técnico parcial, quando os dados e informações obtidos junto à dimensão qualitativa e quantitativa da pesquisa foram utilizados para o necessário aprofundamento dos procedimentos analíticos adotados e de reforço as possíveis proposições de políticas públicas;
- **Realização de oficinas participativas**, visando a discutir o relatório técnico e os diagnósticos pertinentes;
- **Organização do acervo** visando à organização do banco de dados.

2.2. Procedimentos Operacionais

Considerando-se a multiplicidade e a extrema complexidade dos indicadores envolvidos nas análises das variáveis estruturais e dinâmicas para a percepção integrada do contexto socioambiental da ASD, há necessidade premente de uma abordagem multi-interdisciplinar. Mediante essa percepção integrada, são distinguidos os sistemas ambientais, as zonas de planejamento e a gestão do território.

O processo de análise e interpretação das variáveis envolvidas, também considera as dimensões técnicas científicas e político-institucionais em uma perspectiva integrada. Ela envolve fatores e processos condicionantes sustentados em levantamentos setoriais, mapeamentos temáticos, análises e correlações de dados georreferenciados, além de informações que sejam compatíveis com as escalas pertinentes.

Conforme preconizado no fluxograma a seguir apresentado (Figura 2), e que segue prescrição do MMA

(2003), indicam-se as principais atividades e articulações próprias da metodologia do ZEE. Incluem-se as fases de planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação.

O planejamento teve início com atividades que precederam os estudos técnicos, consistindo em planejar a execução dos estudos em consonância com os objetivos propostos. Como tal, os objetivos estariam em plena coadunação com os problemas da ASD e em obediência aos anseios das populações envolvidas. Com base nessas considerações, as principais atividades do Programa da ASD envolviam: (I) mobilização social; (II) levantamento de dados; (III) mobilização da equipe técnica; e (IV) consolidação do projeto.

A mobilização social representa a abertura de um processo capaz de envolver os diversos interessados, incluindo os agentes sociais e institucionais. Deve-se, então, por meio de entidades políticas e privadas, ensinar a preparação dos fundamentos de planejamento do projeto.

2.3. Análise Integrada

A identificação dos problemas ambientais elenca, de modo preliminar, os problemas sociais da ASD, associando-se aos conteúdos das temáticas geoambiental e socioeconômica.

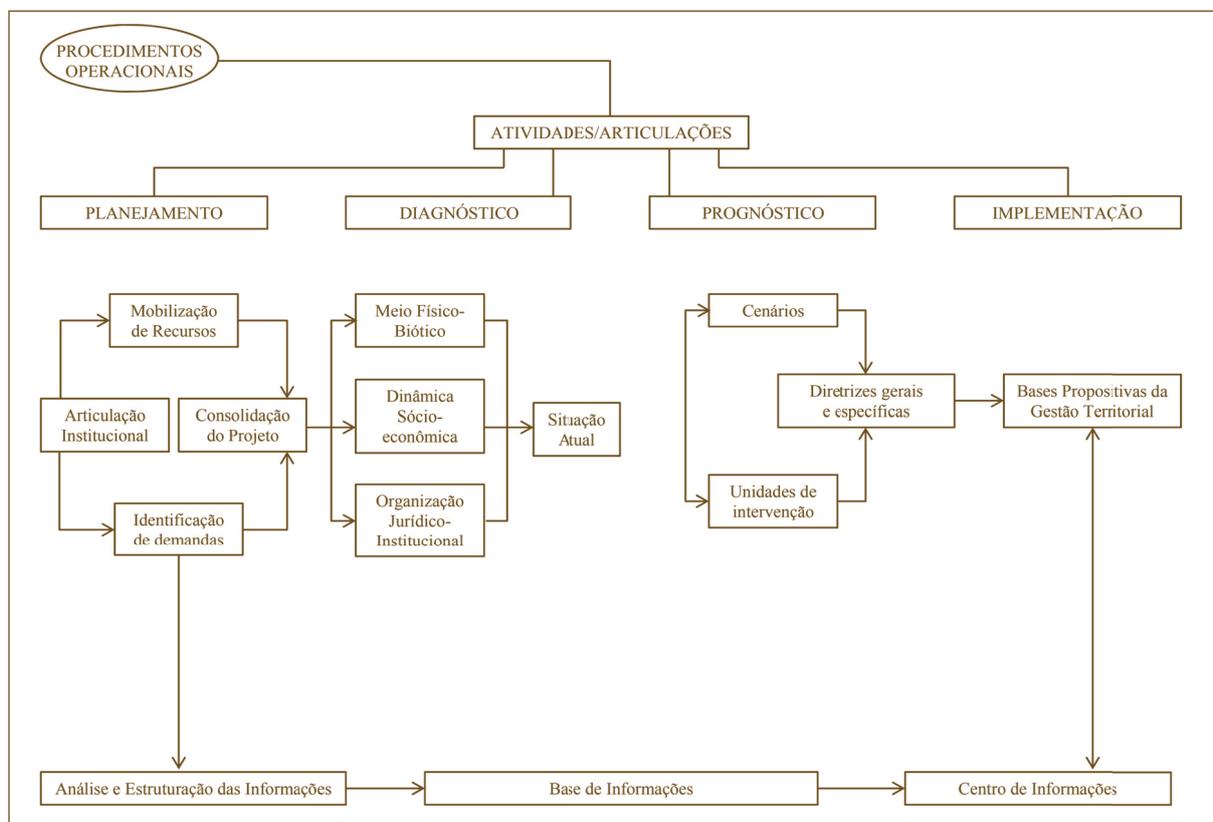
O diagnóstico do meio físico biótico apresenta uma proposta de síntese da Compartimentação Geoambiental, mediante um quadro sinóptico. Essa proposta é

apoiada na análise das variáveis anteriormente procedidas e nas relações mútuas dessas variáveis. Foram realizadas integrações parciais como: tipos de sedimentos x feições de modelado x solos; tipos de sedimentos x feições de modelado x recursos hidrogeológicos; condições morfo-pedológicas x padrões de cobertura vegetal, dentre outras. Foi definido assim, com maior clareza, o significado geoambiental das variáveis relacionadas com o suporte, o envoltório e com a cobertura vegetal, visando com isso, a atender aos pressupostos de uma análise integrada do ambiente físico natural. No que tange ao diagnósticos, esses trabalhos foram precedidos da elaboração preliminar do mapeamento temático que conduziu à consolidação dos mapas de sistemas ambientais e dos setores ambientais estratégicos, do uso e ocupação da terra e das unidades de intervenção.

O Diagnóstico Socioeconômico enfatiza os aspectos sociais, econômicos e da organização do espaço, procurando focar as principais peculiaridades regionais. De modo essencial, são destacadas as condições atuais de uso e ocupação da terra; análise da produção e organização do espaço geográfico da Área Suscetível à Desertificação (ASD);

A análise das condições sociais e econômicas considera as principais formas de produção e os modos e condições de vida a elas associados. Dessa forma, como fundamentos de método buscou-se seguir alguns pressupostos básicos, a saber: considerar as diferentes escalas

Figura 2 - Fluxograma dos Procedimentos Operacionais do Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE



Fonte: MMA, 2003.

geográficas a partir da interação permanente do global com o local; realizar o diagnóstico considerando os componentes qualitativos e quantitativos de modo equilibrado, evitando um estudo excessivamente descritivo; realizar pesquisa direta na área de estudo como forma de melhor realizar o processo de análise e de síntese do objeto estudado, buscando alcançar a essência do processo de formação socioeconômica; reconstituir os processos gerais determinantes para as formas e funções vigentes no presente.

O diagnóstico da dinâmica socioeconômica da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, foi elaborado da compilação e sistematização das informações e documentos disponibilizados pelas fontes secundárias e de entrevistas qualificadas com “informantes-chaves” dos municípios, possibilitando o entendimento da dinâmica municipal e da complementação de dados fundamentais para a análise qualitativa.

Os aspectos socioeconômicos estão agrupados em seus grupos temáticos, abrangendo conjuntos de variáveis e indicadores.

Os indicadores selecionados foram obtidos basicamente de três fontes: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará e IPEADATA.

As informações coletadas foram organizadas inicialmente em planilhas eletrônicas e em seguida receberam tratamento estatístico o que permitiu descrever os problemas, conflitos, vulnerabilidades e potencialidades locais.

Buscou-se uma análise dinâmica do comportamento do indicador avaliado a partir do cálculo de taxas médias de crescimento anual, sendo adotada a expressão empregada pelo IBGE:

$$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$$

i = taxa média de crescimento anual

$P(t+n)$ = valor do indicador no período $t + n$

$P(t)$ = valor do indicador no período t

n = intervalo de tempo entre os períodos analisados

O ZEE tem sua dimensão jurídica e institucional, uma vez que propõe orientar e influenciar formalmente a ação dos homens entre si e sobre o território. A política concebida como reguladora de intenções e de práticas entre os homens aparece como uma vertente fundamental de análise. Ela é um conjunto de relações que delimita, interfere e define os conteúdos dos territórios.

O Estado está sempre reorganizando o território por meio de novos recortes e a materialização jurídica desse processo está na Constituição Federal (MAGDALENO, 2001) e nas normas e leis que regulamentam a atuação sobre o território. Assim, a temática jurídico- institucional foi analisada por via de três dimensões:

- a análise das malhas administrativa e ambiental que dividem o poder no território;
- os planos, programas e projetos que influenciam o uso atual e futuro do território; e

- a discussão das formas jurídicas e institucionais de implementação do zoneamento.

Os estudos identificam os aspectos formais da legislação pertinente às áreas do ZEE. O levantamento dos dados considerou os documentos inclusos nos programas federais, estaduais e municipais pertinentes à organização administrativa municipal e à sociedade civil atuante. Procedeu-se a análise dos planos, programas e projetos que influenciaram no uso atual e futuro do território da ASD, bem como as Áreas Legais Protegidas, Incompatibilidades Legais e os Impactos Ambientais, as Áreas Institucionais e Organizações Cívicas. Foram selecionados indicadores da gestão municipal junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A mobilização da equipe técnica mesclou profissionais com experiência em trabalhos de zoneamento e de estudos socioambientais. A consolidação do projeto foi amplamente discutida e formalizada com a participação das entidades envolvidas.

O prognóstico teve o propósito essencial de projetar tendências sobre a base físico-biótica (vertente ecológica) e do contexto social, econômico, político-institucional e cultural (vertente econômica). Desse modo, o prognóstico fundamentou-se no comportamento do passado remoto, do recente e do presente das duas vertentes aludidas.

Em diversos sistemas ambientais ou setores ambientais estratégicos da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, os impactos produzidos, ao longo do processo histórico pelas condições de uso e ocupação, são patentes. O meio físico biótico foi degradado de modo gradativo e contínuo, comprometendo, às vezes irreversivelmente, a base dos recursos naturais e a qualidade ambiental.

Dois cenários foram contemplados para a ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte: (1) os cenários tendenciais e (2) os cenários desejáveis. Os cenários tendenciais fundamentam-se em uma retrospectiva histórica da ocupação de terra, traçando-se para o futuro o que pode ser considerado como a trajetória mais provável da dinâmica ambiental e do desenvolvimento social e econômico. Os cenários desejáveis dependem do balanço entre o futuro almejado pela sociedade e os cenários tendenciais. Concebe-se, por consequência, um comportamento prospectivo. Para conceber os cenários desejáveis foi fundamental o desenvolvimento das oficinas de planejamento realizadas nas sedes dos municípios da ASD. Buscava-se para cada caso, o levantamento das potencialidades e das vulnerabilidades da área. Assim, foram levantados e avaliados as expectativas da população; o envolvimento de organizações governamentais e não governamentais atuantes e o comprometimento dos participantes para a gestão da ASD.

A metodologia adotada nas oficinas de planejamento orientava-se no sentido de definir ações estratégicas capazes de conduzir à melhoria das condições socioambientais da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. A análise estratégica precedente à definição das ações para cada zona resultante do zoneamento proposto considerava, além das forças impulsoras (pontos fortes e oportuna-

des), as forças restritivas (pontos fracos e ameaças).

A implementação do ZEE deve constituir consequência direta do planejamento. De tal modo, um plano abrangente e bem estruturado é o prerequisite fundamental do ZEE e contempla como princípios essenciais os seguintes: (1) ser participativo; (2) considerar a equidade; (3) ter condições de sustentabilidade; (4) possuir referências metodológicas, holísticas e sistêmicas.

2.4. Categorias do ZEE

O estabelecimento de tipologias constante do mapeamento tem base em variados parâmetros de natureza complexa, conforme anteriormente aludido. Para isso, foram utilizadas as seguintes categorias: (1) preservação; (2) conservação; (3) recuperação e (4) uso sustentável. Previamente foram reconhecidas e mapeadas as áreas irreversivelmente degradadas e/ou desertificadas.

A categoria de preservação denota o evidente valor ecológico, abrangendo setores de fragilidade ambiental, com forte instabilidade ecodinâmica e com muito baixo limite de tolerância. São os setores contemplados na legislação ambiental como áreas de preservação permanente.

A categoria de conservação enquadra áreas dotadas de atributos naturais significativos, têm relativa estabilidade ecodinâmica e limite de tolerância mediano. Permite, assim, diversas atividades desde que mantendo o equilíbrio ecológico. Essas atividades permitidas devem estar em consonância com o ecoturismo, o lazer, a visitação pública, as pesquisas científicas, entre outras.

A categoria de recuperação expõe ambientes degradados, mas com capacidade de recuperação dos atributos naturais, mantendo condições para uma dinâmica ambiental progressiva e com razoáveis condições de resiliência.

Na categoria de uso sustentável a antropização é mais evidente por intermédio das atividades econômicas praticadas ou via meio da urbanização. São boas as condições dos atributos naturais abrigando estabilidade ecodinâmica mediana e altos limites de tolerância.

No estabelecimento dos tipos de zona, foram consideradas as aspirações da população, tendo em conta que a implementação do zoneamento deve contemplar uma gestão participativa subsidiada pelos estudos previamente elaborados, a exemplo dos diagnósticos, de integração das informações e do prognóstico.



Itapajé-CE

3. CONTEXTO GEOECOLÓGICO E DE USO E OCUPAÇÃO

3.1. Condições Físico-Ambientais

3.1.1. Condições Geológicas e Geomorfológicas

A análise da compartimentação do relevo e das feições geomorfológicas dominantes associadas à morfogênese e condições morfodinâmicas atuais é feita com base nos domínios estruturais. Consideram-se desde os elementos geotectônicos até a preponderância de litologias conspícuas. Demonstra-se, pois, o significado da estrutura geológica mediante disposição das rochas na superfície e do seu comportamento perante a ação dos processos morfoclimáticos.

As unidades cronolitoestratigráficas. O quadro litoeestratigráfico estabelecido pela CPRM (2003) é marcado por alguns agrupamentos fundamentais pertencentes ao embasamento cristalino, secundados linearmente, por depósitos quaternários, associados às faixas aluvionares que bordejam os cursos d'água.

Os terrenos paleoproterozóicos abrangem grande parte da porção oriental da ASD e de setores norte - ocidentais. Dispersam-se, igualmente, na porção central da área. São terrenos pertencentes ao Complexo Ceará englobando as Unidades Canindé e Independência.

A Unidade Canindé é composta, em primazia, por paragneisses em níveis distintos de metamorfismo e de migmatização. Incluem-se metagabros, xistos, lentes de quartzitos e jazimentos diques formais de granitóides. A Unidade Independência, sotoposta à Unidade Canindé, tem paragneisses associados a micaxistos, quartzitos, metacalcários e anfíbolitos.

Em toda a porção central, com dimensões semelhantes ao Complexo Ceará, destacam-se os agrupamentos de litotipos neoproterozóicos pertencentes ao Complexo Tamboril – Santa Quitéria. Destaca-se a associação granitomigmatítica, com para e ortoderivados. Os terrenos do Complexo Tamboril – Santa Quitéria têm ocorrências dispersas de granitóides, incluindo biotita-granitos, sienitos, quartzomonzonitas e granitos porfíricos.

No extremo norte-ocidental, destacam-se as intrusões paleozoicas da suíte granitóide Meruoca.

As aluviões quaternárias são, somente elas, coberturas cenozóicas da área em estudo. São depósitos inconsolidados, constituídos por areias, cascalhos, siltes e argilas. Recobrem também as áreas de planícies alveolares dos maciços residuais dissecados, quando se associam com depósitos colúviais.

O comportamento geomorfológico dos grupos litológicos referidos demonstra maior resistência das rochas da Unidade Independência e das áreas plutônicas que condicionam a ocorrência de importantes maciços residuais, como as serras do Machado, da Meruoca e de Uruburetama, além de cristas residuais e agrupamentos de insel-

bergs. As demais unidades cronolitoestratigráficas foram submetidas aos processos de pedimentação da depressão sertaneja. De tal modo, evidências da tectônica ruptural ou da tectônica plástica se exibem truncadas pelas superfícies de erosão.

3.1.2. Compartimentação Topográfica e Feições Geomorfológicas

A compartimentação do relevo da ASD tem como unidades predominantes as seguintes: depressão sertaneja, maciços residuais (serras), cristas e agrupamento de inselbergs e planícies de acumulação.

A depressão sertaneja é o compartimento de maior expressão espacial, expondo-se abaixo dos níveis altimétricos de 300 m. Sob o ponto de vista geoambiental, tem como características comuns: predominância de litotipos paleoproterozóicos do Complexo Ceará (Unidades Canindé e Independência) e neoproterozóicos, do Complexo Tamboril – Santa Quitéria; área submetida às influências do clima semiárido com índices pluviométricos inferiores a 800 mm; coeficientes térmicos superiores a 26°C e taxas muito elevadas de evaporação e evapotranspiração, configurando balanço hídrico deficitário durante quase todo o ano; expressiva ocorrência de cursos d'água, todos dotados de intermitência sazonal; solos rasos, pedregosos e afloramentos rochosos muito frequentes; área extensivamente recoberta pela caatinga que expõe variados padrões fisionômicos e florísticos, tendo sido fortemente afetados pela expansão da degradação ambiental e da desertificação.

Trata-se de uma superfície de aplainamento onde os processos de pediplanação truncaram, indistintamente, os mais variados litotipos anteriormente referidos. Extensas rampas de erosão têm caimento suave para os fundos de vales. Coalescem para configurar o contexto geomorfológico da depressão, desenvolvida ao longo do Cenozóico superior. A expansão dessa superfície deu-se à custa do desmonte de uma superfície mais antiga, presentemente dissecada em colinas rasas e que tem maior expressão espacial no Centro-Sul do Ceará.

Os maciços residuais, conforme anteriormente referido, abrangem as serras do Machado, Meruoca e Uruburetama. Elas são constituídas, predominantemente, por litotipos granito migmatíticos e quartzitos, cuja resistência maior, comparativamente às rochas que compõem a depressão sertaneja, denota os efeitos seletivos da erosão diferencial.

A serra do Machado tem relevos dissecados em colinas, cristas, “hogbacks”, morros de variadas dimensões e encostas com declives superiores a 15 – 20%. Dobramentos antigos ainda se refletem na morfologia por meio de cristas e vales paralelos e com modelo de relevos apalacheanos. Entre os interflúvios há ocorrência de planícies alveolares cuja cobertura detrítica é composta por sedimentos aluviocolúviais.

A serra da Meruoca/Rosário situa-se ao oeste do rio Acaraú, próxima às cidades de Sobral e Massapê. Tem uma forma retangular, com comprimento e largura de 25 e 20

km, respectivamente. Estruturalmente, corresponde a um “stock” granítico, limitado por prolongamentos de falhas, o maior dos quais segue na direção SW-NE e é o limite ocidental do “graben” Jaibaras. Pela localização e disposição do relevo as encostas oriental e norte oriental, além do platô da serra situado no nível médio de 750 – 800m, são submetidas a um volume pluviométrico maior e com chuvas mais regularmente distribuídas durante a quadra chuvosa. Instalam-se assim condições de um ambiente de exceção com enclave de mata pluvionebular. Os processos de morfogênese química têm primazia ao lado de profundas incisões da drenagem. A dissecação do relevo tem feições variadas de topos convexos e aguçadas que alternam com vales em forma de “V”. Nos setores de suavização topográfica, ocorrem níveis embutidos de planícies alveolares colmatadas por sedimentos aluviais e coluviais.

A serra de Uruburetama se apresenta com quase 1000 km² de área, expondo-se como um batólito com rochas graníticas e granodioríticas. Mostra-se fortemente dissecada em morros, colinas e cristas alternadas por vales e planícies alveolares.

Cristas e agrupamentos de inselbergs dispersam-se na depressão sertaneja, especialmente na região de Irauçuba. Têm litotipos mais resistentes, como granitos, migmatitos e quartzitos.

As planícies fluviais também ocorrem dispersas pela depressão sertaneja, com depósitos aluviais que bordejam as calhas dos principais cursos d’água, sendo revestidos por matas ciliares de carnaubais.

3.1.3. Análise dos Processos Morfodinâmicos e Repercussões Geoambientais

O entendimento da ecodinâmica das paisagens constitui requisito indispensável para o aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis. Sob este ponto de vista, a identificação dos processos erosivos responsáveis pela evolução atual do ambiente assume significado.

Na concepção de Ab’sáber (1969), a ação dos processos deve requerer uma série de condições em que se incluem os recursos técnicos, equipamentos sofisticados, análises demoradas e observação dos agentes erosivos em plena atividade: no momento da chuva, em todos os tipos de precipitações, nos períodos de cheia, durante as vazantes, no decorrer das estações diferentes e em eventuais ocasiões de incidência de processos espasmódicos. Além do que, segundo aquele autor, se incluem as investigações sobre as ações biogênicas, o trabalho dos lençóis de águas superficiais, sobre a atividade das águas de infiltração, as modalidades de movimentos coletivos dos solos, dentre outras.

É evidente que são inumeráveis as limitações que se apresentam para uma avaliação qualitativa e quantitativa dos processos erosivos, nos diferentes tipos de ambientes que compõem o quadro fisiográfico e ecológico. É viável, tão somente, destacar algumas hipóteses sobre a atuação

dos processos de erosão. Eles se subordinam, essencialmente, às condições climáticas e hidrológicas, cuja eficácia é dependente da capacidade protetora da vegetação e da declividade.

Conforme referências anteriores, o Estado do Ceará se insere na quase totalidade no domínio das depressões intermontanas e interplanálticas semiáridas revestidas por diferentes tipos de Caatingas (AB’SÁBER, 1969). Observam-se por consequência, diferenças quanto à funcionalidade dos processos engendrados pelo clima e pelo escoamento.

Nas depressões sertanejas, a dinâmica dos processos deriva principalmente das elevadas alternâncias térmicas diárias, da irregularidade e da concentração do ritmo pluviométrico.

A desagregação mecânica das rochas assume caráter generalizado nos sertões. Depende, inicialmente, da intensidade da insolação a que as rochas são submetidas. Importante é considerar também as características das rochas, como a composição mineralógica, além de propriedades a elas peculiares. A textura granular favorece a alteração em virtude da variação do coeficiente de dilatação dos componentes mineralógicos. A biotita, em particular – pelo tipo de clivagem laminar e pela má condutividade e elasticidade – incluída nas massas cristalinas, contribui, por meio da dilatação e contração, para afrouxar a rede cristalina, liberando outros minerais como quartzos e feldspatos. Segundo Moreira (1975), nos gnaisses de textura mais compacta, a desagregação superficial é atenuada e as variações diurnas de temperatura podem ter efeito de esfoliação térmica com descamação, levando à formação de blocos e detritos rochosos.

Ao lado da desagregação mecânica, o escoamento superficial complementa o quadro de processos dominantes da morfodinâmica semiárida sertaneja.

As variações umidade x seca durante o ano, aliadas a uma precária capacidade de proteção à superfície por parte da caatinga, fortalecem o desempenho erosivo do escoamento superficial durante a estação chuvosa. Ele é mais ativo com as chuvas iniciais quando caem pesados aguaceiros. Acompanhando o caimento topográfico, as chuvas torrenciais dão origem ao escoamento superficial difuso. Mobilizam-se, assim, os detritos derivados da desagregação mecânica, mediante um processo seletivo oriundo da competência do agente. O material grosseiro permanece na periferia, enquanto os clásticos finos são mobilizados a uma maior distância. Justifica-se assim o adelgaçamento do manto de alteração das rochas, além da elevada frequência de lajedos e de chãos pedregosos.

Moreira (1964) discutiu a morfodinâmica de depressões mais secas do Nordeste, onde as chuvas são mais concentradas e a caatinga é mais aberta. Em áreas como os Inhamuns, depressão de Irauçuba e setores da depressão periférica ocidental, as gramíneas têm capacidade de exercer certa proteção aos solos em face do impacto das primeiras chuvas. Limitando o escoamento, as gramíneas, mesmo em tufos, retardam a exportação de detritos que normalmente seriam transportados até as calhas fluviais.

Nas caatingas densas, a degradação tende a intensi-

ficar o escoamento gerando sulcos, ravinas, cones de detritos e ablação dos horizontes superficiais dos solos, isolando blocos e matacões.

A decomposição química tem significado muito restrito e depende de uma estagnação efêmera das águas. Dela resultam principalmente as caneluras que sulcam as encostas dos inselbergs ou dos maciços sertanejos.

O escoamento fluvial, em função do tipo de regime, possui pequena capacidade de entalhe, refletindo a natureza da alimentação deficiente e irregular. Os rios possuem gradientes fracamente inclinados e perfis transversais com vertentes planas e ligeiramente côncavas. Do pequeno entalhe, deriva uma amplitude altimétrica insignificante entre interflúvios e fundos de vales. Os leitos arenosos decorrem, em parte, da incorporação de detritos mobilizados pelas enxurradas.

Com base nesse dinamismo, justifica-se o predomínio de rampas pedimentadas que coalescem para formar a superfície sertaneja nova, piso extensivo da morfologia local. Seu estado de conservação é um reflexo do atual estado de semiaridez moderada. As áreas de acumulação inundáveis representam, igualmente, excelente exemplo da manifestação dos processos atuais.

As planícies fluviais denunciam evidências resultantes de uma evolução recente da paisagem. Para montante, onde o entalhe é mais efetivo, evidencia-se o trabalho da ação hidráulica e da corrosão fluvial. Isto se traduz na ocorrência de material imaturo e de maior calibre. Nos médios cursos, o material detrítico é constituído de areias grosseiras em mistura com seixos arrestados.

Pela natureza dos sedimentos de fundo das calhas fluviais, percebe-se a estreita relação entre o atual regime dos rios e as respectivas competências. Os níveis de terraços mantidos por cascalheiras evidenciam diferenças na capacidade de mobilização de clásticos grosseiros em relação às condições atuais.

A morfodinâmica dos interflúvios sertanejos, já referida em traços gerais, tem implicações importantes para o comportamento do fluxo hidrológico. As rochas sujeitas aos efeitos de processos como a desagregação granular ou a esfoliação térmica liberam detritos rochosos. A estes, acrescentam-se os sedimentos finos que constituem os horizontes superficiais dos solos sertanejos. Aliando-se a pequena capacidade protetora da vegetação de caatingas aos resultados do escoamento difuso e do escoamento em lençol, deduz-se o grande aporte de sedimentos removidos através das rampas pedimentadas que se orientam para os cursos d'água. Decorre daí o entulhamento dos fundos de vales que agrava consideravelmente as enchentes das correntes fluviais à época das chuvas excepcionais, com graves problemas para as cidades ribeirinhas e para as lavouras de vazante.

As áreas em que os processos de dissecação tendem a suplantar os efeitos da pedimentação funcional restringem-se a setores dotados de chuvas mais abundantes, como nas serras úmidas revestidas primariamente por florestas tropicais como em partes das serras do Machado, Meruoca e Uruburetama.

Nestas áreas, a morfogênese atual assume funcionalidade que contrasta, nitidamente, com o que foi verificado para as depressões sertanejas. Constituem-se em paisagens de exceção no contexto semiárido. Se a morfogênese química impõe alguma semelhança entre aqueles setores de relevos elevados, as diferenciações litológicas e estruturais, aliadas aos padrões de drenagens por elas impostas, configuram feições dissecadas também diversificadas. Nas serras constituídas de rochas cristalinas, os relevos de topo convexos ou em forma de cristas prevalecem. A drenagem com padrão subdendrítico revela elevado poder de entalhe com amplitude topográfica superior a 20 m. Os vales têm forma de V, em decorrência da maior capacidade energética dos cursos d'água que apresentam fortes declives em seus perfis longitudinais. O alargamento dos vales em pontos de suavização daqueles perfis contribui para a deposição dos sedimentos carreados com a conseqüente formação de alvéolos. Estas pequenas formas semicirculares são simultaneamente colmatadas por colúvios finos provenientes das encostas de declives íngremes das cristas e colinas.

A par das inúmeras hipóteses e constatações apontadas a respeito da dinâmica das paisagens por variáveis climáticas e hidrológicas, não se pode deixar de referir que a aceleração dos processos degradacionais tem assumido proporções relevantes. As mudanças ambientais exibem características alarmantes com sérios prejuízos para os recursos naturais renováveis. São derivações de uma ocupação humana inadequada que se traduzem nos processos de degradação em diferentes níveis e até mesmo em condições irreversíveis ou de desertificação.

No Ceará, as evidências dos processos de desertificação já se exibem em inúmeras áreas, como as delimitadas pelo PAE-CEARÁ (2010).

AB'SÁBER (1977a), tratando da problemática da desertificação e da savanização do Brasil intertropical, assinala que os processos parciais de desertificação são todos aqueles fatos pontuais ou areolares capazes de criar “degradações irreversíveis da paisagem e dos tecidos ecológicos naturais”.

Demonstra adiante que o domínio das caatingas tem sido concebido como uma região semiárida de longa permanência e prolongada adaptação de seus componentes fitogeográficos aos ambientes secos. Isso equivale a dizer que o Nordeste seco teve condições semiáridas, mais fortes ou mais fracas, por demorado espaço de tempo no Quaternário. No entanto, três séculos de atividades agrícolas rústicas, centradas no pastoreio extensivo, e algumas décadas de ações deliberadas de intervenção antrópica, com acentuado crescimento demográfico paralelo, terminaram por acrescentar feições de degradações pontuais, de fácil reconhecimento nas paisagens sertanejas, sob a forma de ulcerações dos tecidos ecológicos regionais.

Os setores dotados de melhores condições de umidade, como os “brejos” de cimeira ou de pés de serra, concentram elevados contingentes demográficos. Em decorrência, o uso da terra é intenso, implicando forte pressão sobre os recursos naturais renováveis.

Nessas áreas que concentram elevados contingentes demográficos, o sistema fundiário é marcado pela primazia dos minifúndios. Esse fato agrava, sensivelmente, a pressão das populações sobre a base dos recursos naturais. Além disso, o uso de técnicas agrícolas rudimentares tem contribuído, decisivamente, para a aceleração das ações erosivas em relevos fortemente dissecados. Mesmo em vertentes com declives íngremes e sob proteção do Código Florestal, não tem havido preocupações com a manutenção do recobrimento vegetal primário que se exhibe muito degradado e sem possibilidade de recuperação ambiental.

3.2. Condições Hidroclimáticas

A questão da água no Nordeste é objeto de políticas públicas por mais de um século, de forma estreitamente associada ao problema das secas. A política de águas teve sua motivação inicial associada à escassez quantitativa dos recursos hídricos. A proposta de solução desta deficiência foi a construção de infraestrutura de armazenamento de água, materializada no programa de açudagem iniciado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), que possibilitou a transferência de água no tempo da estação úmida para a estação seca, assim como de anos úmidos para anos secos. Outras investidas neste sentido foram programadas até a década de 50 do século passado, e, já no final da década de 60, iniciou-se a Política de Perímetros Públicos Irrigados.

Nas últimas duas décadas, aconteceram importantes mudanças sobre a questão dos recursos hídricos no País e no Nordeste em particular. A partir de 1997, o Brasil passou a contar com uma Lei das Águas, em substituição ao antigo Código das Águas. Já antes disso, dois Estados (São Paulo e Ceará) haviam promulgado suas respectivas leis estaduais de recursos hídricos. Avanços significativos foram alcançados nos aspectos institucionais, tanto no Governo Federal quanto em vários Estados, com a criação de secretarias para cuidar da política de recursos hídricos. Em 2000, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA). Nesse contexto, criou-se uma síntese que resumisse o conhecimento e atualizasse a discussão sobre a política de gerenciamento dos recursos hídricos no Nordeste.

No Estado do Ceará, a fase atual de planejamento teve início no final da década de 70 e estabeleceu um novo estágio de desenvolvimento da política das águas, com gestão participativa e integrada dos recursos hídricos. Suas mais significativas ações foram: a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH e a criação da Superintendência das Obras Hidráulicas - SOHIDRA (integrante do Sistema SRH) em 1987; a Fundação Cearense de Meteorologia e Chuvas Artificiais em 1972, atualmente, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e a criação da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) (integrante do Sistema SRH) em 1993.

O gerenciamento integrado dos mananciais hídricos, visando ao aproveitamento racional, considera a bacia

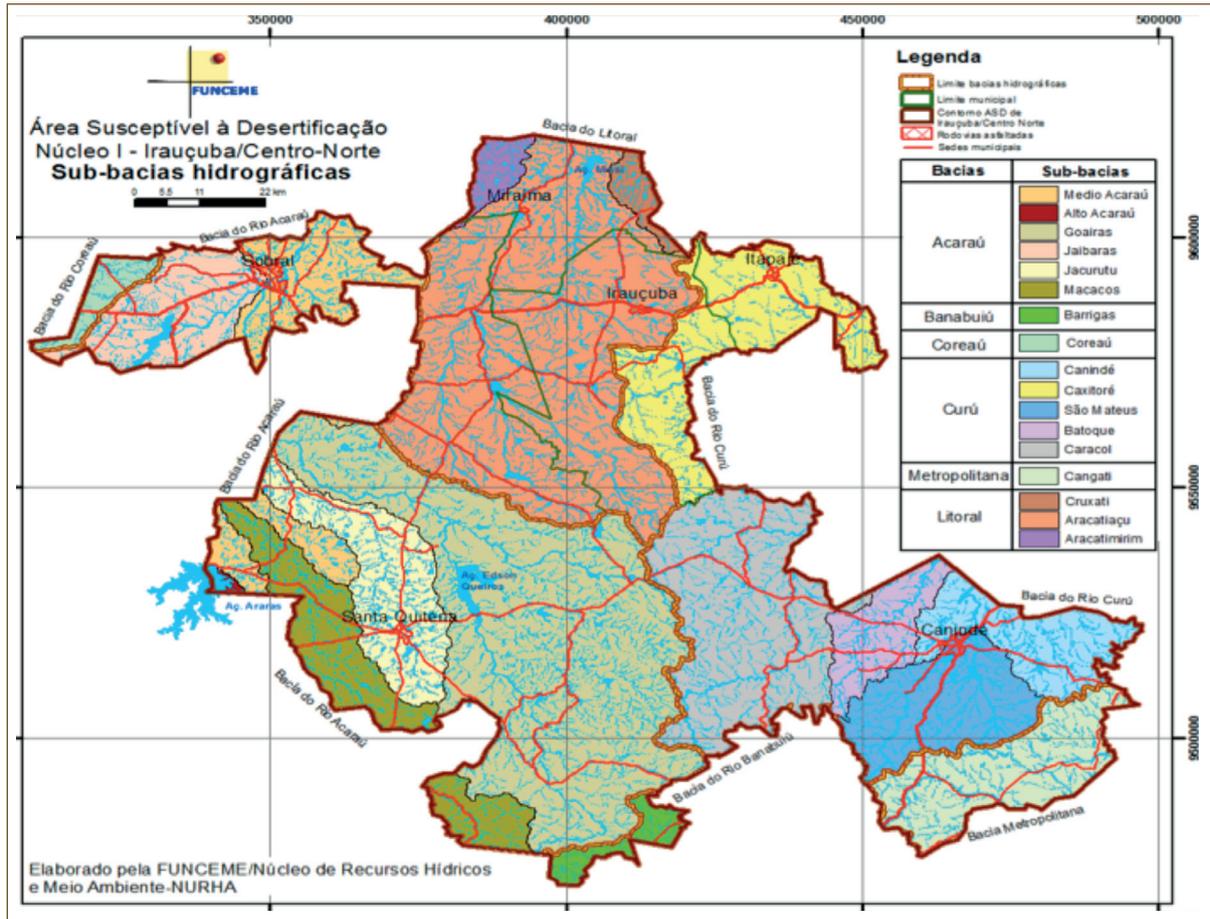
hidrográfica como unidade de planejamento. No desenvolvimento deste estudo, optou-se pela divisão das bacias hidrográficas estabelecida pela PERH – SRH (Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Secretaria de Recursos Hídricos – 1992), onde as bacias dos rios Acaraú, Curu, Litorânea, Coreaú, Banabuiú e Metropolitana drenam as áreas dos municípios que compõem a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, subdividindo-se nas seguintes sub-bacias: (Quadro 1 e Figura 3).

Quadro 1 - Bacias e Sub-bacias Hidrográficas situadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Bacia Hidrográfica		
Bacias Hidrográficas	Sub-bacia	Área (Km ²)
Acarauá	Alto Acarauá	20,79
	Jaibaras	500,38
	Jacurutu	610,52
	Macacos	638,02
	Médio Acarauá	642,93
	Groaíras	2640,78
Banabuiú	Barrigas	129,24
Coreauá	Coreauá	121,61
Curu	Batoque	311,29
	Canindé	455,62
	São Mateus	585,01
	Caxitoré	859,15
	Caracol	1215,89
Litoral	Cruxati	92,6
	Aracatimirim	107,43
	Aracatiaçu	2615,29
Metropolitana	Cangati	642,32

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 3 - Principais Sub - bacias Hidrográficas da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2014.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos-PLANERH (CEARÁ, 1992), considera que, analisando em conjunto todas as bacias hidrográficas do Estado, algumas bacias se encontram com a maior parte de suas disponibilidades hídricas comprometidas, entre elas as bacias do rio Acaraú e do rio Curu.

Ao considerar que nas bacias de rios intermitentes a disponibilidade natural de água superficial é pequena, são os reservatórios de acumulação que proporcionam a regularização interanual dos deflúvios naturais, propiciando a disponibilização de volumes anuais constantes, a um determinado nível de garantia. Essas vazões regularizadas pelos açudes constituem, neste caso, a disponibilidade de águas superficiais.

Os açudes são fontes de abastecimento fundamentais para as populações, tanto para o abastecimento doméstico quanto para a agricultura, pecuária e outras atividades.

No Ceará, há uma quantidade considerável de pequenos reservatórios sobre os quais não há estudos hidrológicos específicos. Conforme estudo realizado pela FUNCEME (2008), foram mapeados 5.598 açudes, com

superfície igual e acima de 5ha. Mostra-se no Quadro 2 os principais açudes da ASD Irauçuba/Centro-Norte, gerenciados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH.

Quadro 2 - Lista dos Principais Açudes da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Açudes Gerenciados pela COGERH				
Bacia Hidrográfica	Açude	Município	Capacidade (m ³)	Volume (m ³)
Acaraú	Ayres de Souza	Sobral	104.430.000	104.430.000
Acaraú	Edson Queiroz	Santa Quitéria	254.000.000	252.070.000
Acaraú	Sobral	Sobral	4.675.000	4.675.000
Litoral	Patos	Sobral	7.550.000	7.550.000
Litoral	Santo Antônio Aracatiaçu	Sobral	24.340.000	24.340.000
Litoral	Sta Ma. Aracatiaçu	Sobral	8.200.000	8.200.000
Litoral	São Pedro Timbaúba	Miraíma	19.250.000	19.250.000
Curu	Caracas	Canindé	9.630.000	9.630.000
Curu	Jerimum	Irauçuba	20.500.000	20.500.000
Curu	Salão	Canindé	6.040.000	4.990.000
Curu	São Mateus	Canindé	10.330.000	10.310.000
Curu	Souza	Canindé	30.840.000	30.290.000
TOTAL	12	-	499.785.000	496.235.000

Fonte: COGERH, 2008.

A Política Estadual de Recursos Hídricos tem se destacado no segmento estruturante por realizar obras de reservação de água através da construção de açudes interanuais, e de transferências de água, seja em canais ou adutoras, que visam assegurar o abastecimento humano e gerar desenvolvimento na região, como também para a oferta de água para a produção na indústria e na agropecuária.

No tocante às águas subterrâneas, as bacias hidrográficas que drenam a região de Irauçuba/Centro-Norte, dividem-se em dois sistemas aquíferos: os das rochas sedimentares (porosos e aluviões) e o das rochas cristalinas (fissurais), que ocupam a maior parte da região.

Os sedimentares se caracterizam como mais importantes por possuírem uma porosidade primária e, nos terre-

nos arenosos, uma elevada permeabilidade, traduzindo-se em unidades geológicas com excelentes condições de armazenamento e fornecimento de água.

Os cristalinos (fissurais) apresentam um “baixo potencial”, pois se encontram inseridos em áreas de rochas do embasamento cristalino, sendo as zonas de fraturas, os únicos condicionantes da ocorrência de água nestas rochas. A recarga destas fraturas se dá através dos rios e riachos que estão encaixados nestas estruturas, o que ocorre somente no período chuvoso.

O Quadro 3, elaborado utilizando os dados disponíveis na Coleção “Cadernos Regionais do Pacto das Águas” (CEARÁ, 2009), mostra a localização dos sistemas aquíferos nas diversas bacias hidrográficas da área de estudo.

Quadro 3 - Localização dos Sistemas Aquíferos nas Bacias Hidrográficas

Bacia Hidrográfica	Município	Sistema Aquífero	Localização
Acaraú	Sobral	Aluviões	Planície Fluvial do Rio Acaraú
Acaraú	Santa Quitéria	Cristalino	Rochas Cristalinas
Litoral	Miraíma	Cristalino	Rochas Cristalinas
Litoral	Irauçuba	Cristalino	Rochas Cristalinas
Curu	Itapajé	Cristalino	Rochas Cristalinas
Curu	Canindé	Cristalino	Rochas Cristalinas

Fonte: Ceará. Assembleia Legislativa, 2009.

A contínua expansão de variadas formas de uso e ocupação da terra, muitas vezes desordenada e inconsequente, vem causando uma crescente degradação dos recursos naturais na região. Partindo dessas considerações, a água constitui-se num dos recursos mais atingidos, o que vem aumentando de forma considerável os impactos na saúde e, conseqüentemente, degradando a qualidade de vida das populações.

Os principais problemas indicadores da deterioração dos recursos hídricos no Estado são o assoreamento e a turbidez, a poluição, a eutrofização e a salinização da água, problemas estes que variam de intensidade conforme a urbanização e as atividades industriais, agrícolas e de mineração que se desenvolvem em diferentes regiões, além das condições climáticas, representadas pelas altas taxas de evaporação e irregularidades pluviométricas (CEARÁ, 1994).

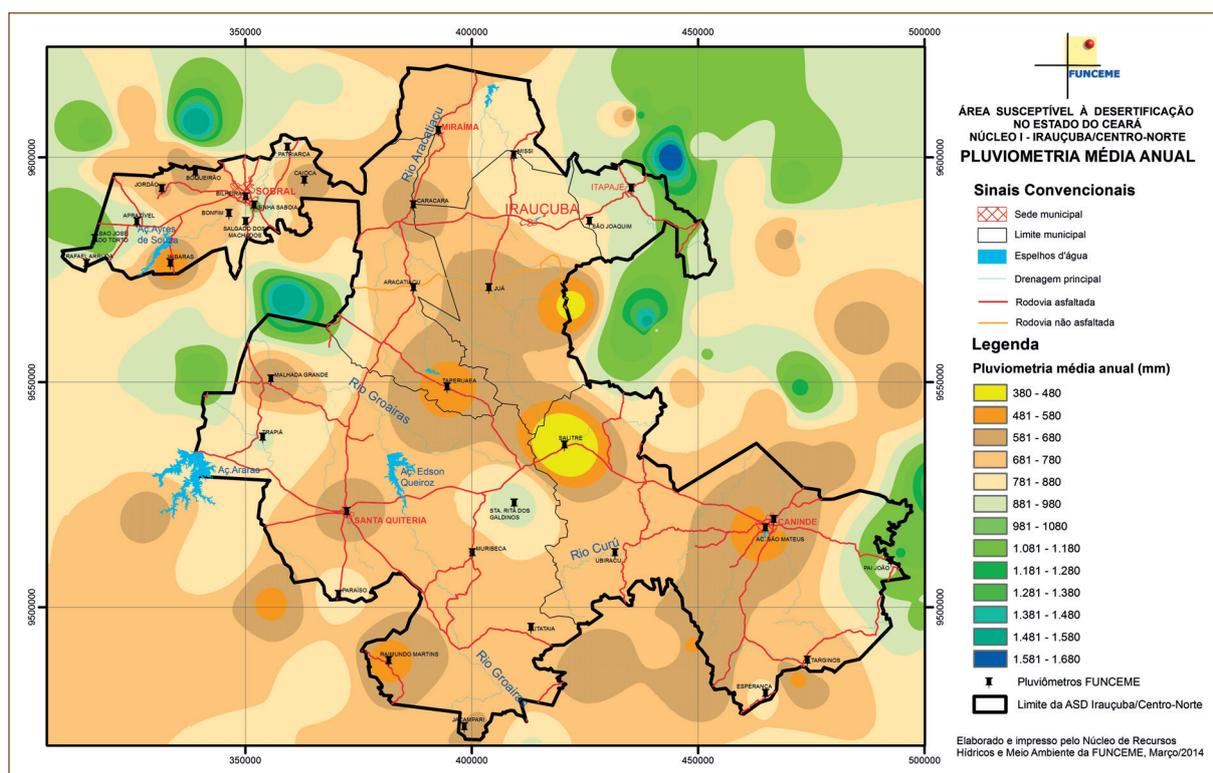
As condições climáticas da região são fortemente influenciadas pelos deslocamentos da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT. Ela constitui o principal sistema sinótico que condiciona a quadra chuvosa. Essencialmente os parâmetros climáticos dos municípios de Canindé, Irauçuba, Itapagé, Miraíma, Santa Quitéria e Sobral, são marcados por elevados coeficientes térmicos e com baixas amplitudes entre máximas e mínimas de temperaturas; baixa nebulosidade que é praticamente ausente durante a estação seca. Como característica climática mais expressiva, cabe destaque às elevadas condições de irregularidades temporo-espaciais das chuvas na depressão sertaneja. Área submetida às influências do clima semiárido com índices pluviométricos em média, inferiores a 800mm; coeficientes térmicos superiores a 26°C e taxas muito elevadas de evaporação e evapotranspiração, configurando balanço hídrico deficitário durante quase todo o ano; oscilações no total das precipitações, como também nas demais áreas como nos maciços residuais que abrangem as serras do Machado, Rosário/Meruoca, Baturité e Uruburetama.

Sobre as serras do Rosário/Meruoca e Baturité, constata-se que as mesmas funcionam como condensadoras de umidade, fato notado nas vertentes a partir de onde se expande a depressão periférica e os sertões. A elevação dos totais pluviométricos resulta da combinação de efeitos da altitude e de exposição do relevo às massas de ar carregadas de umidade.

Conforme dados de distribuição pluviométrica, a Figura 4 apresenta a Média Pluviométrica Anual para a região, calculada a partir de uma série histórica disponibilizada pela FUNCEME, referente ao período de 1974 a 2011. A partir destes dados constata-se a ocorrência nítida de duas estações: uma chuvosa, correspondente ao período verão outono, e outra seca, relacionada com o período inverno primavera. Em geral, o trimestre mais chuvoso é o de março, abril e maio e o menos chuvoso compreende setembro, outubro e novembro.

Analisando os dados pluviométricos organizados na Tabela 1 e Figura 5 observa-se que o município de Irauçuba apresenta as menores médias pluviométricas, tanto mensal como anual, com média anual de 473,8mm.

Figura 4 – Média Pluviométrica anual da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011



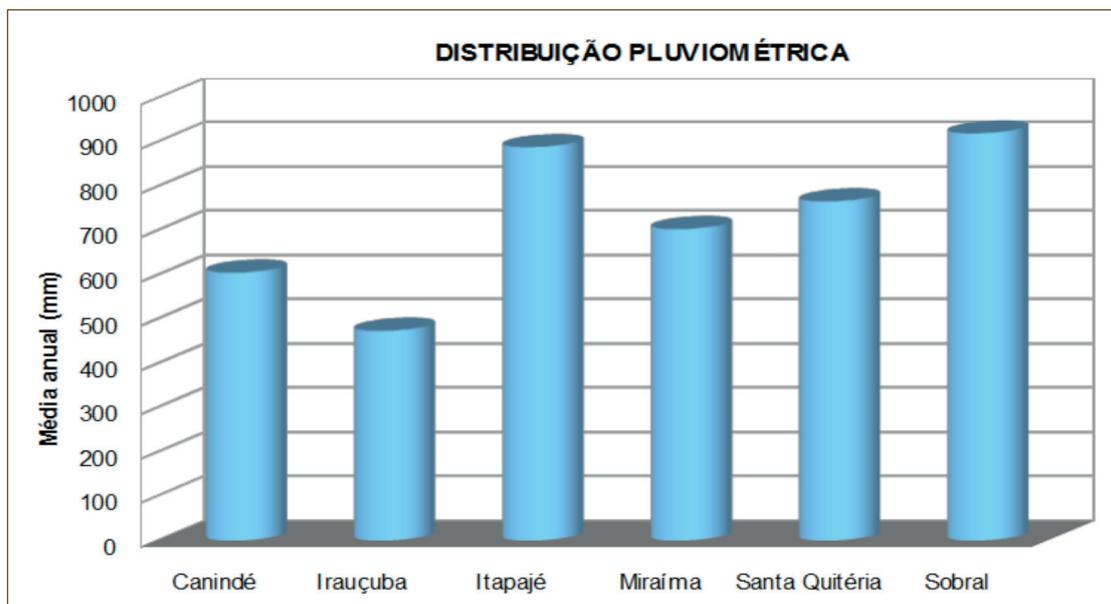
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 1 - Média pluviométrica mensal e anual dos municípios que integram a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011

Município	Média Mensal (mm)												Média anual
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Canindé	68,7	92,5	168,6	142,5	64,8	37,3	9,8	4,0	0,7	0,7	1,1	14,5	605,2
Irauçuba	54,5	63,9	135,8	119,0	59,6	25,0	6,4	0,1	0,4	0,0	0,0	9,1	473,8
Itapajé	97,4	128,6	221,3	205,8	109,3	65,7	25,6	4,6	1,8	1,8	2,7	24,4	889,0
Miraíma	85,2	99,4	198,4	196,6	90,0	14,5	6,3	1,4	2,8	0,0	1,6	7,6	703,8
Santa Quitéria	105,8	141,2	229,2	180,6	70,6	13,7	3,3	1,9	0,6	0,3	1,1	18,0	766,3
Sobral	108,4	154,6	245,0	232,2	104,3	30,6	12,0	4,1	0,3	0,0	2,0	26,5	920,0

Fonte: Banco de Dados da FUNCEME, 2012.

Figura 5 – Média Pluviométrica dos municípios que integram a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 1974 a 2011



Fonte: FUNCEME, 2015.

As variações térmicas anuais são insignificantes, em toda a ASD Irauçuba/Centro-Norte. A Tabela 2, apresenta os dados de temperatura coletados pela Plataforma de Coleta de Dados (PCD's) que a FUNCEME possui em alguns municípios inseridos na ASD como: Canindé, Irauçuba, Santa Quitéria e Sobral e a Figura 6, mostra as temperaturas média, máxima e mínima para o município de Sobral.

As temperaturas médias anuais situam-se, entre 24°C a 28°C. A variação é mínima entre os municípios de Irauçuba, Sobral e Santa Quitéria.

Mais ameno, com temperatura média anual, Canindé apresenta temperatura de 24,3°C. Em termos absolutos, a temperatura máxima pode elevar-se a índices superiores a 40°C e a temperatura mínima apresentar índices inferiores a 15°C.

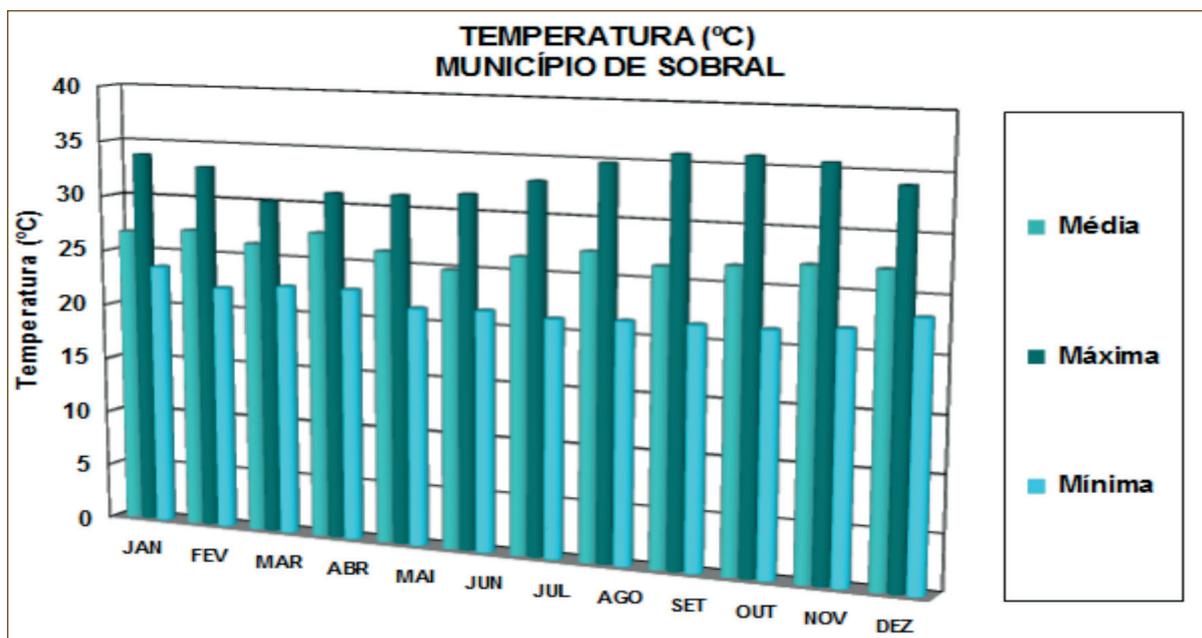
As temperaturas mais elevadas são encontradas nos sertões, em decorrência das baixas altitudes, geralmente inferiores a 500m e da alta insolação.

Tabela 2 - Média anual, máxima e mínima da temperatura em alguns municípios situados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Município	Temperatura (°C)		
	Média anual	Máxima	Mínima
Canindé	24,3	36,0	15,1
Irauçuba	28,1	38,1	18,1
Santa Quitéria	27,7	38,1	17
Sobral	28,7	40,7	17

Fonte: Banco de Dados da FUNCEME, 2012.

Figura 6 – Temperatura média anual, máxima e mínima para o município de Sobral - CE

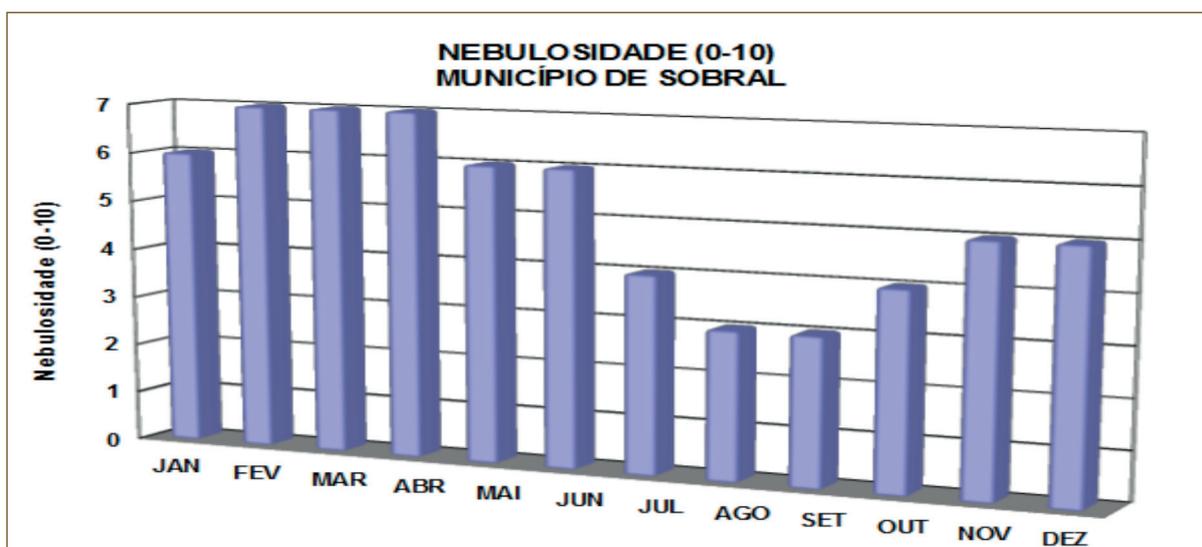


Fonte: INMET - Normais climatológicas referentes ao período (1961 - 1990)

Outras características marcantes no panorama climático para a região em estudo são os baixos índices de nebulosidade, a forte insolação e as elevadas taxas de evaporação. Estes dados serão apresentados para o município de Sobral, tendo como fonte, dados do INMET período de 1961 a 1990.

De acordo com os valores observados para a estação de Sobral conforme exposto na Figura 7 a nebulosidade apresenta índice médio variando entre 3,0 e 7,0 décimos, sendo que os valores mais elevados se encontram nas regiões de serra e os mais baixos nos sertões.

Figura 7 – Distribuição da Nebulosidade no município de Sobral - CE

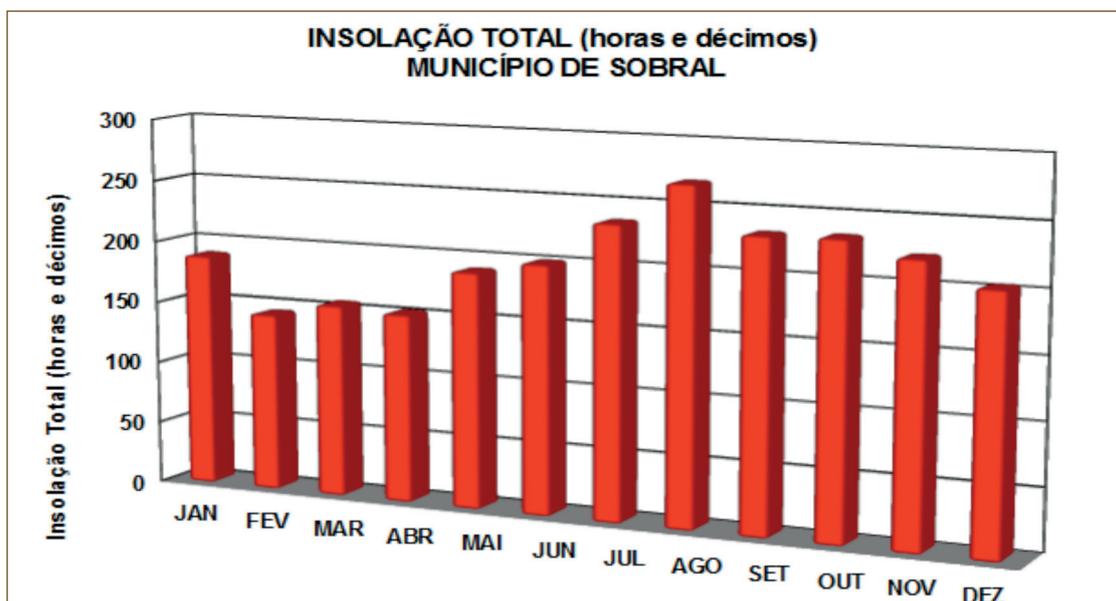


Fonte: INMET - Normais climatológicas referentes ao período (1961 - 1990)

Quanto a Insolação (Figura 8), os valores médios encontram-se entre 143,5 horas/ano a 268,2 horas/ano, sen-

do que os valores mais baixos se localizam nas serras e os mais altos no sertão.

Figura 8 – Distribuição da Insolação no município de Sobral - CE

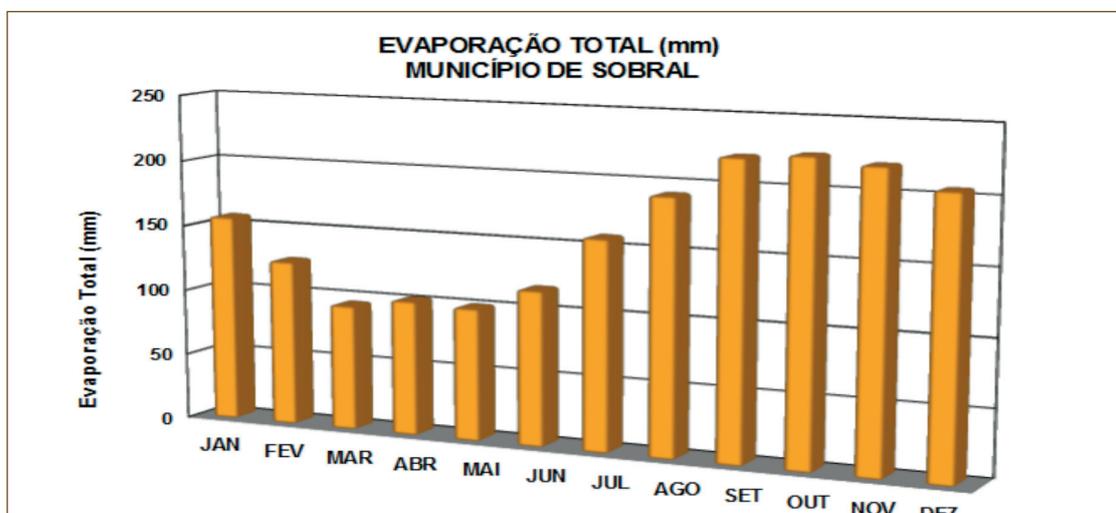


Fonte: INMET - Normais climatológicas referentes ao período (1961 - 1990)

No decorrer do ano, a incidência da luz solar atinge os menores valores no período chuvoso, enquanto os maiores valores se observam na estiagem. Sendo assim, o fenômeno da evaporação é favorecido, provocando perdas hídricas consideráveis nos volumes acumulados nos

corpos d'água, cujos índices de evaporação mais elevados ocorrem nos sertões, alcançando valores de até 224,7mm, como é no caso do município de Sobral (Figura 9). De um modo geral os menores índices ocorrem no período chuvoso, apresentando no período valor de 94,6mm.

Figura 9 – Distribuição da Evaporação total no município de Sobral - CE



Fonte: INMET - Normais climatológicas referentes ao período (1961 - 1990)

A existência generalizada da estação seca é fortemente marcada nestes municípios. Durante a estação chuvosa, o volume de água muitas vezes, não garante para a região ocupada pela vegetação de caatinga, um total de precipitação efetiva no final do ano, tornando-se a água um recurso naturalmente carente.

Do ponto de vista agroclimático, um fator negativo do regime hídrico da região no Bioma Caatinga, tem sido a incidência de secas induzidas na estação das chuvas. Este fenômeno conhecido como “veranico”, pode persistir por meses sem chuvas. Uma condição que tem agravado o efeito dos veranicos é a perda dos estoques de água armazenada através do processo intenso de evapotranspiração. Neste particular é conveniente conhecer o espaço geográfico sujeito a este fenômeno e avaliar a intensidade de seus efeitos ecológicos e sociais.

O Quadro 4, apresenta a correlação entre as classes de solos da área em estudo constantes do Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará (escala 1:600.000), e a denominação utilizada no atual Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos-SiBCS (EMBRAPA, 2006).

Para a identificação das principais classes de solos dominantes na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, foi utilizado como fonte o Mapa Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, escala 1: 600.000 (BRASIL/SUDENE/EMBRAPA, 1973) tendo-se o cuidado de atualizar cada classe na nova versão do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Os solos desta área tem sua distribuição espacial e características fundamentais descritas no Quadro 5 e Figura 10.

3.3. Solos e Estrutura do Uso e Ocupação da Terra

3.3.1. Solos

De acordo com o Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, ocorrem na ASD Irauçuba/Centro-Norte as seguintes classes: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico, BRUNO NÃO CÁLCICO, PLANOSSOLO SOLÓDICO, SOLOS ALUVIAIS Eutróficos, SOLOS LITÓLICOS Eutróficos, REGOSSOLOS Eutróficos e Distróficos.

Quadro 4 - Correlação entre as classes do SiBCS e a classificação usada anteriormente

SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	CLASSIFICAÇÃO ANTERIORMENTE USADA NA EMBRAPA SOLOS
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos	PODZÓLICOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos	PODZÓLICOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos
LUVISSOLOS CRÔMICOS Órticos	BRUNOS NÃO CÁLCICOS
PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos	PLANOSSOLOS SOLÓDICOS
NEOSSOLOS FLÚVICOS Eutróficos	SOLOS ALUVIAIS Eutróficos
NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos	SOLOS LITÓLICOS Eutróficos
NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos	REGOSSOLO Eutrófico
NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Distróficos	REGOSSOLO Distrófico

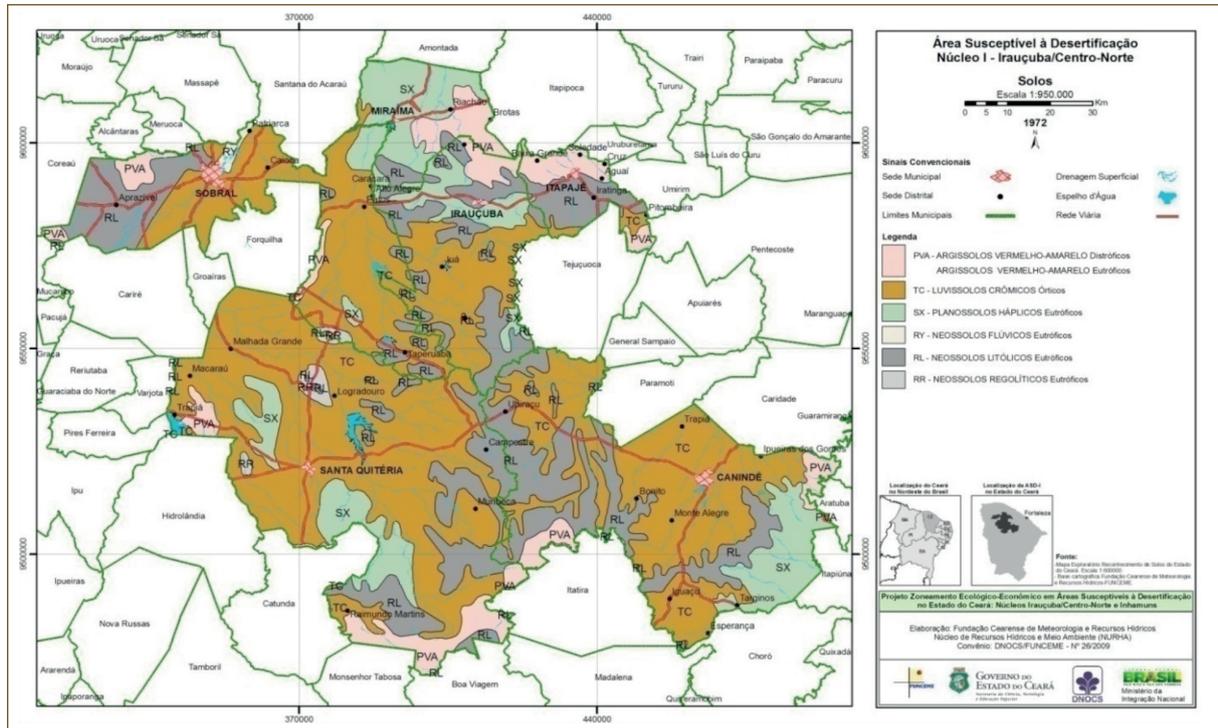
Fonte: SiBCS, 2006.

Quadro 5 - Tipologia dos Solos: Características Dominantes e Limitações de Uso – ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

CLASSES DE SOLO	MUNICÍPIOS	CARACTERÍSTICAS DOMINANTES	CONDIÇÕES DE USO	LIMITAÇÕES
Argissolo Vermelho Amarelo	Sobral, Miraíma, Irauçuba, Itapajé, Santa Quitéria e Canindé.	Solos profundos, a medianamente profundos, textura média a argilosa, moderadamente drenados e fertilidade natural média a alta.	Lavoura de subsistência e pecuária.	Susceptibilidade à erosão, impedimentos à mecanização.
Luvissole Crômico	Sobral, Miraíma, Irauçuba, Itapajé, Santa Quitéria e Canindé.	Solos moderadamente profundos a rasos, textura arenosa ou média no horizonte A e média a argilosa no horizonte B.	Lavouras de subsistência e pecuária	Susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização
Planossolos Háplicos	Sobral, Miraíma, Irauçuba, Santa Quitéria e Canindé.	Solos moderadamente profundos a rasos, raramente profundos, imperfeitamente drenados e baixa permeabilidade.	Lavouras de subsistência e pecuária	Problemas de encharcamento no período chuvoso e ressecamento e fendilhamento durante o período seco
Neossolo Flúvico	Sobral	Solos profundos, mal a moderadamente drenados e fertilidade natural alta, textura indiscriminada.	Lavouras de subsistência e pecuária	Excesso de água durante a estação chuvosa; salinização e drenagem deficiente.
Neossolo Litólico	Sobral, Miraíma, Irauçuba, Itapajé, Santa Quitéria e Canindé.	Solos rasos, textura variando de arenosa a média; muito pedregosa e fertilidade natural média; drenagem moderada a acentuada.	Lavoura de subsistência e pecuária.	Impedimentos à mecanização, pequena espessura e afloramentos rochosos frequentes.
Neossolo Regolítico	Santa Quitéria	Apresenta textura arenosa e baixa capacidade de adsorção de nutrientes, quando comparado com solos argilosos.	Lavoura de subsistência e pecuária extensiva.	Baixo teor de matéria orgânica e nitrogênio que diminuem, após alguns anos de uso (Jacomine, 1996).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 10 - Mapa dos Solos da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

3.3.2. Aptidão Agrícola

Na avaliação da aptidão agrícola utilizou-se os resultados alcançados por Ramalho Filho, et. al. em “Aptidão Agrícola das Terras do Ceará” (MONTEIRO/RAMALHO FILHO, 1979).

No referido trabalho as terras foram enquadradas considerando-se três tipos de diferentes níveis tecnológicos:

1. nível de manejo A: Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Caracteriza-se por, praticamente, não haver aplicação de capital para melhorar as condições naturais da terra e pelo emprego de práticas agrícolas que dependem fundamentalmente do trabalho braçal e alguma tração animal com implementos agrícolas simples;

2. nível de manejo B: Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizando-se pela modesta aplicação de capital e de resultado de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições naturais das terras além de práticas agrícolas condicionadas principalmente à tração animal;

3. nível de manejo C: Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, caracterizando-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições da terra. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Na avaliação da aptidão para lavouras, são considera-

dos os três níveis de manejo. No caso de pastagem plantada e silvicultura, é previsto apenas o nível de manejo B, enquanto para pastagem natural prevê-se o nível de manejo A.

Com a finalidade de facilitar a representação em um único mapa cartográfico da aptidão agrícola das terras para diversos tipos de utilização e sob os três níveis de manejo considerado foi organizada uma estrutura que reconhece grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola, sendo estas indicadas por letras convencionais (maiúsculas, minúsculas e minúsculas entre parênteses) de acordo com o Quadro 6, elaborado pela EMBRAPA (1978).

Quadro 6 - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras

Classe de Aptidão Agrícola	TIPO DE UTILIZAÇÃO					
	Lavouras			Pastagem Plantada	Silvicultura	Pastagem Natural
	Nível de Manejo			Nível de Manejo B	Nível de Manejo B	Nível de Manejo A
	A	B	C			
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Fonte: EMBRAPA, 1978.

Os grupos de aptidão em princípio de 6, tratam-se mais de um artifício cartográfico que identifica no mapa o tipo de utilização mais intensiva das terras, ou seja, sua melhor aptidão. Os grupos 1, 2 e 3, além da identificação de lavouras como tipos de utilização, desempenham a função de representar no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas para referido uso, confor-

me os níveis de manejo. Os grupos 4, 5 e 6, apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independente da classe de aptidão. A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras (Quadro 7).

Quadro 7 - Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola

Grupo de Aptidão Agrícola Preservação da fauna e da flora	Aumento da intensidade do solo					
	Silvicultura e/ou pastagem natural	Pastagem plantada	Lavouras			
			Aptidão restrita	Aptidão regular	Aptidão boa	
Aumento da intensidade da limitação Diminuição das alternativas de uso	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

Fonte: EMBRAPA, 1978.

Os subgrupos de aptidão expressam o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão, relacionada com o nível de manejo, indicando o tipo de utilização das terras.

As classes de aptidão, neste sistema, são denominadas de boa, regular, restrita e inapta. Elas dizem respeito à aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Refletem o grau de intensidade (nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte) com que as limitações afetam as terras. São definidas em termos de graus, referentes aos fatores limitantes mais significativos, que são os seguintes:

- f – deficiência de fertilidade
- h – deficiência de água
- o – excesso de água
- e – susceptibilidade à erosão
- m – impedimento à mecanização

Na classificação da aptidão agrícola são ainda levadas em consideração informações sobre a viabilidade de melhoramento dos graus de limitação das condições agrícolas das terras.

De acordo com o sistema, em vista de que as culturas de ciclo longo são consideradas menos exigentes que as de ciclo curto, terras aptas para estas, o são também para as primeiras.

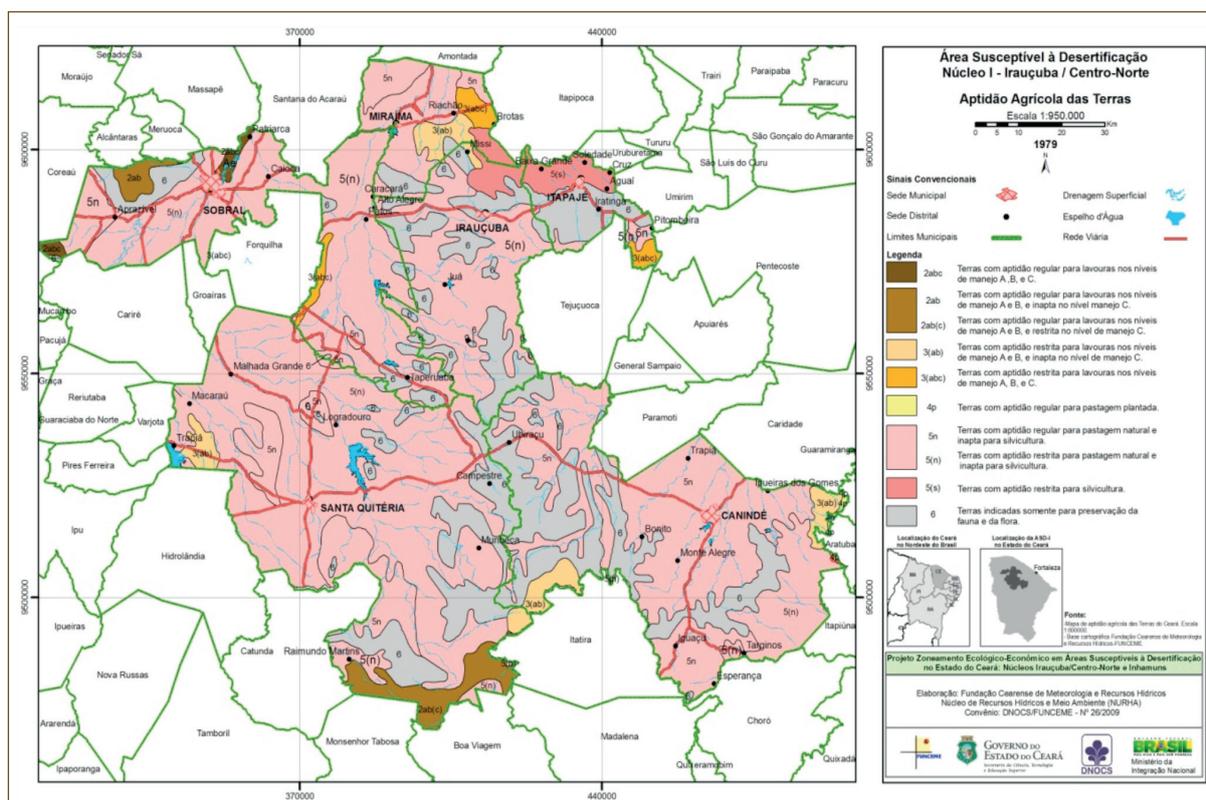
Classes de aptidão agrícola identificadas

Segundo a “Aptidão Agrícola das Terras do Ceará” (MONTEIRO/RAMALHO FILHO, 1979), ocorrem na área, as seguintes classes apresentadas no Quadro 8 e Figura 11.

Quadro 8 - Aptidão Agrícola das Terras da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte	
SUBGRUPOS DE APTIDÃO	DESCRIÇÃO
2ab	Terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A e B, e inapta no nível manejo C.
2abc	Terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A, B e C.
2ab(c)	Terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A e B, e restrita no nível manejo C.
3(ab)	Terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A e B, e inapta no nível manejo C.
3(abc)	Terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A, B, e C.
4p	Terras com aptidão regular para pastagem plantada
5n	Terras com aptidão regular para pastagem natural e inapta para silvicultura.
5(n)	Terras com aptidão restrita para pastagem natural e inapta para silvicultura.
5(s)	Terras com aptidão restrita para silvicultura.
6	Terras indicadas somente para preservação da fauna e flora.

Fonte: EMBRAPA, 1978.

Figura 11 - Mapa de Aptidão Agrícola das Terras da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

3.3.3. Estrutura do Uso e Ocupação da Terra

Os solos dos municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte são geralmente rasos, com características químicas, físicas e morfológicas que favorecem a erosão. Ademais, a natureza cristalina dos materiais de origem dos solos dificulta a infiltração da água e estimula a concentração de sais.

Neste cenário de vulnerabilidade torna-se relevante identificar e analisar as diferentes formas como o espaço territorial dos municípios está sendo ocupado pelo homem, além de apontar as diversas atividades que estão degradando o meio ambiente, intensificando processos de erosão, inundações e assoreamentos. São consequências que emergem do uso inadequado.

O mapeamento do Uso e Ocupação da Terra elaborado na escala de 1:100.000, mostra as atividades exercidas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, que se refletem no estado de alteração/conservação da vegetação. Constatou-se em trabalhos de campo a ocorrência, de áreas fito-estabilizadas, até algumas degradadas ou irreversivelmente comprometidas, estabelecendo-se níveis para determinar o estado atual da cobertura vegetal. Considerou-se a tipologia dos ambientes com as seguintes características: conservado a moderadamente conservado ou fito-estabilizado, com remanescentes do recobrimento vegetal primário; degradado ou de derivação e/ou deses-

tabilização, com modificações do recobrimento vegetal e já seriamente ameaçado em função da forte ação antrópica; fortemente degradado com ambiente fortemente transformado e com modificações severas e irreversíveis do ambiente, expondo evidências de desertificação.

As mudanças estruturais na atividade agrícola exercida na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte são incontestáveis.

As pastagens naturais estão presentes em grande parte da área dos estabelecimentos agropecuários da ASD. Em Irauçuba e Miraima mais da metade destas áreas encontram-se em uso com pastagens naturais.

Para a identificação e mapeamento das principais classes do uso e ocupação da terra na ASD - Núcleo I-Irauçuba/Centro-Norte, foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT 5, sensor TM e RESOURCESAT, sensor LISS3, datadas de Julho e Agosto/2011. A organização, geração e edição dos dados espaciais foram realizadas com auxílio dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) SPRING 5.2.2 e ArcGIS 9.3. No mapeamento realizado foi definido como parâmetro cartográfico a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SAD69 e Zona 24.

A legenda temática foi elaborada a partir da definição dos padrões espectrais encontrados nas imagens orbitais utilizadas e por trabalhos de reconhecimento de campo.

A composição da legenda considera o tipo de cobertura vegetal predominante e o estado de conservação e/

ou de degradação do ambiente. Trata-se dos diferentes padrões fisionômicos e florísticos de caatinga associado a algum tipo de atividade, além de fragmentos de mata seca e das matas ciliares. As matas secas recobrem alguns níveis de maciços residuais, associados à caatinga arbórea e arbustiva e à agropecuária ou ao extrativismo vegetal. As matas ciliares, de degradadas a fortemente degrada-

das, têm também associação com a agropecuária ou com o extrativismo.

Os elementos de interpretação adotados no reconhecimento das feições analisadas nas imagens, permitiram distinguir as classes temáticas esquematizadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Características das Classes Temáticas – ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte	
CLASSES TEMÁTICAS	DESCRIÇÃO
Caatinga moderadamente conservada/extrativismo (Cmce)	Caatinga parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva, podendo apresentar porte arbustivo e herbáceo nas áreas já destituídas da vegetação original, em decorrência das ações de desmatamento.
Caatinga degradada/agropecuária (Cdap)	Caatinga degradada com características do recobrimento vegetal primário transformado e com dinâmica ambiental com tendências regressivas, com inclusões de afloramentos rochosos, culturas de subsistência e pastagens extensivas.
Caatinga fortemente degradada/agropecuária (Cfdap)	Caatinga intensamente degradada submetida a processos de desertificação e com solos e biodiversidade irreversivelmente comprometidos, com presença dispersa de espécies de caatinga arbustivo-arbórea, arbustivo-herbácea, cactáceas, exposições rochosas, matações, solos erodidos com intensa utilização pelo pastoreio extensivo.
Mata Ciliar moderadamente conservada/extrativismo (MCmce)	Mata Ciliar ribeirinha parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva. A comunidade vegetacional demonstra que as condições ecológicas não foram totalmente alteradas pelas atividades humanas, como o extrativismo vegetal e a agricultura.
Mata Ciliar degradada/agropecuária (MCdap)	Mata Ciliar ribeirinha degradada com características de recobrimento vegetal secundário transformado e com dinâmica ambiental com tendência regressiva, alterada pelas atividades humanas, como o extrativismo mineral e vegetal, agricultura e pecuária extensiva.
Mata Ciliar fortemente degradada/agropecuária (MCfdap)	Mata Ciliar fortemente degradada com características secundárias fortemente transformadas, biodiversidade irreversivelmente comprometida e com dinâmica ambiental regressiva. Modificações promovidas pelas atividades humanas, como o extrativismo mineral e vegetal, agricultura e pecuária extensiva.
Mata Seca/Caatinga moderadamente conservada/extrativismo (MSCmce)	Área de tensão ecológica com remanescentes de mata seca e caatinga, recobrendo altos níveis das serras e dos maciços residuais.
Mata Seca/Caatinga degradada/agropecuária (MSCdap)	Área de tensão ecológica com remanescentes de mata seca e caatinga degradada, recobrendo alguns níveis das serras e dos maciços residuais.
Agropecuária (Ap)	Cobertura vegetal com espécies da caatinga arbustivo-arbórea, arbustivo-herbácea, destacando-se a agricultura e pecuária com exploração familiar, combinada com pastagens naturais ou cultivadas, para produzir alimento, renda e adquirir outros bens e serviços.
Área de inundação sazonal (ais)	Área baixa, plana, embutida na depressão sertaneja, submetida a inundações periódicas durante a estação chuvosa, precariamente incorporada à rede hidrográfica.
Lajedos (l)	Exposições rochosas superficiais associadas ou não à ocorrência de matações ou caos de blocos.
Planície Alveolar (pla)	Planícies embutidas entre morros e relevos colinosos das Serras, resultantes de acumulação alúvio-coluvial.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A resolução espacial das imagens utilizadas, TM Landsat 30 metros e ResourceSAT 24 metros, foram adequadas para execução do mapeamento com detalhes compatíveis com a escala de 1:100.000, permitindo reconhecer áreas com cobertura vegetal em diferentes estágios de conservação e áreas antropizadas.

Para delimitação das informações nas imagens, foi aplicado o processo de classificação supervisionada definido como crescimento de regiões, disponível no software SPRING 5.2.2, cujo resultado é uma imagem segmentada em áreas espectralmente homogêneas. A Figura 12 apresenta um trecho da área mapeada devidamente segmentada.

A classe da agropecuária tem significativa participação espacial na ASD em questão. Evidencia-se que o uso da terra guarda os traços tradicionais da ocupação dos sertões semiáridos pela pecuária extensiva e pelo agroextrativismo. Sob esse aspecto, ao tratar dos sistemas de produção ou de uso da terra, há que se considerar a agricultura, a pecuária, o extrativismo (vegetal ou mineral), as práticas e tecnologias agrícolas e as relações sociais da produção.

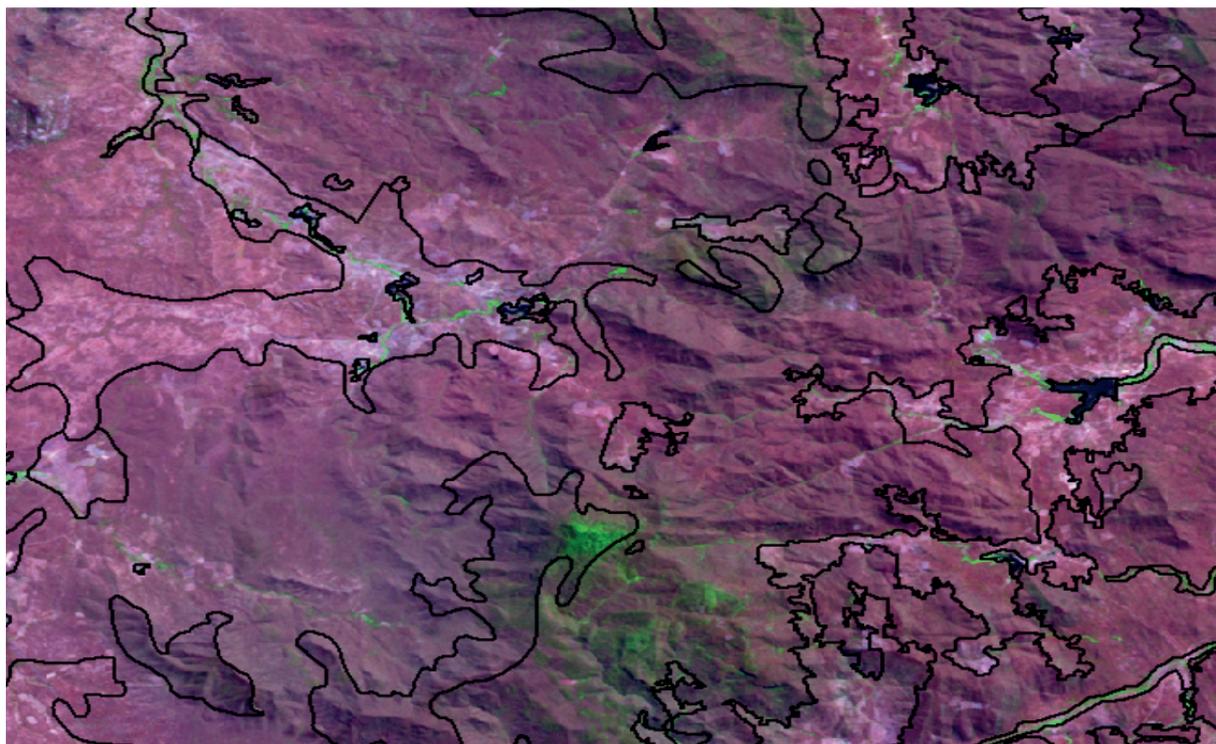
Na área em apreço, há uma nítida predominância do sistema tradicional que ocupa propriedades com dimen-

sões inferiores a 50(cinquenta) hectares, onde se pratica uma agricultura de subsistência. São baixos os níveis tecnológicos e a mão de obra é, por excelência, familiar.

Sistemas que utilizam técnicas modernas como a mecanização agrícola, o uso de insumos, espécies cientificamente melhoradas e uso da irrigação, não foram efetivamente constatadas na ASD em apreço. Mesmo o que poderia ser considerado um sistema de irrigação, com produção especializada e com excedentes comercializáveis, tem ocorrência inexpressiva.

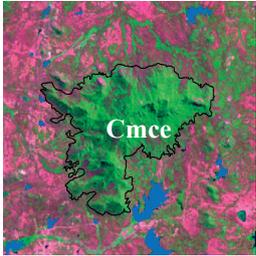
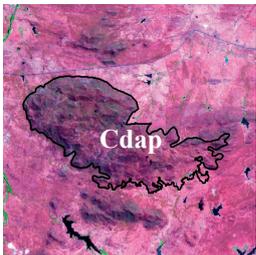
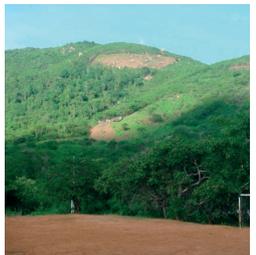
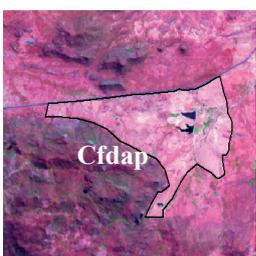
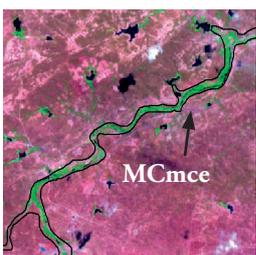
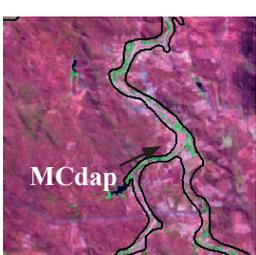
O Quadro 10 indica o comportamento espectral e o registro fotográfico das classes de uso e ocupação da terra, do mapeamento produzido para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

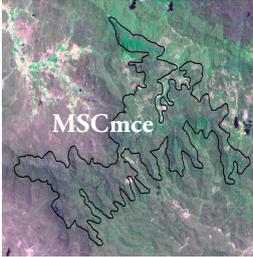
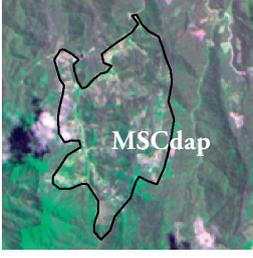
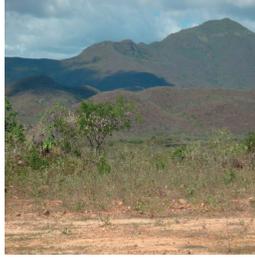
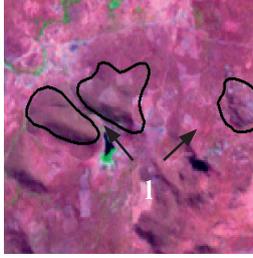
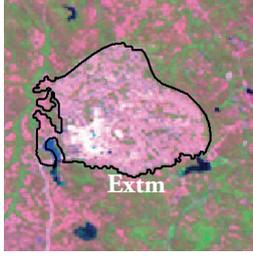
Figura 12 – Resultado da segmentação na imagem TM Landsat utilizada no mapeamento da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 10 - Legenda do uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Classe mapeada	Sigla	Caracterização	Comportamento espectral da classe na imagem orbital	Registro fotográfico coletado em campo
Caatinga moderadamente conservada/ extrativismo	Cmce	Caatinga parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva.		
Caatinga degradada/ agropecuária	Cdap	Caatinga degradada com características do recobrimento vegetal primário transformadas e com dinâmica ambiental com tendências regressivas.		
Caatinga fortemente degradada/ agropecuária	Cfdap	Caatinga intensamente degradada submetida a processos de desertificação e com solos e biodiversidade irreversivelmente comprometidos.		
Mata Ciliar moderadamente conservada/ extrativismo	MCmce	Mata Ciliar ribeirinha parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva.		
Mata Ciliar degradada/ agropecuária	MCdap	Mata Ciliar degradada com características de recobrimento vegetal secundário transformado e com dinâmica ambiental com tendência regressiva, alterada pelo extrativismo mineral e vegetal, agricultura e pecuária extensiva.		

Classe mapeada	Sigla	Caracterização	Comportamento espectral da classe na imagem orbital	Registro fotográfico coletado em campo
Mata Ciliar fortemente degradada/ agroecuéria	MCfdap	Mata Ciliar fortemente degradada com características secundárias fortemente transformadas, biodiversidade irreversivelmente comprometida e com dinâmica ambiental regressiva.		
Mata Seca/ Caatinga moderadamente conservada/ extrativismo	MSCmce	Área de tensão ecológica com remanescentes de mata seca e caatinga, recobrendo vertentes do planalto sedimentar seco e subúmido seco.		
Mata Seca/ Caatinga degradada / agropecuária	MSCdap	Área de tensão ecológica com remanescentes de mata seca e caatinga, degradada, recobrendo vertentes do planalto sedimentar seco e sub-úmido seco.		
Lajedos	I	Exposições rochosas superficiais associadas ou não à ocorrência de matações ou caos de blocos.		
Extração mineral	Extm	Áreas de extração de substâncias minerais, tais como calcário, granito, dentre outros.		

Fonte: FUNCEME, 2015.

Após a finalização da edição vetorial do mapeamento do uso e ocupação da terra, deu-se início à fase de análise estatística das informações mapeadas e geração dos pro-

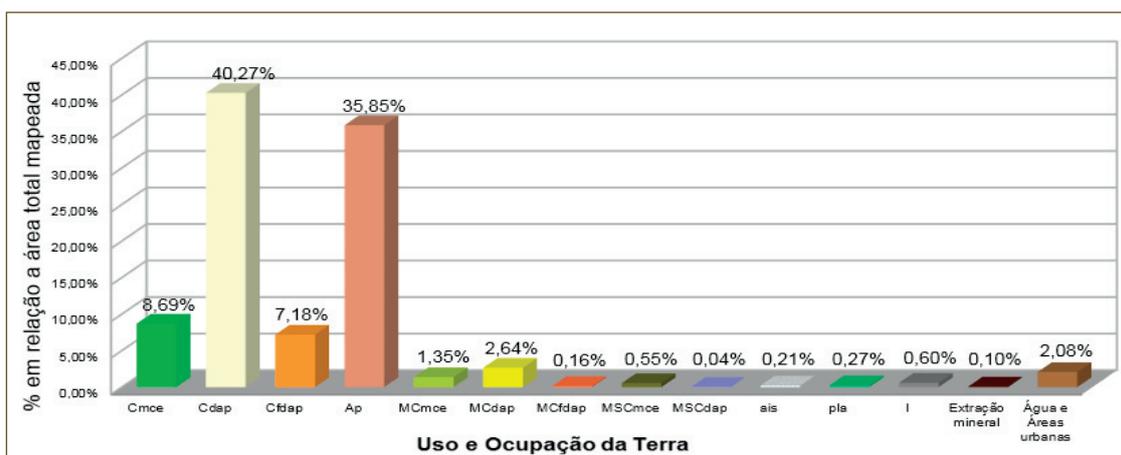
ditos cartográficos, conforme apresentado na Tabela 3 e nas Figuras 13, 14 e 15.

Tabela 3 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Classes de Uso da Terra	Municípios												Área Total	
	Canindé		Irauçuba		Itapagé		Miraíma		Santa Quitéria		Sobral		%	Área (km ²)
	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)								
Cmce	13,96	449,29	7,29	106,52	0,00	0,00	4,96	34,70	9,16	390,28	3,76	79,82	8,69%	1060,62
Cdap	47,72	1535,83	29,68	433,69	47,41	208,37	32,03	224,08	39,17	1668,91	39,71	843,04	40,27%	4913,92
Cfdap	1,97	63,40	23,57	344,41	0,00	0,00	0,00	0,00	8,11	345,54	5,78	122,71	7,18%	876,06
Ap	29,63	953,62	34,67	506,61	43,49	191,14	53,74	375,96	36,46	1553,44	37,41	794,21	35,85%	4374,98
MCmce	0,08	2,57	0,04	0,58	0,00	0,00	3,21	22,46	1,05	44,74	4,42	93,84	1,35%	164,19
MCdap	2,72	87,54	1,48	21,63	1,98	8,70	1,48	10,35	2,60	110,78	3,94	83,65	2,64%	322,65
MCfdap	0,40	12,87	0,06	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,85	0,23	4,88	0,16%	19,49
MSCmce	1,45	46,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	20,88	0,00	0,00	0,55%	67,54
MSCdap	0,15	4,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04%	4,83
ais	0,06	1,93	0,53	7,74	0,12	0,53	0,95	6,65	0,14	5,96	0,15	3,18	0,21%	26,00
pla	0,11	3,54	0,06	0,88	5,51	24,22	0,16	1,12	0,02	0,85	0,13	2,76	0,27%	33,36
I	0,41	13,20	1,24	18,12		0,00	0,83	5,81	0,54	23,01	0,61	12,95	0,60%	73,08
Extração mineral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	4,26	0,36	7,64	0,10%	11,90
Água e Áreas urbanas	1,34	43,13	1,38	20,16	1,49	6,55	2,64	18,47	2,14	91,18	3,50	74,30	2,08%	253,79
TOTAL	100,00	3218,42	100,00	1461,22	100,00	439,50	100,00	699,59	100,00	4260,68	100,00	2122,99	100,00%	12202,41

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 13 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 14 - Quantificação por município das classes de uso e cobertura da terra mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

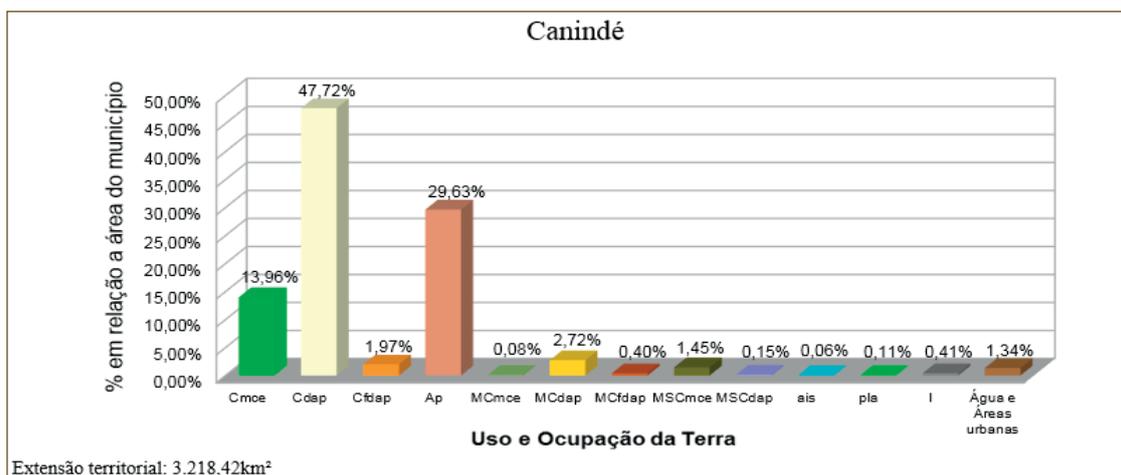


Figura 14 - Quantificação por município das classes de uso e cobertura da terra mapeadas na ASD
 – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

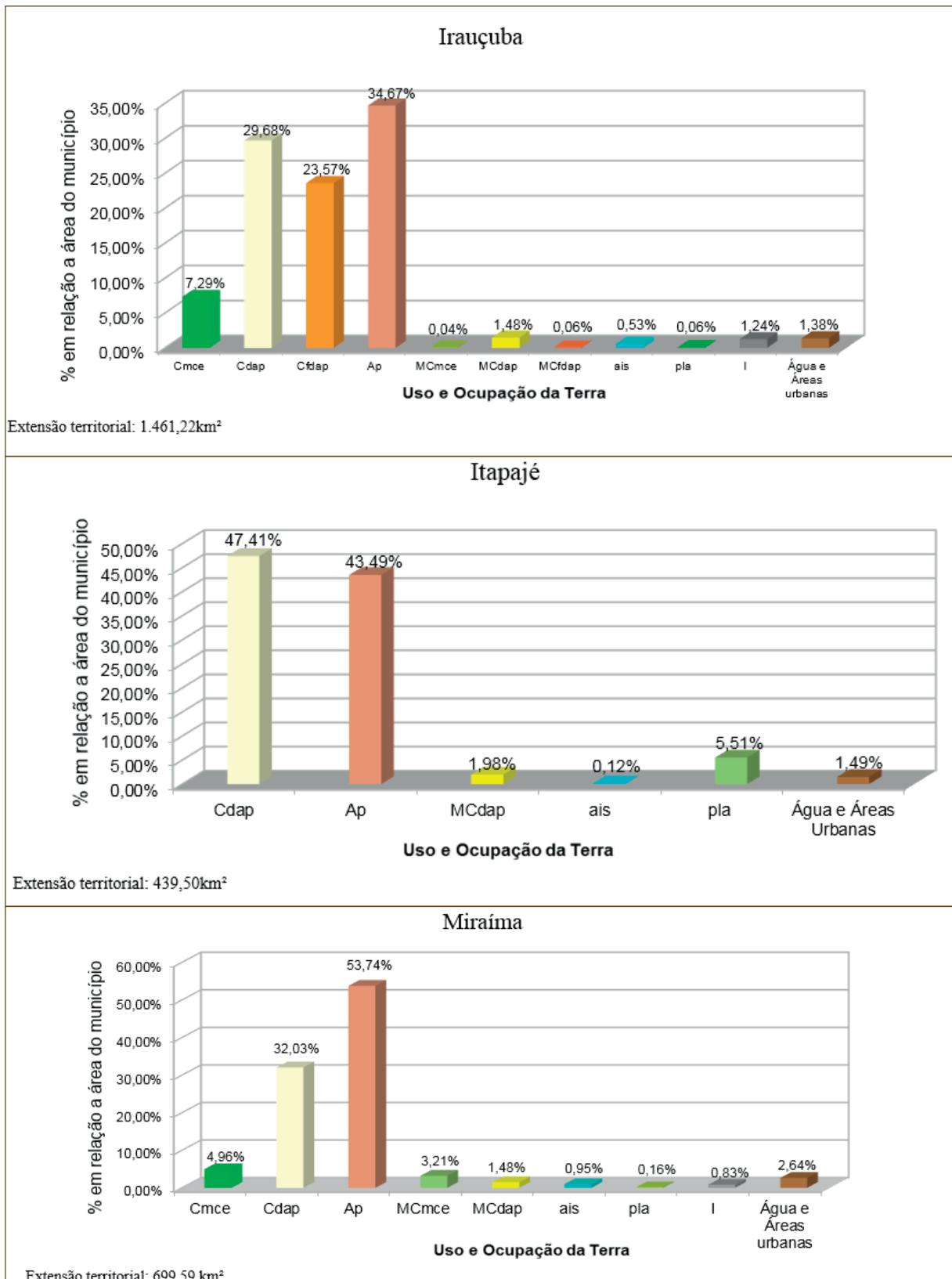
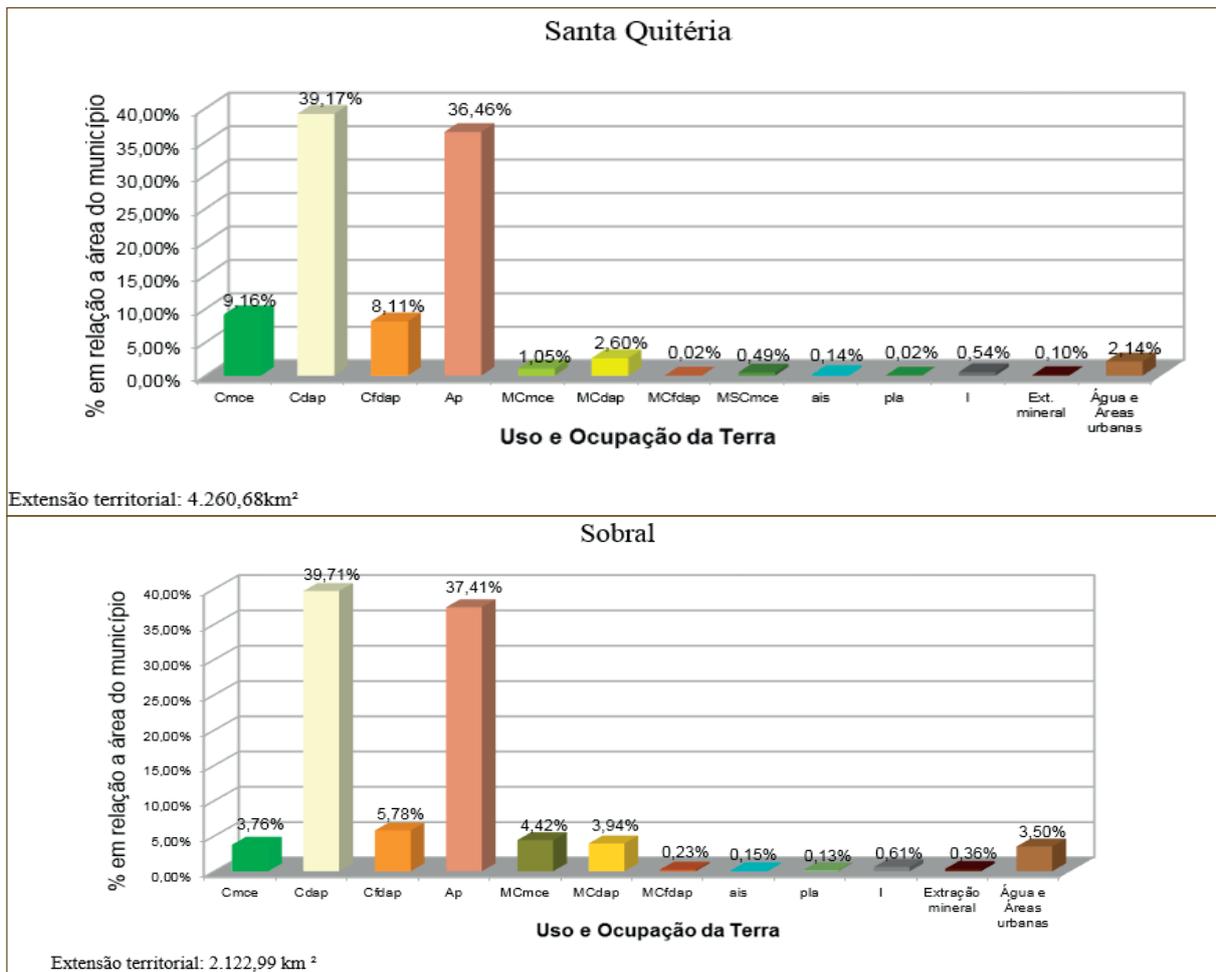
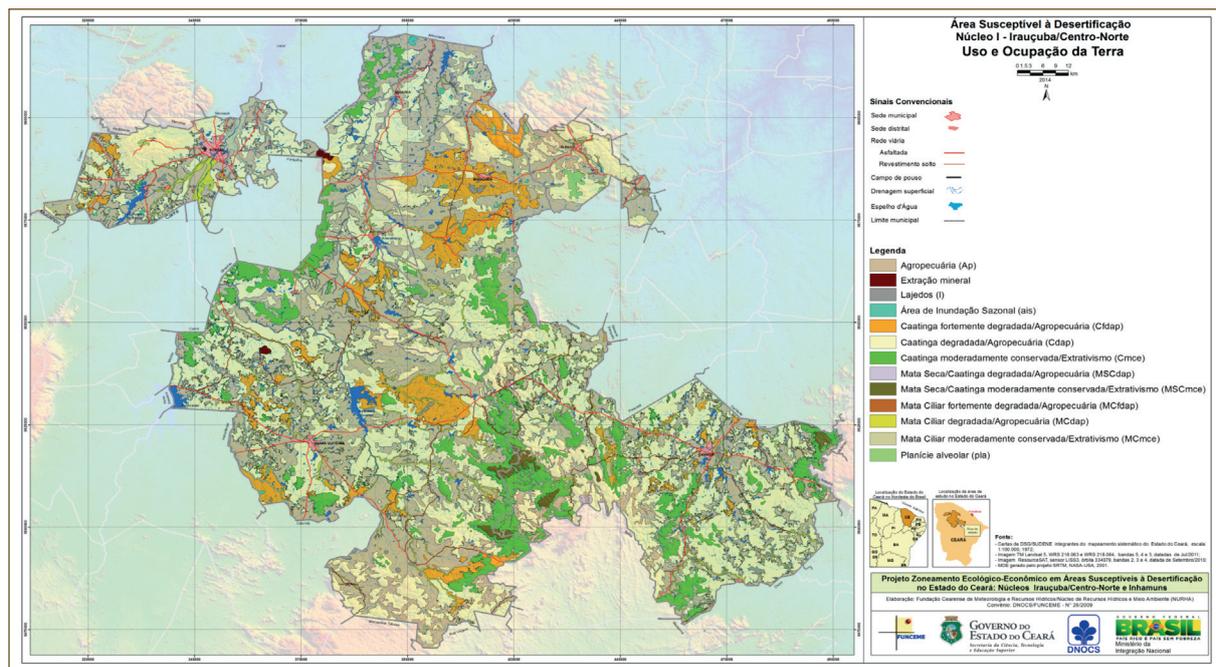


Figura 14 - Quantificação por município das classes de uso e cobertura da terra mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 15 – Mapa do Uso e Ocupação da Terra da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

De acordo com os dados apresentados (na Tabela 3 e Figuras 13, 14 e 15), verifica-se que a área total definida para a ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte (12.202,41km²), encontra-se principalmente ocupada com: caatinga degradada/agropecuária com 4.913,92km², ou seja, 40,27% e com a agropecuária, ocupando 4.374,98km², 35,85% de toda área da ASD em questão mapeada. Verifica-se que apenas estas duas classes ocupam 76,12% de toda a extensão territorial da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. Observa-se ainda 1.060,62km² ocupados com caatinga moderadamente conservada/extrativismo e 876,06km² com caatinga fortemente degradada/agropecuária, correspondendo respectivamente a 8,69% e 7,18% da área total mapeada. O Mapa de Uso e Ocupação da Terra (Anexo IV) apresenta a distribuição espacial de todas as classes temáticas mapeadas.

3.4. Condições Bioecológicas

No semiárido brasileiro, com mais de 750.000 km²(MMA/PROBIO, 2005), estima-se que 30% do bioma Caatinga tenha sido já alterado em decorrência da agropecuária, destacando-se o ambiente da Vegetação Lenhosa Caducifólia Espinhosa. O mau uso do solo aliado ao clima semiárido vem provocando ao longo do tempo uma perda de espécies raras, endêmicas e de interesse bioecológico dessa região, bem como originando grandes extensões de desertificação.

3.4.1. Cobertura Vegetal

A área em questão encontra-se inserida na depressão sertaneja, onde destaca o ambiente das Caatingas Arbustiva e Arbórea, além da Mata Ciliar com Carnaúba, já bastante modificadas pela ação antrópica.

a) Caatinga Arbustiva

A Caatinga arbustiva, situa-se predominantemente na depressão sertaneja, estando descaracterizada sobretudo devido à forte pressão antrópica local, dentre outros.

A vegetação da Caatinga desse ambiente apresenta porte mediano com domínio de arbustos, normalmente menor que 3 metros, dificilmente verificam-se árvores nesta tipologia vegetal, tendo, porém, alguns indivíduos emergentes dispersos que raramente ultrapassam sete metros de altura, com diversas herbáceas efêmeras, ocupando boa parte dos sertões.

Os arbustos e os subarbustos deste ambiente formam um verdadeiro emaranhado de difícil acesso, com caules finos e normalmente espinhosos, cujas folhas são em geral pequenas e caem quase que totalmente no estio, chegando à perda de aproximadamente 80 % de sua folhagem, na estiagem.

A flora da Caatinga adaptou-se ao clima semiárido, particularmente ao déficit d'água e a forte incidência solar, através do desenvolvimento de folhas pequenas ou em formas de espinhos, minimizando deste modo a sua perda d'água.

As principais espécies florísticas da Caatinga, aqui

encontradas são: *Cnidocolus phyllacanthus* (faveleira), *Auxemma onocalyx* (pau-branco), *Bursera leptophloeos* (imburana), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Mimosa melacocentra* (jurema-branca), *Cydonia oblonga* (marmeleiro), *Zizyphus jozeiro* (juazeiro), *Bauhinia forticata* (mororó), *Mimosa caesalpinaefolia* (sabiá), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Sapindus saponaria* (sabonete), diversas cactáceas, dentre outras espécies florísticas.

b) Caatinga Arbustivo-Arbórea

A Caatinga arbustivo-arbórea localiza-se de forma espaçada em algumas serras ou maciços residuais. A fauna, durante o período seco, normalmente costuma migrar para estes ambientes (Mata Subcaducifólia ou Mata Seca), Várzeas e mesmo para o Complexo Litorâneo, onde permanecem durante o estio, voltando para a Caatinga logo que começa a chover.

A Caatinga Arbustivo-Arbórea apresenta árvores que podem atingir os doze metros de altura, as quais naturalmente apresentam-se relativamente adensadas, cujo dossel superior é ramificado e pouco espesso. O estrato arbustivo é relativamente rico em espécies, porém tal como na Caatinga Arbustiva, seu estrato herbáceo é efêmero, só ocorrendo durante o período das chuvas.

A caducidade foliar é mediana, caindo em torno de 60% de suas folhagens no período de estio. Possuem poucas epífitas e cipós, todavia nesta área é possível observar diversas leguminosas da Caatinga bem como cactáceas (xique-xique) e bromeliáceas (macambira).

As principais espécies florísticas deste ambiente são: *Anadenantheracolumbrina* sp (angico), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Cereus squamosus* (facheiro), *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco-amarelo), *Cnidocolus phyllacanthus* (faveleira), *Bauhinia forticata* (mororó), *Tabebuia avellanea* (pau-d'arco-roxo), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Croton* sp (marmeleiro), *Orbygnia martiana* (babaçu), *Zizyphus jozeiro* (juazeiro), *Cereus gounelli* (xique-xique), *Bromelia laciniosa* (macambira), dentre outras.

Na definição de cada Classe Temática, foram considerados:

- **Caatinga moderadamente conservada/extrativismo (Cmce)** - Caatinga parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva, podendo apresentar porte arbustivo e herbáceo nas áreas já desmatadas da vegetação original, em decorrência das ações de desmatamento.

- **Caatinga degradada/agropecuária (Cdap)** - Caatinga degradada com características do recobrimento vegetal-primário transformado e com dinâmica ambiental com tendências regressivas, com inclusões de afloramentos rochosos, culturas de subsistência e pastagens extensivas.

- **Caatinga fortemente degradada/agropecuária (Cfdap)** - Caatinga intensamente degradada submetida a processos de desertificação e com solos e biodiversidade irreversivelmente comprometidos, com presença dispersa de es-

pécies de caatinga arbustivo-arbórea, arbustivo-herbácea, cactáceas, exposições rochosas, matacões, solos erodidos com intensa utilização pelo pastoreio extensivo.

As Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, de um modo geral é avaliada no seu estado de conservação/degradação na escala alta de degradação. Citamos como fatores a erosão dos solos, o sobrepastoreio de bovinos e caprinos e altas taxas de conversão de áreas florestais para agropecuária.

Ocorre uma baixa diversidade florística de elementos arbustivos e arbóreos. É perceptível esta inferência pelo estágio inicial de regeneração principalmente nos Sistemas Ambientais notadamente nos Sertões de Santa Quitéria e de Irauçuba/Itapajé. Já no Sistema Ambiental da Serra do Machado apresenta-se em estágio mais conservado de vegetação.

3.4.2. Aspectos Faunísticos

É de fundamental importância identificar áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos principais ecossistemas, a exemplo da Caatinga, assim como, elaborar programas de monitoramento da diversidade biológica dos ecossistemas ameaçados ou em fase de recuperação.

Diante de todos os elementos ambientais na sua diagnose, uma solução largamente adotada é o uso de grupos “chaves”, os chamados bioindicadores ou indicadores biológicos, assim como, o uso de técnicas de amostragem padronizadas que possibilitem avaliar o valor biológico das áreas abordadas, comparando a biodiversidade entre áreas diferentes e efetuando o trabalho de monitoramento.

Os táxons bioindicadores são geralmente espécies ou grupos de espécies com razoável distribuição, com elevada diversidade local, com taxonomia bem conhecida e, sobretudo com existência de métodos de amostragem bem estabelecidos e idealmente padronizados.

Além de tudo isso, esses táxons desempenham importantes e diversificadas funções nos ecossistemas, podendo ser considerados como representativos do “valor biológico” dos mesmos, como é o caso das aves silvestres.

O levantamento da biodiversidade regional de enfoque da ASD foi realizado inicialmente através de levantamento bibliográfico de sua fauna e flora, bem como através de atividades de campo percorrendo boa parte dos municípios em epígrafe. Neste contexto a equipe de biólogos vem sentindo dificuldades em inventariar essas raras publicações apesar de já terem sido realizados trabalhos isolados na região, faltando incentivo nas suas publicações.

Os dados coletados foram devidamente tratados estatisticamente, sendo avaliados alguns parâmetros como abundância frequência, biodiversidade e efetividade das campanhas de campo.

A Abundância (Ab) representa o número de indivíduos da espécie x (n_i) pelo total de indivíduos de todas as parcelas (N).

A Frequência (Fr) fora medida através da razão entre o número de parcelas em que a espécie x fora constatada pelo menos uma vez, pelo total de pontos ou estações amostrais (179 pontos).

A biodiversidade (Bd) é um dos parâmetros utilizados para melhor compreender a dinâmica populacional e seu comportamento nos seus ambientes naturais, calculou a diversidade faunística, através da fórmula $Bd = s_{px} / sp$, onde Bd seria a diversidade faunística em uma determinada espécie, s_{px} representaria o número de espécies da amostra x e sp o número total de espécies da amostra (no caso do ASD é de 290 espécies no total, sendo 32 mamíferos, 286 aves e 28 répteis/anfíbios), expresso em percentual.

As aves silvestres destacam-se dentre os demais Tetrápodes por serem excelentes indicadores ambientais, alterando sua dinâmica sinecológica com a menor alteração dos diversos macro-fatores ambientais como, por exemplo, os gradientes altitudinais, latitudinais e longitudinais, sendo sensíveis aos distúrbios dos ecossistemas e do clima tendo profundas influências na diversidade (riqueza “espécies” e abundância “indivíduos”) e na composição (variedade de espécies) de suas comunidades, embora não se estenda ainda muito como interferem na estrutura das mesmas, alterando a biodiversidade ao longo dos ambientes do semiárido.

Na depressão sertaneja, sob o domínio da Caatinga, verificam-se espécies faunísticas mais adaptadas ao clima semiárido, com maior capacidade de variância que os representantes da mata úmida. Da fauna identificada na ASD, durante as atividades de campo, foram registradas 32 espécies de mamíferos, 286 espécies de aves e 28 representantes da herpetofauna (répteis e anfíbios).

Os mamíferos encontram-se divididos em sete ordens e 15 famílias, predominando os quirópteros com 15 espécies. A existência de algumas espécies de mamíferos pode indicar a existência de uma mata mais preservada como as seguintes espécies *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato), *Herpailurus yagouaroundi* (Jaguarundi), *Puma concolor* (onça-bodeira), *Conepatus semistriatus* (jirita), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), dentre outros, especialmente nas serras de Itatira/Canindé/Santa Quitéria e na serra de Itapagé.

Normalmente a fauna contida na Caatinga, refugia-se nos pequenos serrotes, inselbergs e paredões rochosos dispersos nas planícies da depressão sertaneja. O *Didelphis marsupialis* (gambá) pode ser também encontrado na Caatinga, todavia é mais comum nas matas úmidas (brejo de altitudes) encontradas na região. Falta, portanto, mais pesquisas e publicações sobre a mastofauna da Caatinga.

As aves dentre todos os Tetrápodes apresenta a maior diversidade de espécies, ocupando todos os níveis tróficos especialmente granívoros e frugívoros dentre os herbívoros, e insetívoros como consumidor secundário.

As 286 espécies da avifauna encontram-se distribuídas em 21 ordens e 46 famílias, tabela 57, destacando os Passeriformes (148 espécies) seguidos dos Falconiformes (22 espécies), Gruiformes (14 espécies) e Piciformes (12 espécies) mostrando razoável diversidade nesta área ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro Norte.

Nos corpos d'água lânticos e nos cursos d'água da região, verificam-se diversos representantes da ictiofauna,

comuns em todo o Estado, tais como: *Tilapia rendalli* (tilápia), *Geophagus brasiliensis* (cará), *Crenicichla brasiliensis* (jacundá), *Hoplias malabaricus* (traira), *Synbranchus marmoratus* (muçum), *Prochilodus cearaensis* (curimatã), *Hypostomus nudiiventris* (bodó), *Hypostomus jaguaribensis* (cascudo), *Leporinus piau* (piauí), *Astyanax* spp. (piaba), *Lebistes reticulatus* (gupi) dentre outros peixes.

A atividade humana, particularmente o desmatamento, vem ao longo dos anos separando as diversas populações faunísticas em toda a região, fragmentando-as, podendo desencadear em pouco tempo um processo de degeneração gênica de algumas espécies de mamíferos, aves e répteis levando-as a extinção ou mesmo propiciando a formação de novas raças e (ou) subespécies alopatricas. Assim como, o mau uso do solo pode levar a extinção de algumas espécies na região.

A inexistência de política de acompanhamento e monitoramento da fauna vem provocando diversos impactos ambientais, especialmente junto da fauna, como o tráfego e a caça de suas espécies, bem como o impedimento do livre acesso (translado) da fauna em seu habitat, provocando muitas vezes seu atropelamento nas rodovias e afogamento nos canais de interligação de bacias hidrográficas.

Merece destaque o registro de algumas espécies como *Falco deiroleucus* (falcão-do-peito-laranja) visto em dois pontos amostrais na serra de Itapagé (pontos 172 e 185), *Touit surda* (papagaiozinho-verde) vistos no ponto 172 também em Itapagé.

A existência do *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), no ponto 120 (Canindé), 163 (Santa Quitéria), 172 (Itapagé), 198 (Irauçuba), demonstra a importância dessa região para sua conservação, bem como a presença de diversos *Picidae* (pica-pau) e *Dendrocolaptidae* (arapaçu) reforça sua preservação.

Verificou o *Theristicus caudatus* (curicáca) no ponto 147 (Santa Quitéria) próximo do açude Araras cuja área demonstrou razoavelmente rica sua biodiversidade. Observou a existência do *Penelope jacucaca* (jacu), espécie contida na lista de aves ameaçada do IBAMA, no ponto 133 (Santa Quitéria/Irauçuba), 172 (Itapagé), 2009 (Irauçuba) e do *Carduelis yarrelli* (pintassilgo) no ponto 119 (Canindé) e 185 (Itapagé) mostrando a importância de preservar também sua área de abrangência.

3.4.3. Biodiversidade e sua Conservação

O Brasil conta com uma vasta legislação ambiental, sendo o Código Florestal Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, (dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001), uma das mais importantes ferramentas de proteção da natureza que institui as Áreas de Preservação Permanentes

(APP). Além disso, a Lei N.º 9.985, de 18/07/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), promove a proteção dos ambientes e de sua biodiversidade através de áreas previamente estabelecidas, seja para o uso sustentável, seja para a proteção integral.

Pensando em melhor configurar uma sustentabilidade da fauna castigada pelo processo de desertificação nesta região, aconselha-se dar prioridade a criação de Unidades de Conservação de uso integral em três eixos, tais como: Complexo de Serras de Itatira/Canindé/Santa Quitéria, Irauçuba e Serra de Itapagé, tendo como base a sobreposição dos diversos táxons estudados (Mastofauna, Ornitofauna e Herpetofauna) apresentarem pelo menos 20% de diversidade e pelo aparente estado de preservação nestas localidades. As áreas indicadas para esta finalidade se encontram no Mapa de Áreas com Potencial Ecológico, para criação de UC's. (Anexo IV).

3.4.4. Demandas Energéticas

No nordeste brasileiro, a utilização da lenha e do carvão vegetal é preponderantemente energética: no setor domiciliar, o uso desses energéticos destina-se, exclusivamente, a cocção dos alimentos consumidos no próprio domicílio; ao contrário, nos setores industrial e de comércio e serviço, o seu emprego está diretamente relacionado com as etapas de secagem e queima no processo produtivo dos ramos industriais, como padarias, cerâmicas, casas de farinha, e em estabelecimentos comerciais, como restaurantes, churrascarias, pizzarias, etc.

Historicamente, a vegetação nativa é a única fonte de biomassa vegetal necessária ao desenvolvimento de atividades produtivas e de subsistência, fornecendo entre 30% e 50% da energia primária consumida na região (Soares et al., 2004). Na região definida como na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, não há estudos que ilustrem a realidade do uso do energético florestal e, por conseguinte, forneçam dados para subsidiar a implantação de uma política florestal.

Visando a prevenção da degradação ambiental, econômica e social, o levantamento do consumo de produtos florestais tem como objetivo orientar a definição de ações de fomento e extensão florestal a serem implantadas nas regiões de estudo.

3.4.5. Levantamento do consumo de energéticos florestais no setor domiciliar

O consumo de combustíveis nos domicílios dos municípios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, foi estimado por meio do cálculo estabelecido entre a média de consumo obtida a partir das médias de consumo de combustíveis dos domicílios da zona urbana e da zona rural, resultante dos levantamentos efetuados pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87-007 nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Sergipe e na Região do Araripe, respectivamente nos anos de 1990,

1993, 2004 e 2011. Nestes levantamentos as médias determinadas para os domicílios da zona urbana e da zona rural nos referidos estados (Quadro 11) foram estendidas ao número de domicílios existentes nos domicílios da região de interesse, cujo quantitativo foi extraído dos dados apresentados em IBGE (2010).

Os dados relativos ao consumo de combustíveis obtidos para a zona urbana e zona rural dos municípios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em termos de Toneladas Equivalente de Petróleo – Tep, foram transformados para toneladas de lenha (os dados referentes ao

consumo de carvão de carvão vegetal foram convertidos para metros empilhados de lenha, utilizando-se a relação que estabelece que são necessárias sete toneladas de lenha para obter uma tonelada de carvão vegetal, ou seja, 7:1). Para efetuar essa conversão estabeleceu-se, tomando como base a equivalência utilizada por Riegelhaupt (1986), o peso de 0,340 toneladas para 1 (um) metro empilhado de lenha. Por fim, determinou-se o que isso representa em termos de hectares de mata nativa desmatada, anualmente.

Quadro 11. Médias do consumo de combustíveis (Tep/ano)

Estados	Rio Grande do Norte	Ceará	Paraíba	Sergipe	Araripe	Total Geral	Média
Zona Urbana	0,4483	0,6545	0,3562	0,278	0,8494	2,5864	0,5173
Zona Rural	0,9594	1,521	0,5579	0,779	0,5017	4,319	0,8638

Fonte: IBGE, 2010.

3.4.6 Levantamento do consumo de energéticos florestais nos setores industrial e de comércio/serviço

No caso particular dos setores industrial e de comércio/serviço o procedimento inicial consistiu, basicamente, em determinar o universo real e efetivo de consumidores de energéticos florestais. Esse procedimento foi necessário, visto que nas instituições afins não existe um cadastro definitivo; a utilização dos energéticos florestais é bastante comum em atividades informais e sazonais; e, dentro de uma atividade nem todas as unidades de produção e estabelecimentos comerciais/serviços usam energéticos florestais.

A construção do universo real e efetivo de consumidores de energéticos florestais foi realizada a partir do levantamento efetuado junto às unidades de produção e estabelecimentos comerciais/serviços, nos municípios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.

Tomando como base o universo definido, pode-se determinar o quantitativo de unidades e estabelecimentos comerciais e de serviços existentes em cada um desses municípios e que, efetivamente, usam energéticos florestais em seus processos produtivos (Quadro 12).

Quadro 12. Universo real e efetivo de unidades de produção e estabelecimentos comerciais por município na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIOS							
Ramo de Atividade	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral	Total
Cerâmica		5	1	-	2	4	12
Churrascaria	4	6	3	4	5	10	32
Matadouro	1	1	1	1	1	1	6
Torrefação de Café						1	1
Fábrica de Cal				6			6
Padarias	3	8	1	4	5	35	56
Pizzarias		1		2	2	15	20
Renovadoras de Pneus						1	1
Total	8	21	6	17	15	67	134

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015.

No caso específico do ramo matadouro, considerou-se uma unidade por município. Esse critério foi adotado, uma vez que no município o matadouro oficialmente legalizado e registrado é o público; existem outros locais de abate de animais que, em razão de serem clandestinos e possuírem estrutura rudimentar (às vezes nem se consegue caracterizar), não se configuram como tal.

Em se tratando das galeterias, achou-se prudente não inserir esse ramo no universo, tendo em vista que essa atividade não possui estrutura de produção fixa (geralmente, a estrutura onde as aves são assadas são móveis e, nem sempre, encontram-se no mesmo local), dificultando a contabilização desse universo e, por conseguinte, levantar a sua demanda energética.

Tendo em vista o baixo número de unidades de produção e estabelecimentos de comércio e serviço por município e a necessidade de obtermos uma intensidade de amostragem dentro dos critérios estabelecidos para esse fim, o quantitativo das unidades de produção e dos estabelecimentos das regiões de estudo foi tratado de forma conjunta, não alterando os resultados específicos de cada região.

Por outro lado, tendo em vista a necessidade de estabelecermos cenários diferenciados em razão da locali-

zação (posição geográfica) e da infraestrutura existente, onde considerável parte dos municípios da Região ASD I apresentam elevado índice e ocupação urbana e sensível número de unidades de produção, sobretudo em relação aos estabelecimentos de comércio e serviço, os resultados serão apresentados separadamente por região de estudo.

A partir do universo real e efetivo dos consumidores de energéticos florestais (Quadro 13), estabeleceu-se a intensidade com que os ramos seriam amostrados, conforme descrito a seguir:

- Amostragem de 10 % para todos os ramos, inclusive os estabelecimentos do setor comércio e serviço;
- Amostragem de 50 % para os ramos de considerável consumo, a exemplo de cerâmicas, indústrias de sucos, indústrias de pasteurização, etc.;
- Censo para os ramos que possuem número de indústrias e/ou estabelecimentos comerciais iguais ou inferiores a dez (≤ 10), e;
- Amostragem obrigatória para os grandes consumidores (consumo superior a 50.000 m³ de toras, 100.000 m³ de lenha e 50.000 metros de carvão vegetal, segundo a Instrução Normativa do MMA nº 6, de 15.12.06).

Quadro 13. Número de unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviço amostrados por município na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIOS								
Ramo de Atividade	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral	Total	%
Cerâmica	-	2	-	-	-	3	5	13
Churrascaria	1	2	-	-	-	-	3	9
Matadouro	-	-	-	-	-	1	1	17
Torref. de Café	-	-	-	-	-	1	1	100
Fábrica de Cal	-	-	-	2	-	-	2	33
Padarias	-	1	-	-	-	9	10	18
Pizzarias	-	1	-	-	-	3	4	20

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015.

Definida a intensidade de amostragem para os ramos industriais e estabelecimentos comerciais e de serviços, procedeu-se ao levantamento das informações em nível de campo. Esse procedimento consistiu em realizar visitas em algumas unidades de produção e em alguns estabelecimentos comerciais e de serviços dos mencionados setores e, considerando a natureza dos mesmos, levantar informações relativas:

- Ao tipo de energético florestal consumido (lenha, carvão vegetal ou outro);
- A quantidade por período (dia, semana, mês, semestre ou ano);
- A natureza (supressão vegetal, exploração florestal ou reflorestamento); e
- A origem (municipal ou regional ou de outro estado).

As informações obtidas, por ocasião das visitas efetuadas, foram prestadas pelos proprietários ou administradores das unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviços.

A partir dos dados obtidos por ocasião da amostragem efetuada, procedeu-se aos cálculos finais das seguintes variáveis:

- Consumo Total de Energéticos Florestais nos Setores Industrial e de Comércio e de Serviços;
- Fluxo de Energéticos Florestais.

A determinação do consumo total de energéticos florestais nos setores industrial e comércio e de serviço foi realizada a partir da extrapolação dos consumos médios dos ramos industriais e de comércio e serviço ao quantitativo desses ramos apresentado no quadro 15. No caso particular do ramo torrefação de café, o consumo anual foi determinado pelo produto da média de consumo mensal pelos meses em que a unidade funciona anualmente (12 meses).

No caso particular das cerâmicas, o consumo total foi obtido a partir da aplicação das médias ponderadas dos níveis de consumo observado pelo correspondente percentual do universo de cada um dos municípios e, por conseguinte, o respectivo valor pelos números de meses em que as unidades deste ramo operam anualmente.

É importante ressaltar que nem todas as unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviços usam energéticos florestais, a exemplo das padarias, pizzarias e renovadoras de pneus. Nesse caso, o consumo final dos citados ramos foi determinado aplicando-se a média mensal de consumo ao percentual do universo que efetivamente consome energéticos florestais. Esse procedimento foi adotado, tendo em vista que existem padarias e pizzarias que utilizam o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP); no caso particular das renovadoras de pneus, a energia elétrica é que participa no processo produtivo.

No caso específico das padarias instaladas no município de Sobral, no que diz respeito ao tipo de energético florestal utilizado, aproximadamente 27 % do universo amostrado não usa lenha em seus fornos para assar o pão e sim o coco-babaçu, matéria-prima florestal proveniente dos plantios dessa palmeira muito comum na Serra da Meruoca.

3.4.7 Análise do consumo energético na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

O Quadro 14 apresenta os dados relativos ao consumo de combustíveis nos domicílios urbanos e rurais dos municípios da região ASD I.

Quadro 14. Consumo total de combustíveis (Tep/ano) nos domicílios urbanos e rurais dos municípios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Municípios	Nº de Domicílios	Consumo Urbano	Nº de Domicílios	Consumo Rural	Consumo Total por Município	%
Irauçuba	4.548,00	2.352,68	2.504,00	2.162,96	4.515,64	5,9
Itapajé	10.417,00	5.388,71	4.729,00	4.084,91	9.473,62	12,6
Miraíma	2.155,00	1.114,78	1.845,00	1.593,71	2.708,49	3,6
Sta Quitéria	7.333,00	3.793,36	6.877,00	5.940,35	9.733,71	12,9
Canindé	15.219,00	7.872,79	8.483,00	7.327,62	15.200,40	20,2
Sobral	52.081,00	26.941,50	7.961,00	6.876,71	33.818,21	44,8
Total	91.753,00	47.463,83	28.399,00	27.986,26	75.450,08	100,0

Fonte: IBGE, 2010.

3.4.7.1 Consumo total de combustíveis nos domicílios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

A análise efetuada no Quadro 14 revela que os municípios de Canindé e Sobral constituem-se nos grandes consumidores de combustíveis da região ASD-I, respectivamente, respondendo por 20,2 % e 44,8 % deste consumo. No conjunto, o consumo destes dois municípios representa 65% do total de combustíveis verificado para a citada re-

gião e o consumo dos demais municípios (Irauçuba, Itapajé, Miraíma e Santa Quitéria) representa 35 % do total.

O Quadro 15 revela que, apesar do gás de cozinha (GLP) estar presente em todos os municípios da região, a lenha constitui-se no energético mais utilizado no preparo isolado das refeições nos domicílios locais, representando 61,12 %. Esta significativa participação deve-se a proximidade do recurso florestal com as residências locais, facilitando o acesso da população, principalmente as situadas na periferia da zona urbana.

Quadro 15. Consumo de combustíveis (Tep/ano) nos domicílios na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Municípios	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral	Total	m
Nº de Domicílios	7.052	15.146	4.000	14.210	23.702	60.042	124.152	-
GLP (Tep/ano)	1.046,51	2.337,88	534,55	1.854,15	3.508,05	10.767,52	20.048,66	26,57
Carvão Vegetal (Tep/ano)	504,42	1.105,81	271,44	953,12	1.693,07	4.756,50	9.284,36	12,31
Lenha (Tep/ano)	2.964,70	6.029,93	1.902,50	6.926,44	9.999,29	18.294,37	46.117,23	61,12
TOTAL (Tep/ano)	4.515,63	9.473,62	2.708,49	9.733,71	15.200,41	33.818,39	75.450,25	100,00

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015 e do IBGE 2010.

3.4.7.2 Consumo anual de energéticos florestais na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Analisando as informações apresentadas no Quadro 16, constata-se que o município de Sobral responde por quase metade do consumo da região, ou seja, 48,30 % (26.501,02 st/ano). Esta elevada participação do município no consumo total da região deve-se ao fato do mesmo pos-

suir uma área rural relativamente extensa, na qual reside considerável número de famílias (em especial as situadas nos assentamentos de reforma agrária gerenciados pelo INCRA) e, principalmente, a população carente da periferia urbana que, em virtude da facilidade de acesso ao recurso florestal por grande parte da população das residências, também usam a lenha e o carvão vegetal como energético no processo de cocção dos alimentos.

Quadro 16. Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Municípios	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral	Total
Nº de Domicílios	7.052	15.146	4.000	14.210	23.702	60.042	102.752
Carvão Vegetal (Ton/ano)	317,79	696,66	171,00	600,46	1.066,63	2.996,59	5.849,13
Carvão Vegetal Equivalente a Lenha	2.224,53	4.876,62	1.197,00	4.203,22	7.466,41	20.976,13	40.943,91
Lenha (st/ano)	895,34	1.821,04	574,56	2.091,78	3.019,78	5.524,89	13.927,39
TOTAL (st/ano)	3.119,87	6.697,66	1.771,56	6.295,00	10.486,19	26.501,02	54.871,30
%	5,70	12,20	3,20	11,50	19,10	48,30	100,00
Área desmatada (ha/ano)	20,80	44,65	11,81	41,97	69,91	176,67	365,81

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015 e do IBGE 2010.

Os municípios de Irauçuba, Itapajé, Miraíma, Santa Quitéria e Canindé, no conjunto, respondem por 51,70 % (28.370,28 st/ano). Esta relativa participação conjunta, explica-se em razão de que nos municípios de Irauçuba, Itapajé e Miraíma, o acesso à lenha é limitado pela topografia, acidentada na maior parte e pelo fato da vegetação existente nos locais de fácil acesso ser predominantemente arbustiva e apresentar baixa volumetria. Outro fator a considerar diz respeito ao baixo número de habitantes na zona rural, como é o caso específico dos municípios de Santa Quitéria e Canindé.

3.4.7.3 Consumo total de energéticos florestais (st/ano) no setor Industrial e de Comércio/Serviço na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

O consumo anual de energéticos florestais no setor in-

dustrial e comércio/serviço para a Região ASD-I é apresentado no Quadro 17. De acordo com o referido quadro, verifica-se que os municípios de Itapajé, Santa Quitéria, Canindé e Sobral tem uma participação expressiva no consumo da região. No conjunto, esses municípios respondem por 85,10 % do consumo estimado, o que equivale a 251.376,25 st e, por conseguinte, o desmatamento de aproximadamente 1.675,84 ha de mata nativa.

Diferente do observado para os municípios acima citados, o consumo estimado para os municípios de Irauçuba e Miraíma representam apenas 14,90 % da demanda energética da Região. A baixa participação destes municípios no cenário da região, explica-se em razão de que nos mesmos o consumo resulta da demanda originada pelos estabelecimentos comerciais e de serviço e não pelas unidades de produção do setor industrial, como é o caso dos municípios de Itapajé, Santa Quitéria, Canindé e Sobral.

Quadro 17. Consumo anual de energéticos florestais no setor industrial e comércio/serviço na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em st/ano

RAMOS	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral	Total	%	ha/ano
Cerâmica	-	11.160,00	-	-	6.912,00	36.072,00	54.144,00	18,33	360,96
Churrascaria	24.669,65	37.179,79	18.064,18	25.020,10	30.223,78	60.447,55	195.605,05	66,21	1.304,03
Matadouro	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1.080,00	0,40	7,2
Torrefação de Café	-	-	-	-	-	1.296,00	1.296,00	0,40	8,6
Fábrica de Cal	-	-	-	28.800,00	-	-	28.800,00	9,70	192,0
Padarias	706,68	1.884,48	235,56	942,24	1.177,80	8.244,60	13.191,36	4,50	88,0
Pizzarias		54,00		108,00	108,00	810,00	1.080,00	0,40	7,2
Renov. de Pneus	-	-	-	-	-	216,00	216,00	0,10	1,4
Total	25.556,33	50.458,18	18.479,74	55.050,34	38.601,58	107.266,15	295.412,41	100,00	1.969,42
%	8,65	17,10	6,25	18,63	13,07	36,30	100,00	-	-
ha/ano	170,37	336,39	123,20	367,00	257,34	715,10	1.969,42	-	-

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015.

3.4.8 Fluxo de energéticos florestais na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

A ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte é dependente da importação de energéticos florestais na ordem de 47,40 % (Quadros 18 e 19).

Os municípios de Itapajé e Sobral apresentam saldos negativos de -24.508,24 st/ano e -16.039,29 st/ano, respectivamente. Isto significa que as reservas de lenha oriunda da mata nativa, não são suficientes para atender à demanda interna, em espe-

cial a advinda do consumo gerado pelas cerâmicas e atividades do setor comércio/serviço (restaurantes/churrascarias).

No município de Irauçuba a oferta atual de lenha atende, única e exclusivamente, à demanda interna, principalmente aquela gerada pelo setor comércio/serviço (restaurantes/churrascarias) e pelas padarias.

Os municípios de Itapajé e Sobral são os únicos municípios importadores. Isso ocorre porque estes municípios concentram a maior demanda energética com 25,01 % e 39,25 % respectivamente no consumo de lenha.

Quadro 18. Fluxo contábil parcial na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

	PRODUÇÃO (st/ano)	%	CONSUMO (st/ano)	%
Total	-	-	410.331,84	-
Amostrada	85.541,65	100,0	85.541,65	20,8
Área amostrada municipal	22.541,65	26,3	22.541,65	26,3
Área amostrada regional	63.089,18	73,7	22.541,65	26,3
Exportação	0	-	0	-
Importação	0	-	40.547,53	47,4

Fonte: Levantamento de campo - FUNCEME, 2015.

Quadro 19. Diagrama do fluxo na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em st/ano

FORNECEDOR	CONSUMIDOR						TOTAL	SALDO
	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Canindé	Sobral		
Irauçuba	3.952,94	-	-	-	-	-	3.952,94	0
Itapajé	-	336,00	-	-	-	-	336,00	- 24.508,24
Miraíma	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Quitéria	-	-	-	-	-	-	-	-
Canindé	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobral	-	8.724,71	-	-	-	9.528,00	18.252,71	- 16.039,29
FORNECEDOR EXTERNO								
Massapê	-	960,00	-	-	-	-	-	-
Forquilha	-	-	-	-	-	632,00	-	-
Tejuçuoca	-	-	-	-	-	-	-	-
Indeterminado	-	14.823,53	-	-	-	24.132,00	-	-
TOTAL	3.952,94	24.844,24				34.292,00		

Fonte: Levantamento de campo FUNCEME, 2015.

Na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, o consumo de energéticos florestais é de 350.286,71 st. Deste total, 54.871,30 st (15,63 %) são utilizados nos domicílios, para cocção de alimentos e 295.412,41 (84,33 %) são empregados nas unidades de produção e estabelecimentos comerciais, no processo de produção.

Em termos médios, o consumo de energéticos florestais estimado para a região equivale a 2.335,23 ha de florestas, predominantemente nativas.

Nos domicílios da região, 61,12 % (46.117,23 Tep/ano) da energia consumida provém da lenha e 12,31 % (9.284,36 Tep/ano) do carvão vegetal. Portanto, 73,43 % da energia utilizada nos domicílios para cocção de alimentos vêm da lenha e 26,57 % (20.048,66 Tep/ano) do gás de cozinha.

A ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte importa a maior quantidade de energéticos florestais, cerca de 47,4 % (40.547,53 st/ano).

Os municípios de Itapajé e Sobral apresentam saldos

negativos de - 24.508,24 st/ano e - 16.039,29 st/ano, respectivamente. Isso significa que as reservas de lenha oriunda da mata nativa, não são suficientes para atender à demanda interna, em especial a advinda do consumo gerado pelas cerâmicas e atividades do setor comércio/serviço (restaurantes/churrascarias).

Irauçuba é o município em que a oferta atual de lenha atende única e exclusivamente a demanda interna, principalmente aquela gerada pelo setor comércio/serviço (restaurantes/churrascarias) e pelas padarias.

Os municípios de Itapajé e Sobral são os únicos municípios importadores. Isso ocorre porque estes municípios concentram a maior demanda energética com 38,85 % (24.508,24 st/ano) e 54,34 % (24.764,00 st/ano) respectivamente no consumo de lenha. Estes valores, considerando uma média de 150 st/ha de produtividade da vegetação, correspondem a aproximadamente 328,48 ha de desmatamento de mata nativa (não inclui o consumo domiciliar).



Santa Quitéria-CE

4. CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

4.1. Tendências da organização regional

4.1.1. Estudos Populacionais

4.1.1.1. Demografia

Os dados populacionais dos municípios analisados mostram que não existe um grande número de moradores na região (apenas 4,6% da população estadual em 2010). Em Miraíma a população em 2010, foi de 12.800 habitantes, o que coloca o município entre os 40 menos populosos dos 184 municípios cearenses. Como observado na Tabela 4, houve crescimento populacional em todos os municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte entre 2000 e 2010. Os municípios de Sobral, Itapajé e Irauçuba apresentaram crescimento populacional superior ao estadual, sendo que Sobral foi o que mais cresceu no período (21,2%).

A maior parte da população residente nos municípios estudados encontra-se na zona urbana, sendo nítida a queda no número de habitantes da zona rural na maioria dos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. A exceção coube aos municípios de Itapajé e Sobral, os quais apresentaram crescimento da população rural correspondente a 5,4% e 5,6%, respectivamente, entre 2000 e 2010. As maiores quedas na população rural foram verificadas nos municípios de Miraíma (-10,4%) e Santa Quitéria (-10,9%).

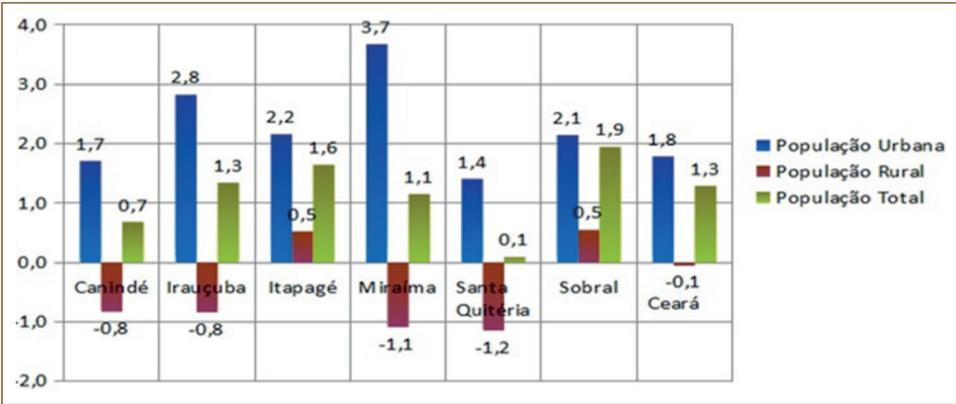
A análise das taxas médias de crescimento anual, Figura 16, mostra a tendência do aumento da população urbana em detrimento da rural na maioria dos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. Em Santa Quitéria, a cada ano houve uma redução de 1,2% enquanto em Miraíma a queda foi de 1,1%. Em oposição a população urbana na região cresceu a taxas anuais superiores ao estado do Ceará como um todo.

Tabela 4 - Comportamento dos indicadores população urbana, população rural e população total dos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

Município	População urbana		Taxa de cresc. no período (%)	População rural		Taxa de cresc. no período (%)	População total		Taxa de cresc. no período (%)
	2000	2010		2000	2010		2000	2010	
Ceará	5.315.318	6.343.990	19,4	2.115.343	2.104.065	-0,5	7.430.661	8.448.055	13,7
Canindé	39.573	46.878	18,5	30.028	27.608	-8,1	69.601	74.486	7,0
Irauçuba	10.873	14.366	32,1	8.687	7.981	-8,1	19.560	22.347	14,2
Itapajé	27.459	34.001	23,8	13.634	14.365	5,4	41.093	48.366	17,7
Miraíma	4.772	6.847	43,5	6.645	5.953	-10,4	11.417	12.800	12,1
S. Quitéria	19.355	22.257	15,0	23.020	20.502	-10,9	42.375	42.759	0,9
Sobral	134.508	166.333	23,7	20.768	21.938	5,6	155.276	188.271	21,2

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 16 – Taxas médias de crescimento anual da população urbana, rural e total no Ceará e municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

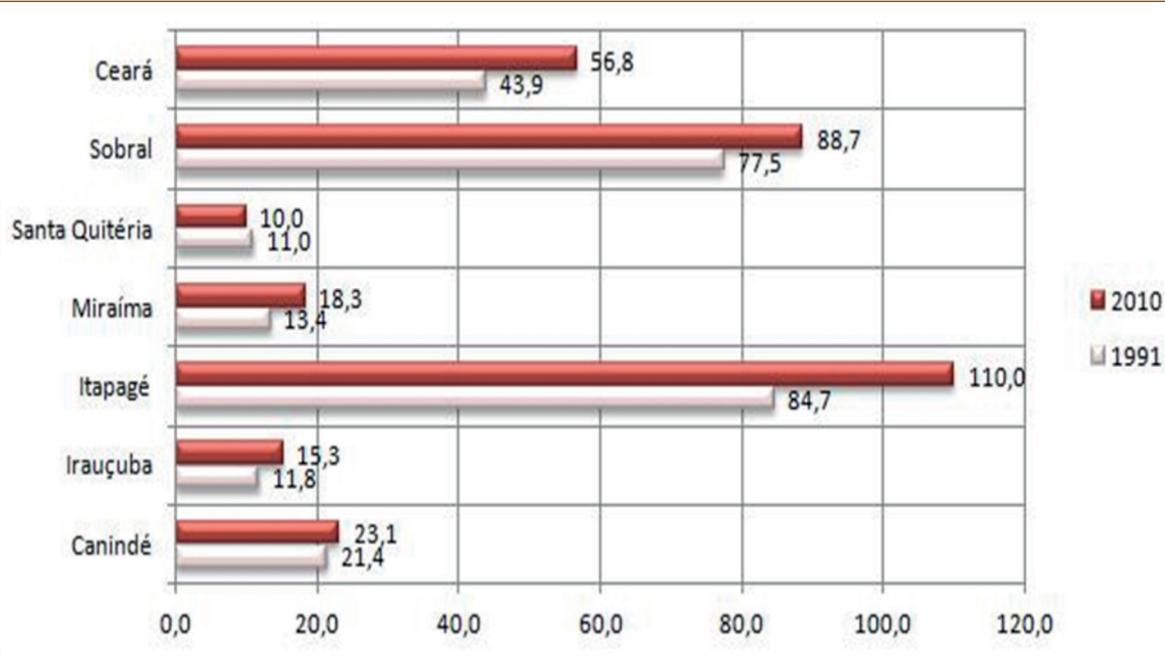
O comportamento da densidade demográfica é um bom indicador para analogias entre municípios uma vez que não apresenta o viés associado à área territorial. No caso da ASD Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, nota-se que a distribuição territorial da população não é uniforme.

Como observado na Figura 17, existem municípios densamente povoados, caso de Itapagé e Sobral enquanto

Santa Quitéria, Miraíma e Irauçuba apresentam baixas densidades demográficas, inclusive com taxas negativas de crescimento, caso de Santa Quitéria.

Admitindo-se que a pressão antrópica sobre os recursos naturais tende a se elevar em função da concentração humana tem-se um cenário preocupante quanto ao avanço do processo de degradação ambiental que ocorre na região.

Figura 17 - Densidade demográfica (hab./km²) do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro- Norte, 1991 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

4.1.1.2. Estrutura etária

A estrutura etária da população da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte apresenta um comportamento que se repete nos municípios aí localizados. A observação da Figura 18, permite inferir que entre 2000 e 2010 hou-

ve um envelhecimento na base da pirâmide, com redução da população entre 0 e 9 anos. O topo da pirâmide apresentou um pequeno alargamento, ou seja, a população de idosos cresceu no período.

Figura 18- Estrutura etária dos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

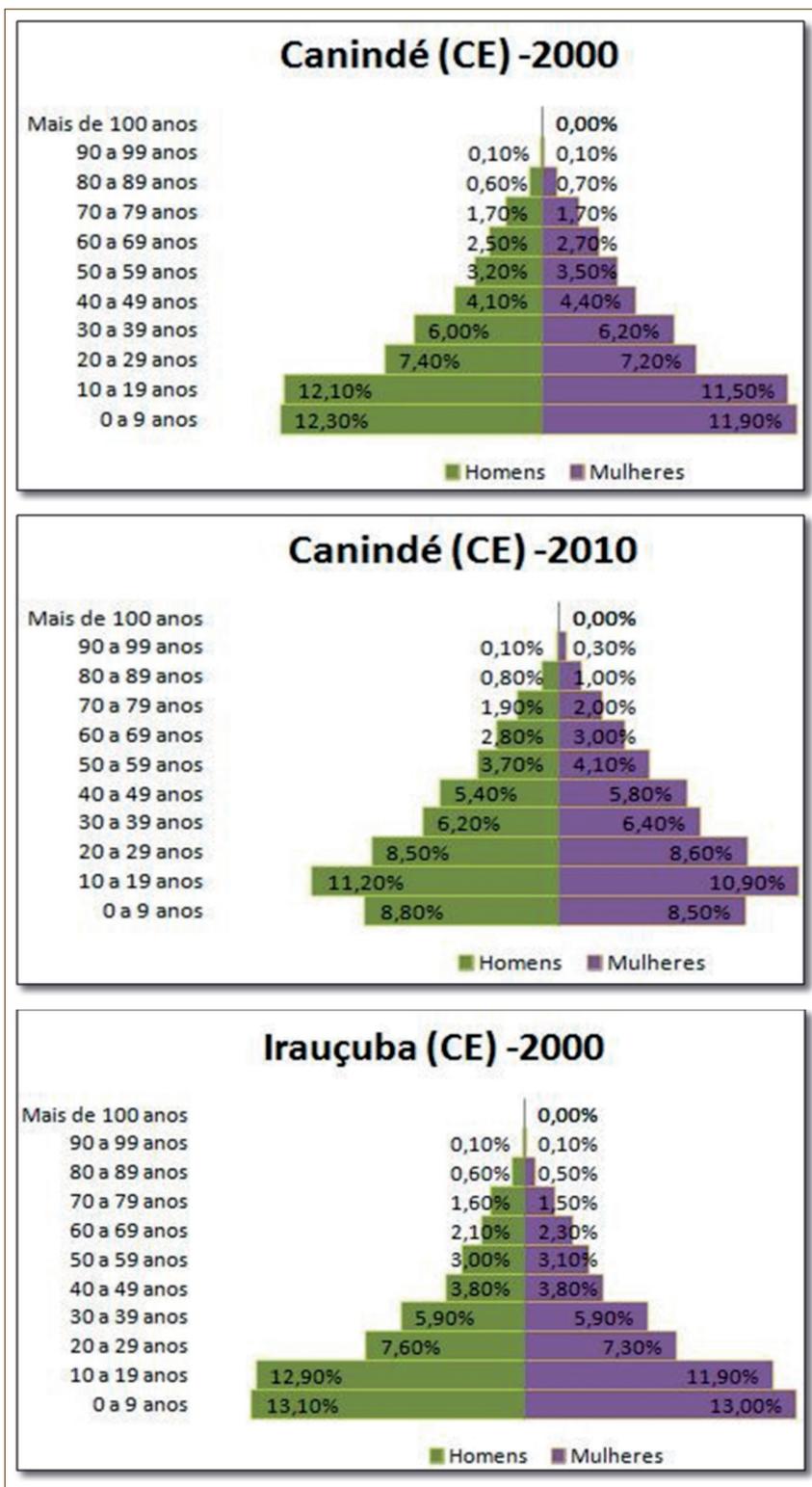


Figura 18- Estrutura etária dos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

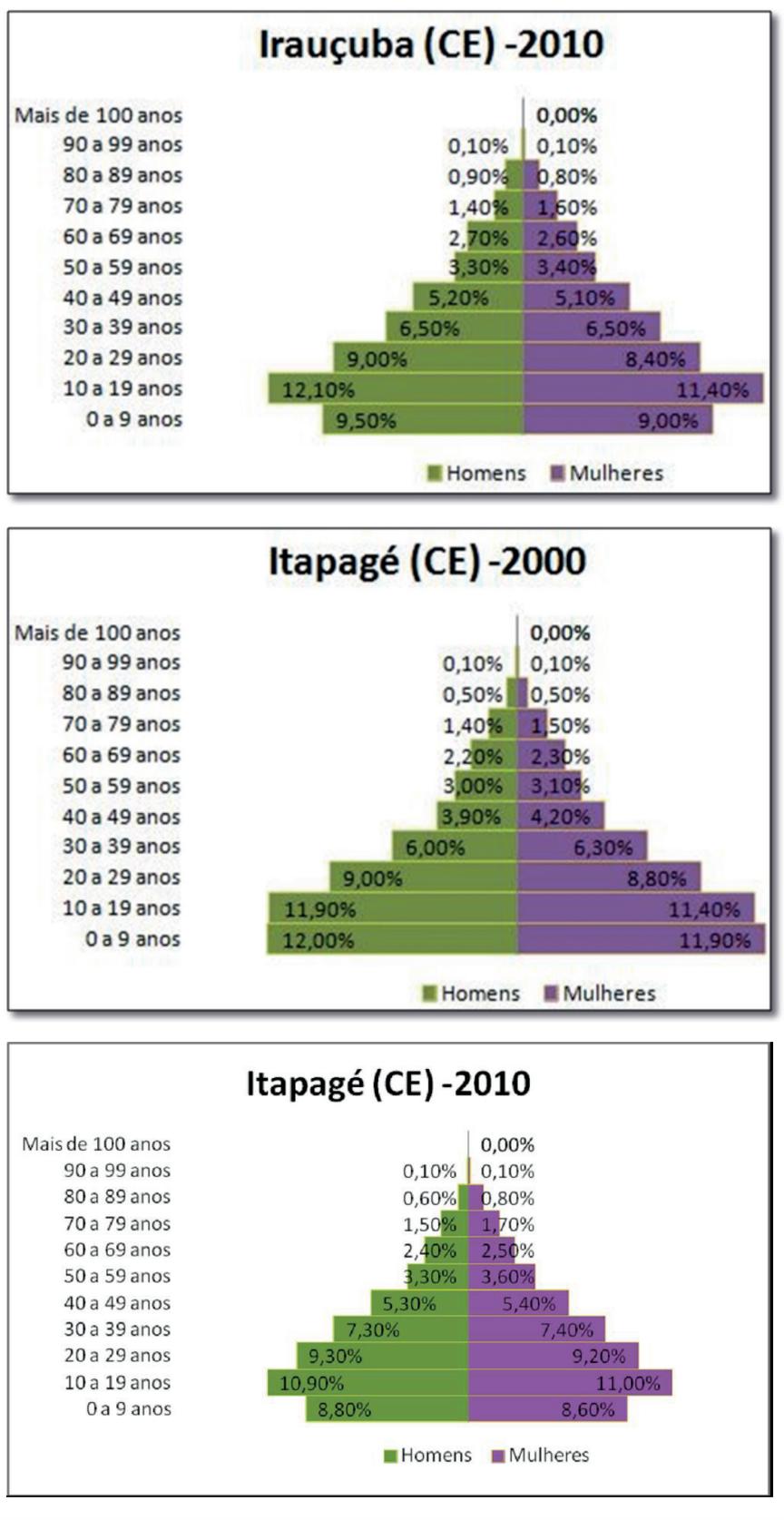


Figura 18- Estrutura etária dos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

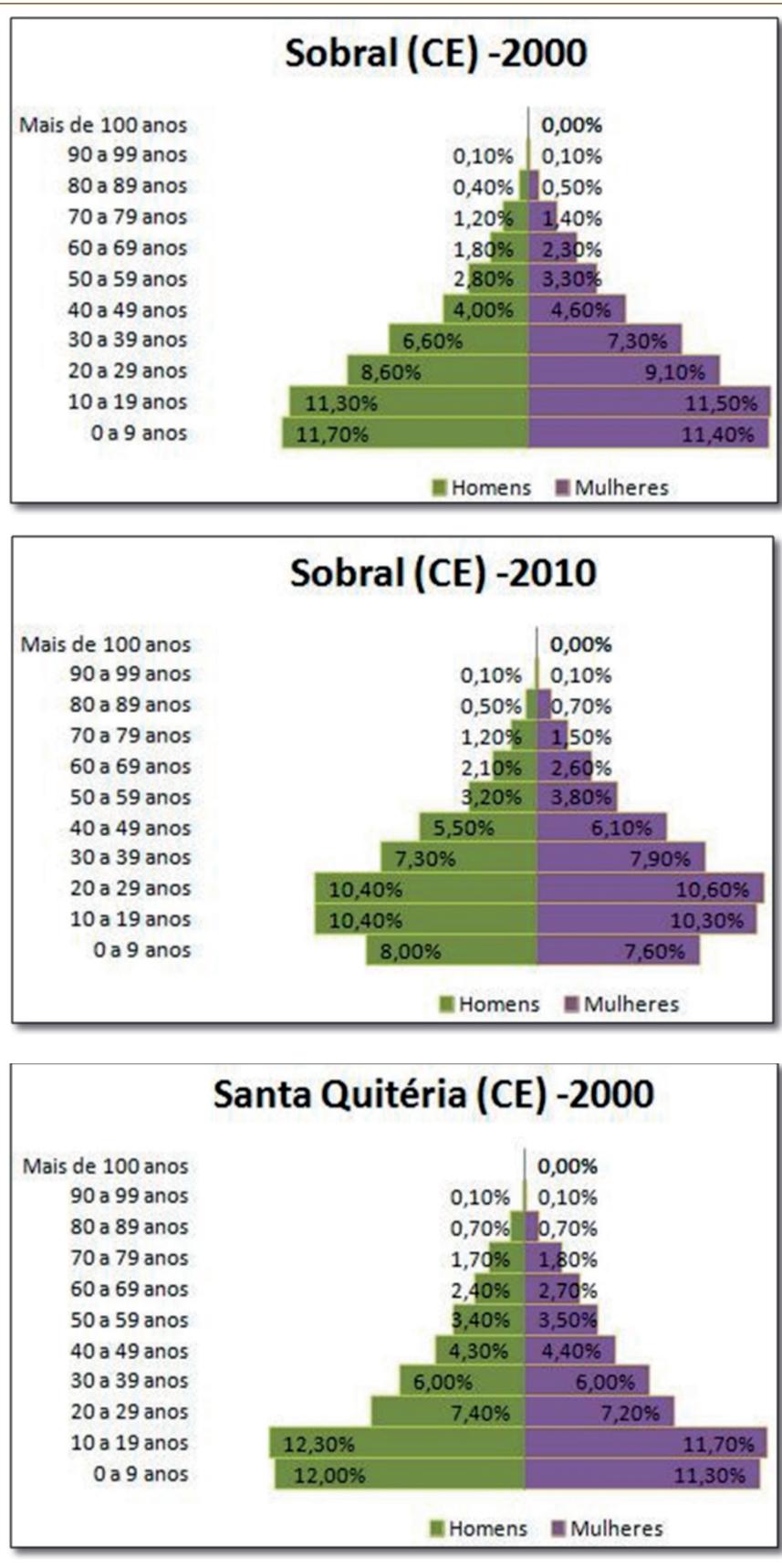
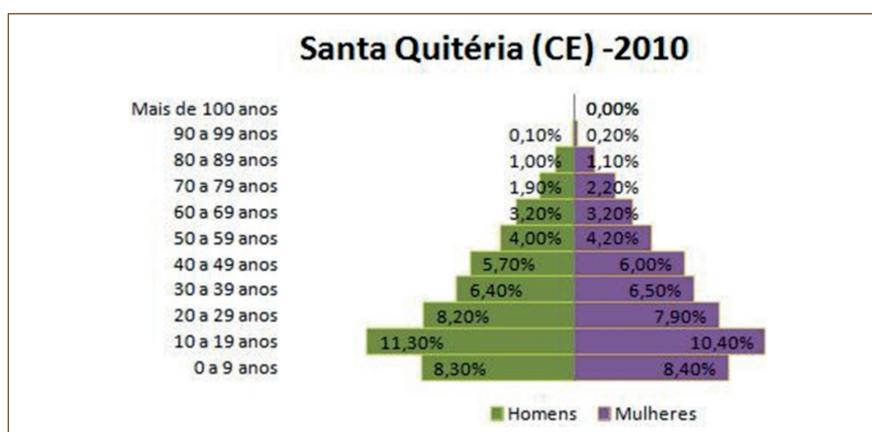


Figura 18- Estrutura etária dos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

4.2. Uso da Terra

Os solos dos municípios da ASD - Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte são geralmente rasos e pobres em nutrientes, com características químicas, físicas e morfológicas que favorecem a erosão. Ademais, a natureza cristalina dos terrenos dificulta a infiltração da água e estimula a concentração de sais.

Neste cenário de vulnerabilidade torna-se relevante identificar e analisar as diferentes formas como o espaço territorial dos municípios está sendo ocupado pelo homem, além de apontar as diversas atividades que estão degradando o meio ambiente, intensificando processos de erosão, inundações e assoreamentos, consequências do mau uso do solo.

No contexto da agropecuária buscou-se caracterizar o uso do solo na região a partir das categorias:

- Lavouras – permanentes e temporárias;
- Pastagens naturais, pastagens plantadas degradadas, pastagens plantadas em boas condições;

- Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal;

- Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.), terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.);

- Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.);

- Terras destinadas à agropecuária.

4.2.1. Lavouras permanentes

As mudanças estruturais na atividade agrícola exercida na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte são incontestáveis. Como observado na Tabela 5, houve uma diminuição na área destinada às lavouras permanentes entre 2000 e 2010. Em Irauçuba essa queda ocorreu a uma taxa média de 16,1% a cada ano, enquanto no estado do Ceará houve um crescimento de 1,1% ao ano.

Tabela 5 - Área plantada com lavouras permanentes no Ceará e municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

Município	Área plantada com culturas permanentes (ha)		Taxa média de crescimento anual (%)
	2000	2010	
Ceará	458.289	519.645	1,1
Canindé	4.103	773	-14,1
Irauçuba	284	41	-16,1
Itapajé	6.047	5.645	-0,6
Miraíma	209	39	-14,2
Santa Quitéria	1.376	369	-11,3
Sobral	959	1.013	0,5

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 6 - Estabelecimentos agropecuários com lavouras permanentes nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	359	6,4	2.275	2,1
Irauçuba	31	2,1	66	0,1
Itapajé	421	20,0	4.090	16,5
Miraíma	37	4,2	2.520	7,0
Santa Quitéria	126	2,9	770	0,3
Sobral	403	9,4	2.382	1,7

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.2. Lavouras temporárias

Nas Tabelas 7 e 8 constam dados referentes às lavouras temporárias. Diferentemente das lavouras permanentes, percebe-se uma expansão da área destinada ao cultivo dos produtos nessa categoria, enquanto no Ceará houve uma redução de 1,5% ao ano, em média. Observa-se ainda que:

- Itapajé, Sobral e Irauçuba foram os municípios que mais expandiram a área destinada às lavouras temporá-

rias no período 2000 a 2010;

- A maioria dos estabelecimentos agropecuários cultiva lavouras temporárias;

- Existe uma alta proporção de estabelecimentos destinados às lavouras temporárias. No entanto a área para a atividade é relativamente pequena, o que permite inferir que se trata de uma prática adotada por pequenos produtores rurais.

Tabela 7 - Área plantada com lavouras temporárias no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

Município	Área plantada com culturas temporárias (ha)		Taxa média de crescimento anual (%)
	2000	2010	
Ceará	1.472.332	1.249.534	-1,5
Canindé	37.269	43.384	1,4
Irauçuba	6.047	10.496	5,1
Itapajé	2.830	5.896	6,9
Miraíma	3.693	2.526	-3,4
Santa Quitéria	24376	26.861	0,9
Sobral	9.196	18.627	6,6

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 8 - Estabelecimentos agropecuários com lavouras temporárias nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	4.385	78,6	19.558	17,8
Irauçuba	790	53,9	9.359	12,0
Itapajé	1.235	58,8	5.791	23,4
Miraíma	795	89,8	1.756	4,8
Santa Quitéria	3.333	76,9	13.709	5,9
Sobral	3.350	78,1	9.408	6,8

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.3. Pastagens

As pastagens naturais estão presentes em grande parte da área dos estabelecimentos agropecuários da ASD. Em Irauçuba e Miraíma mais da metade desta área encon-

trava-se em uso com pastagens naturais no ano de 2006. No entanto, verifica-se que existe um pequeno número de estabelecimentos com este tipo de uso do solo, o que leva a crer que ocorre em grandes estabelecimentos agropecuários (Tabela 9).

Tabela 9 - Estabelecimentos agropecuários com pastagens naturais nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	620	11,1	30.202	27,5
Irauçuba	19	1,3	51.468	66,2
Itapajé	169	8,0	6.729	27,2
Miraíma	213	24,1	19.004	52,4
Santa Quitéria	1.394	32,1	106.799	45,8
Sobral	878	20,5	40.783	29,3

Fonte: IBGE, 2010.

A opção pelo plantio de pastagens está associada à disponibilidade de pastagens naturais, ao aumento da produção e mudanças nas técnicas de manejo. Segundo Rennó et al. (2008) a intensificação dos sistemas de produção, com a introdução de tecnologias que oferecem condições de alimentação, de manejo e de sanidade mais adequadas, buscando a melhoria da produtividade animal sobre bases econômicas, tem contribuído para o de-

sempenho positivo de toda cadeia produtiva da pecuária, constituindo em estratégia de competitividade para os produtores envolvidos nessas atividades.

A Tabela 10 apresenta o número e área com estabelecimentos agropecuários destinados às pastagens plantadas em boas condições no ano de 2006. Canindé apresenta o maior número de hectares (ha) com pastagens plantadas em boas condições.

Tabela 10 - Estabelecimentos agropecuários com área destinada às pastagens plantadas em boas condições nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	96	1,7	4.277	3,9
Irauçuba	17	1,2	1.861	2,4
Itapajé	16	0,8	292	1,2
Miraíma	14	1,6	371	1,0
Santa Quitéria	147	3,4	3.053	1,3
Sobral	74	1,7	1.295	0,9

Fonte: IBGE, 2010.

A Tabela 11 evidencia as consequências ambientais da pecuária nos municípios analisados, resultado de um manejo inadequado com técnicas produtivas insustentáveis. Em Santa Quitéria 129 estabelecimentos apresentaram área de pastagens degradadas, totalizando 1.566 hectares em 2006 ou 0,7 da área total dos estabelecimentos agropecuários no município. Apesar de esses números serem

relativamente pequenos pode ser considerado um alerta. Os governos municipais devem desenvolver ações para controlar ou reverter o quadro de degradação das terras na intenção de não surgir e/ou intensificar problemas ambientais, sociais e econômicos. Essas medidas auxiliarão no resgate das potencialidades e das oportunidades regionais.

Tabela 11 - Estabelecimentos agropecuários destinados às pastagens plantadas e degradadas nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	94	1,7	1.033	0,9
Irauçuba	5	0,3	103	0,1
Itapajé	15	0,7	129	0,5
Miraíma	8	0,9	239	0,7
Santa Quitéria	29	3,0	1.566	0,7
Sobral	27	0,6	437	0,3

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.4. Matas e florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal

O controle da degradação ambiental vem sendo realizado por meio de diferentes ferramentas. A maioria, no entanto, não consegue atingir seus objetivos. No caso das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Reserva Legal (ARL)¹,

o Código Florestal (Lei 4.771/65) tem o propósito de promover a preservação das florestas e demais formas de vegetação no território brasileiro.

fauna; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas e ARLs são um espaço localizado no interior de uma propriedade rural, necessário ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação da natureza (processos ecológicos), conservação da biodiversidade e abrigo para plantas e animais nativos. O Código Florestal brasileiro determina que toda propriedade rural deve preservar 20% de sua área total, onde não pode ser derrubada a mata nativa.

¹ APPs são áreas protegidas com o objetivo de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e

Segundo Silva & Martins (2007) a acepção dessas áreas é de vital importância, porque todas as atividades exercidas pelo homem afetam o meio ambiente, e os seus efeitos são ampliados sobre ele mesmo, o que reforça a necessidade de se conservar ou restaurar a vitalidade dos recursos naturais. No entanto, como cita Rheinheimer et al. (2003) 58% do total das APP's estão sendo utilizadas inadequadamente sob a forma de lavouras e pastagens, o que pode ocasionar

desequilíbrios ambientais.

No caso dos municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, são poucos os estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (apenas 0,9% em Irauçuba), conforme observado na Tabela 12. Em termos de área esse percentual não atinge 10% da área total dos estabelecimentos agropecuários em nenhum dos municípios analisados.

Tabela 12 - Estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	73	1,3	9.722	8,9
Irauçuba	13	0,9	2.895	3,7
Itapajé	64	3,0	808	3,3
Miraíma	15	1,7	862	2,4
Santa Quitéria	115	2,7	9.704	4,2
Sobral	107	2,5	2.953	2,1

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.5. Terras degradadas

A existência de áreas erodidas, desertificadas ou salinizadas nos municípios estudados é fato e se constitui uma ameaça ambiental preocupante haja vista que pode desencadear sérios problemas sociais e econômicos.

Como observado na Tabela 13, em Canindé 2,2% dos

estabelecimentos agropecuários, o equivalente a 1,2% da área total dos estabelecimentos rurais do município, apresentavam terras degradadas em 2006. Além de Canindé, os municípios de Miraíma, Santa Quitéria e Sobral apresentaram maior percentual de terras que Irauçuba, historicamente conhecida como um núcleo de desertificação.

Tabela 13 - Total e área de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	124	2,2	1.267	1,2
Irauçuba	6	0,4	30	0,0
Itapajé	5	0,2	11	0,0
Miraíma	7	0,8	347	1,0
Santa Quitéria	82	1,9	745	0,3
Sobral	18	0,4	205	0,1

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.6. Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária

A Tabela 14 revela que a proporção de estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.) era alto na

ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte em 2006, sendo Canindé o município mais atingido pelo problema, com 6,1% de suas terras referentes aos estabelecimentos agropecuários, consideradas inaptas para as atividades agropecuárias.

Tabela 14 - Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Canindé	227	4,1	6.661	6,1
Irauçuba	85	5,8	1.808	2,3
Itapajé	57	2,7	391	1,6
Miraíma	34	3,8	1.320	3,6
Santa Quitéria	295	6,8	6.855	2,9
Sobral	234	5,5	1.837	1,3

Fonte: IBGE, 2010.

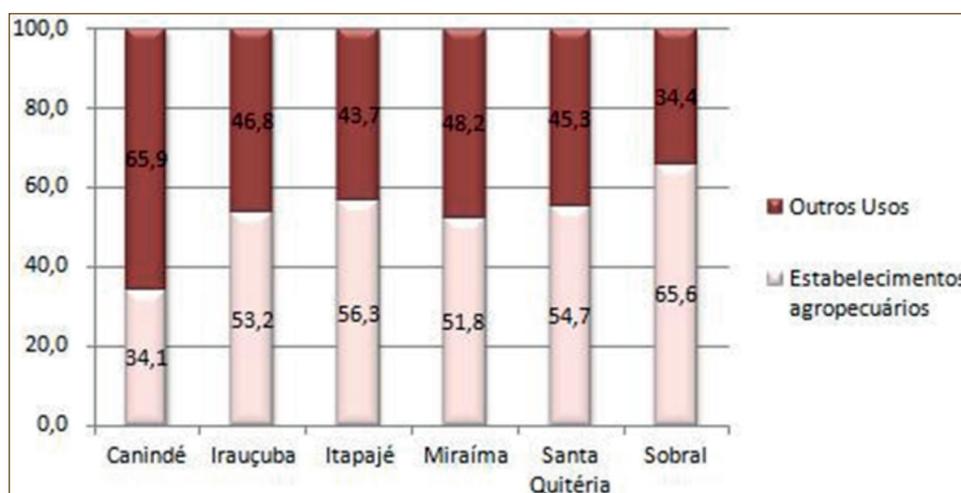
4.2.7. Terras destinadas à agropecuária

Finalizando a análise do uso da terra para fins agropecuários, apresentam-se na Figura 19 dados referentes à proporção da área do município destinada à agropecuária. Mais da metade da área dos municípios correspondia à área ocupada por estabelecimentos agropecuários,

segundo dados do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2006. A exceção verificou-se em Canindé, onde apenas 34,1% da área total do município encontrava-se em uso agropecuário no referido ano.

Os valores apresentados permitem inferir que apesar dos problemas ambientais, a agropecuária ainda se faz presente no município.

Figura 19 - Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários em relação à área total do município, nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006



Fonte: IBGE, 2010.

O acompanhamento do uso do solo no período 1995 a 2006 (Figura 20) aponta as seguintes alterações na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte:

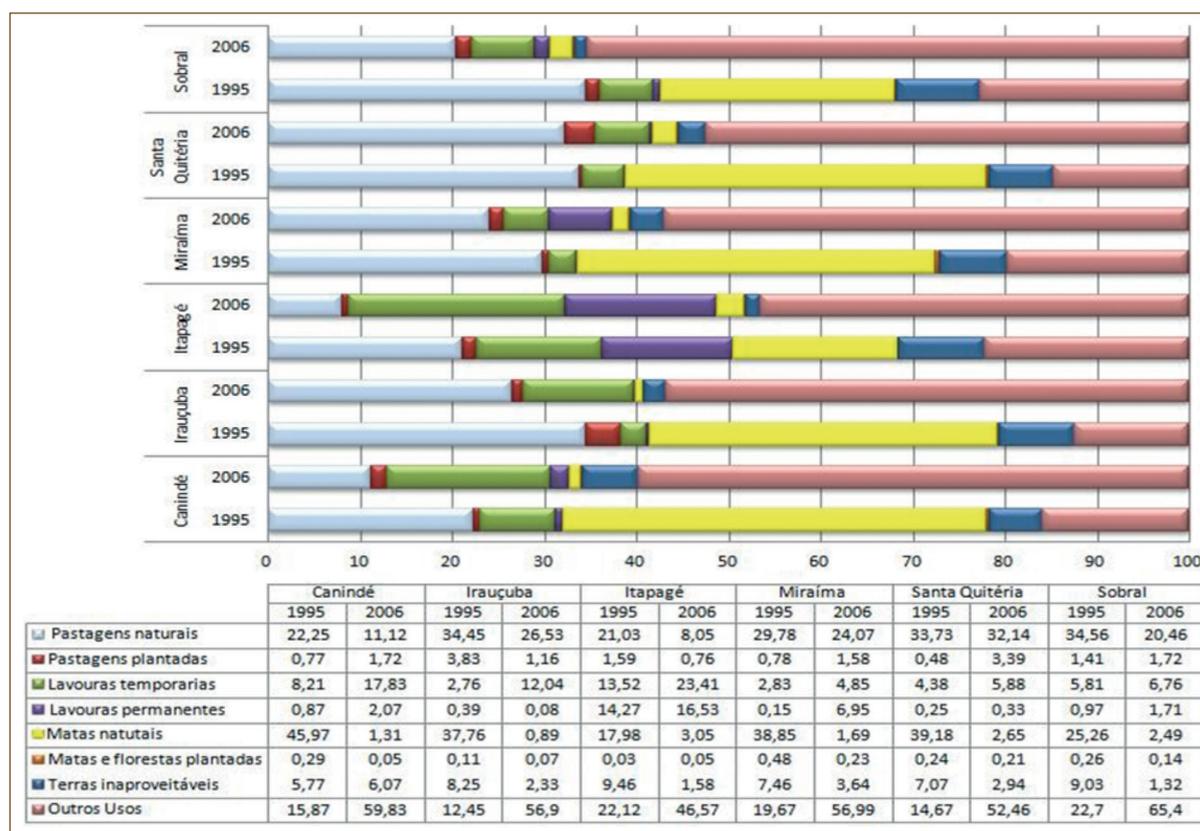
- Redução na área destinada às pastagens plantadas em Irauçuba e Itapajé;
- Redução na área destinada às pastagens naturais;
- Acentuada redução na área com matas naturais;
- Crescimento na área destinada às lavouras temporárias.

As matas e florestas plantadas quase inexistem na região. As lavouras permanentes só apresentam maior

importância no uso do solo no município de Itapajé, nos demais municípios sua participação é muito baixa.

O comportamento da categoria “outros usos”, que cresceu consideravelmente em todos os municípios da ASD, sugere uma perda de identidade agropecuária na região. Com exceção de Itapajé, essa categoria se encontra distribuída em mais de 50% da área dos estabelecimentos agropecuários.

Figura 20- Distribuição da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de uso da terra na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte (%), 1995 e 2006



Fonte: IBGE, 2010.

4.3. Economia e Gestão do Espaço

As atividades econômicas distribuídas nos setores primário, secundário e terciário são, incontestavelmente, fatores de pressão sobre os recursos naturais e agentes estimuladores da desertificação na ASD. Nesta perspectiva, uma discussão sobre a forma como estas atividades atuam nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, adquire um caráter elucidativo e norteador na elaboração de subsídios para o planejamento de políticas públicas.

Parte-se da ideia de que pequenos negócios não agrícolas se colocam como oportunidades de desenvolvimento local em regiões do semiárido e de modo especial em áreas afetadas pela desertificação. É o caso das

atividades industriais viabilizadas pelos setores públicos e privados, do turismo ecológico e rural e do artesanato. Nesta lógica, a estrutura adotada para a abordagem da dinâmica econômica na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte segue a seguinte sequência:

- Setor primário;
- Setor secundário;
- Setor terciário;
- Emprego e renda.

4.3.1. Setor Primário

Segundo Ferreira, Silva e Rosa (2006) o setor primário cearense enfrenta um grande número de obstáculos

ao seu crescimento. Adicionalmente aos problemas relacionados à irregularidade climática e longos períodos de estiagem, verifica-se um grande número de pequenos produtores agropecuários, concentração de terras, baixa produtividade. Acrescente-se a essas dificuldades: condições semiáridas, agricultores pobres, solos rasos e baixos níveis de tecnologia além de mão de obra pouco qualificada (VIANA et al., 2008).

Este conjunto de fatores acentua o cenário de vulnerabilidade regional e constituem-se em ameaça à importância histórica da agropecuária como agente gerador de emprego e renda no Ceará. Como será apresentado a seguir, percebe-se que na ASD Irauçuba/Centro-Norte há sinais preocupantes de perda de produtividade do setor.

Outro ponto importante nessa temática e que merece um olhar especial na questão do combate à desertificação é a distribuição espacial das áreas de assentamento existentes na região (com destaque para o município de Sobral e Santa Quitéria) e as áreas de reservas indígenas e áreas quilombolas, muitas, ainda em processo de formalização.

4.3.1.1. Financiamentos

O setor primário cearense enfrenta problemas históricos atribuídos à baixa capacidade de competitividade e às restrições de caráter edafoclimático que a região apresenta. Adicionalmente, deficiências na organização comercial dos produtores contribuem para aumentar a pressão ambiental.

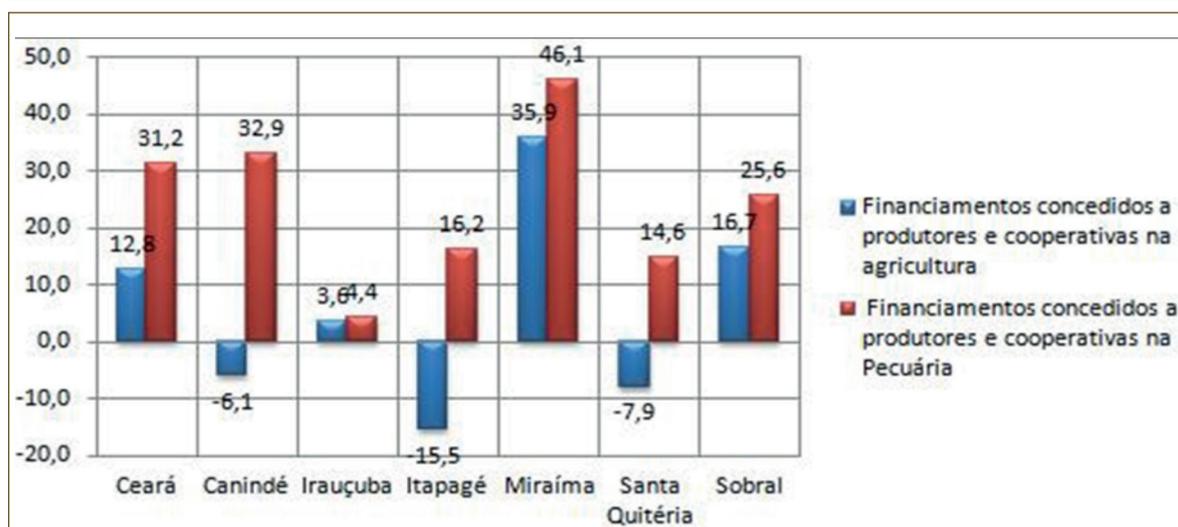
Neste cenário, para exercer as atividades agropecuá-

rias, os produtores rurais e suas cooperativas necessitam de fomento para investir e custear a produção. A Figura 19 mostra o comportamento do valor dos financiamentos no período de 2000/2010. Percebe-se que em Miráíma e Sobral a taxa de crescimento médio anual do valor dos financiamentos destinados à agricultura ultrapassou a média estadual. No entanto, houve uma diminuição deste indicador em Canindé, Itapagé e Santa Quitéria, no período 2000 a 2010. Quanto à pecuária, nota-se que houve crescimento positivo do valor dos financiamentos para todos os municípios.

O aumento na área destinada às frutas pode ser visto com otimismo e como uma nova opção de renda para a população local. No entanto, é importante destacar que essas culturas contribuem para provocar o desmatamento de áreas íngremes e empregam agrotóxicos e fertilizantes solúveis, altamente prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente. Além disso, a análise isolada deste indicador pode levar às inferências enviesadas uma vez que um desempenho agrícola esperado requer um aumento na produção no mínimo proporcional à área plantada.

Na Figura 21, observa-se a taxa média de crescimento anual da produção de café e algumas frutíferas. A banana apresentou taxas positivas de crescimento da produção em todos os municípios analisados, taxas essas superiores ao crescimento da área plantada, o que demonstra ganhos de produtividade. No entanto, todos os municípios apresentaram perdas de produtividade da terra em relação à castanha de caju, laranja, manga e maracujá.

Figura 21 - Taxas médias de crescimento anual do valor dos financiamentos concedidos a produtores e cooperativas na agricultura e na pecuária, no Ceará e municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010².



Fonte: IBGE, 2010.

2 Em Miráíma o período de análise se inicia em 2003, devido à inexistência de dados para períodos posteriores.

Outra informação, contida na Figura 22 aponta para um maior aumento no valor do financiamento da pecuária em relação à agricultura, para todos os municípios e para o Ceará. Como consequência, conforme apresentado a seguir, observa-se um melhor desempenho da atividade pecuária em detrimento da atividade agrícola na região.

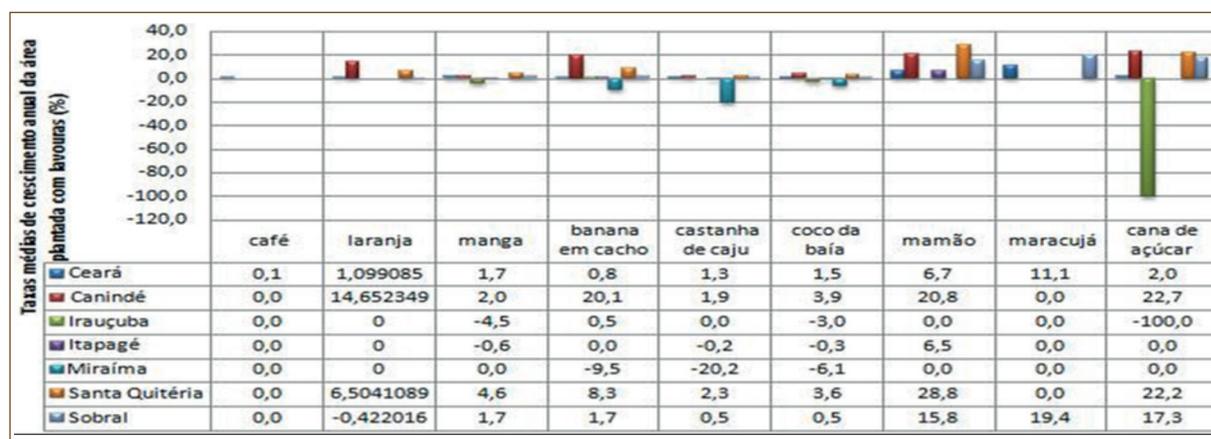
4.3.1.2. Produção Agrícola

Muitas das ações ligadas à agricultura são apontadas como principais causas de desertificação na ASD Irauçuba/Centro-Norte. Dentre elas destacam-se a prática

de queimadas, o desmatamento, aridez do solo, e o uso inadequado de práticas agrícolas. Em algumas áreas observa-se a perda de camadas de terra e o afloramento das rochas.

Conforme apresentado na Figura 20, as restrições para o uso agrícola das terras já são percebidas em municípios da ASD. Em Miraíma, a diversidade de cultivo de frutas é muito pequena e todas as três frutas cultivadas (banana, castanha de caju e coco) apresentaram queda na área produzida entre 2000 e 2010. Itapajé e Irauçuba também apresentaram redução na área plantada com manga e coco.

Figura 22 - Taxas médias de crescimento anual da área plantada com lavouras nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, período 2000 a 2010

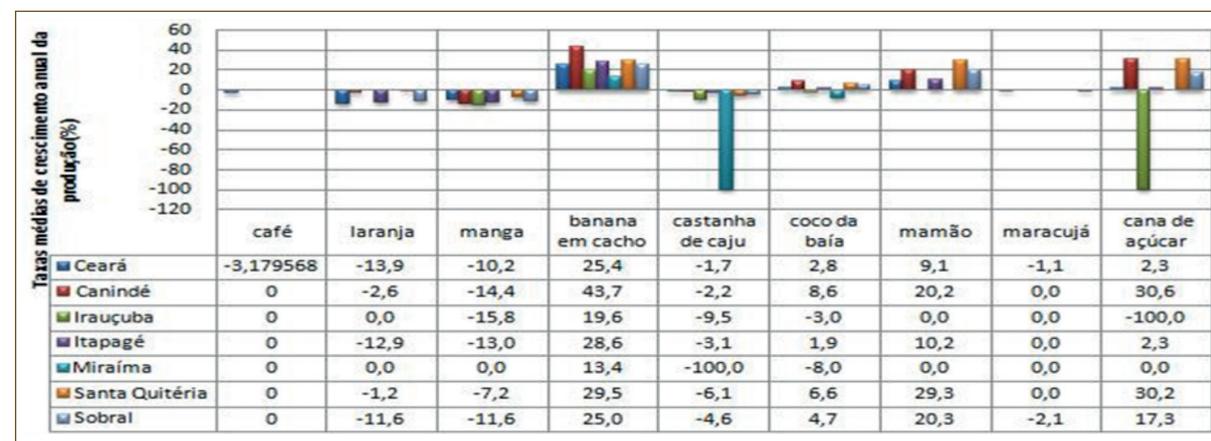


Fonte: IBGE, 2010.

Por outro lado, uma comparação entre os municípios de Canindé e Santa Quitéria e o Ceará como um todo aponta para uma vantagem dos mesmos em relação à expansão da área destinada às frutíferas. Em geral percebe-se uma baixa participação das lavouras permanentes na atividade agrícola da ASD Irauçuba/Centro-Norte. En-

tre 2000 e 2010 houve redução na área destinada a essas lavouras nos municípios de Canindé, Irauçuba, Itapajé, Miraíma e Santa Quitéria. Por outro lado, as lavouras temporárias foram as responsáveis pela maior parte da atividade agrícola na ASD (Figura 23).

Figura 23 – Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de lavouras plantadas nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010

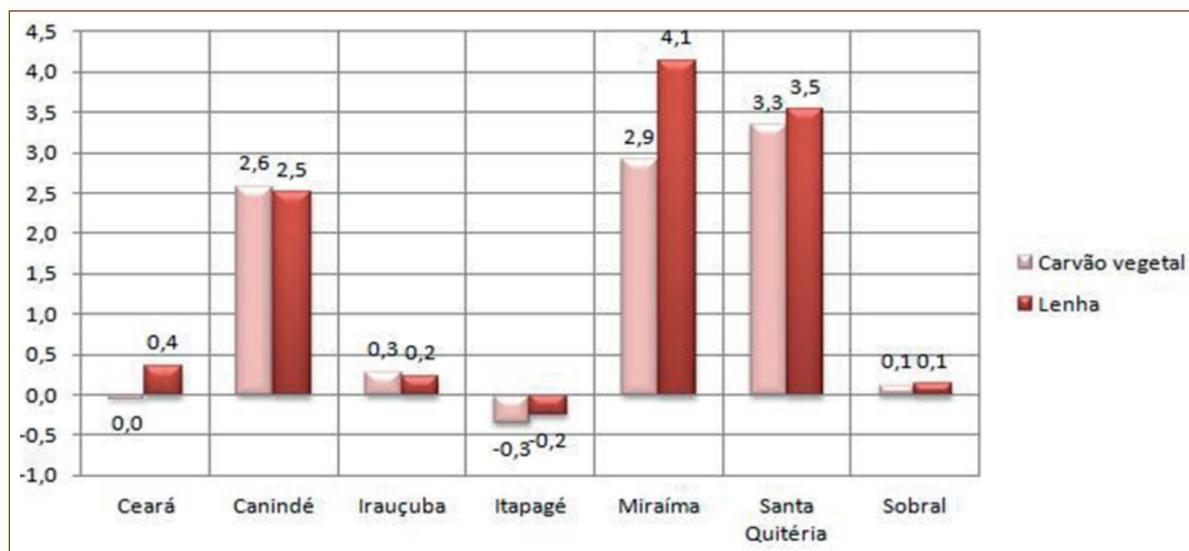


Fonte: IBGE, 2010.

A extração vegetal, mais especificamente, a produção de lenha e de carvão vegetal, encontra-se entre as atividades que mais degradam o ambiente. Segundo Cruz et al. (2008), essas atividades estão associadas diretamente ao desmatamento sendo, portanto, fortes agentes causadores da degradação ambiental (provocam a erodibilidade, a salinização e o declínio da fertilidade do solo) quando não são praticadas de acordo com um plano de manejo adequado para a localidade.

A Figura 24 permite avaliar que a quantidade de lenha e carvão vegetal extraídos nos municípios da ASD Irauçuba/Centro-Norte cresceu anualmente entre 2000 e 2009. A exceção coube ao município de Itapagé. A situação mais preocupante foi observada nos municípios de Miraíma, Santa Quitéria e Canindé, com taxas bem maiores que aquelas verificadas no Estado do Ceará.

Figura 24 - Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de carvão vegetal e lenha nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte 2000 a 2009



Fonte: IBGE, 2010.

4.3.1.3. Produção Pecuária

A pecuária é apontada como uma das atividades econômicas de maior impacto ambiental. No Ceará é exercida, majoritariamente, de forma extensiva sem grande interesse na preservação e formação de pastagens. Este sistema de produção contribui para a compactação e erosão do solo, poluição dos recursos hídricos e redução da biodiversidade, à medida que destrói ecossistemas ambientais.

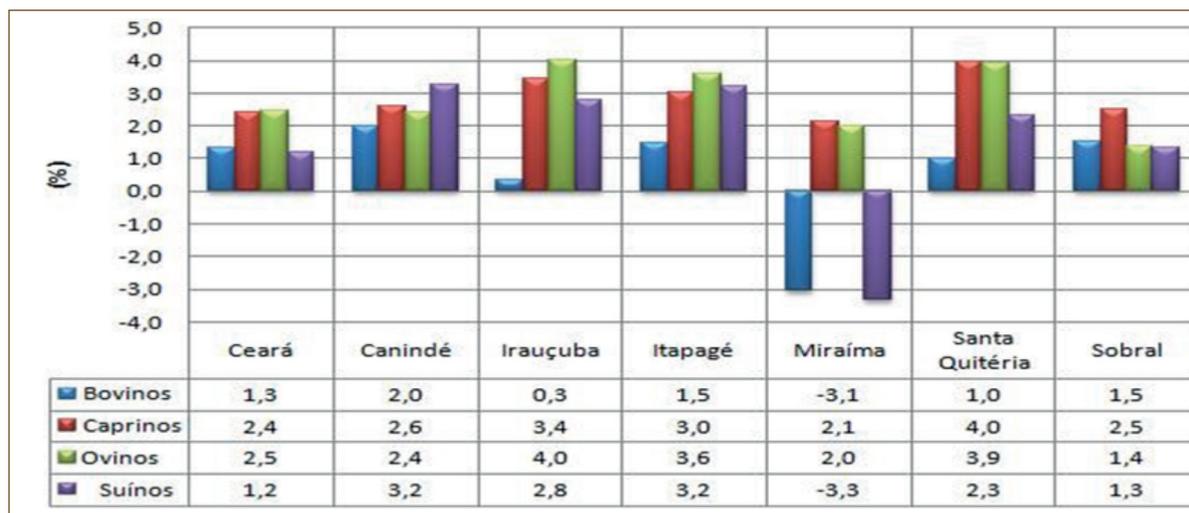
Na perspectiva descrita acima a pecuária traz consigo um fator de alerta, especialmente quando praticada em regiões fragilizadas em relação à qualidade de recursos naturais, caso da ASD Irauçuba/ Centro- Norte. Conforme verificado na Figura 25, com exceção do município de Miraíma, houve um incremento anual no efetivo de bovinos, suínos, caprinos e ovinos em todos os municípios analisados no período 2000 a 2010.

No caso dos suínos todos os municípios analisados apresentaram taxa média de crescimento anual superior ao Ceará, com exceção de Miraíma. Para o rebanho de bovinos a superioridade foi observada em Canindé, Itapagé e Sobral. Os rebanhos de ovinos e caprinos se expandiram em todos os municípios com destaque para o

número de caprinos em Santa Quitéria que aumentou em média, 4% a cada ano entre 2000 e 2010, e o número de ovinos em Irauçuba e Santa Quitéria cujo aumento foi de aproximadamente 4%.

Em relação à expansão da pecuária na ASD Irauçuba/ Centro-Norte, resalte-se que deve ser acompanhada por um programa voltado para o desenvolvimento sustentável menos impactante sobre o meio ambiente.

Figura 25 - Taxas médias de crescimento anual do efetivo por tipo de rebanho, nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010

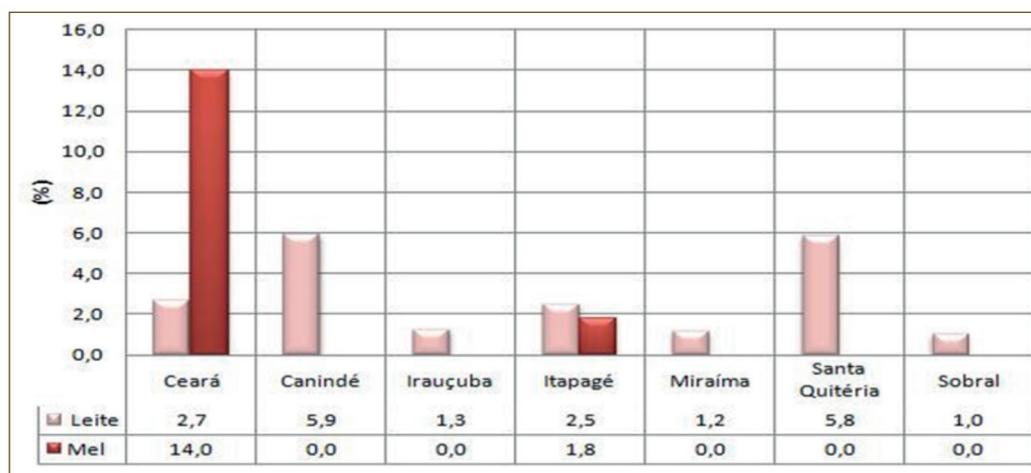


Fonte: IBGE, 2010.

Considerando-se os subprodutos da pecuária, a produção de leite nos municípios de Santa Quitéria e Canindé apresentou crescimento médio anual superior à média

estadual no período entre 2000 e 2010. A expansão da pecuária leiteira também foi verificada nos demais municípios da ASD, porém em menor proporção (Figura 26).

Figura 26 - Taxas médias de crescimento anual da produção de leite e mel, nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010



Fonte: IBGE, 2010.

A apicultura tem sido apontada como uma alternativa de renda para o pequeno produtor rural. A sua implementação segundo defensores, ultrapassa o interesse econômico e contribui para preservar o meio ambiente fragilizado pelo uso intensivo dos recursos naturais nas atividades agropecuárias de uma região. Apesar das vantagens explicitadas, a produção de mel na ASD Região de Irauçuba/Centro-Norte é ainda incipiente e tem crescido

lentamente na maioria dos municípios. Conforme Tabela 15, em 2000 apenas Itapagé produzia mel. Em 2007 a produção já havia se propagado para os demais municípios analisados com exceção de Miraíma, no entanto, neste ano, a participação da ASD na produção estadual de mel foi de apenas 2,78% aumentando para 3,18% no ano de 2010.

Tabela 15 - Produção de mel no Ceará e nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/ Centro- Norte, 2000 e 2010

Município	Produção de mel (kg) 2000	Produção de mel (kg) 2007	Participação na produção do Ceará 2007 (%)	Produção de mel (kg) 2010	Participação na produção do Ceará 2010 (%)
Ceará	654.791	3.137.465	-	2.760.342	-
Canindé	-	78.913	2,52	79.122	2,87
Irauçuba	-	89	0,00	504	0,02
Itapajé	185	209	0,01	225	0,01
Miraíma	-	-	-	-	-
Santa Quitéria	-	3.640	0,12	3.602	0,13
Sobral	-	3.925	0,13	4.274	0,15

Fonte: IPECE, 2010.

Sabe-se que a pecuária e a agricultura são, historicamente, considerados como a “vocação” do semiárido do Nordeste, principalmente, do Estado do Ceará. Assim, políticas de desenvolvimento sustentável devem ser cautelosas, pois a agropecuária na forma como foi modelada permitiu a concentração de terra e poder e a degradação ambiental cujos resultantes têm sido a pobreza e a dependência da população (VIANA et al., 2009). O que se observa na região em estudo é que as atividades agropecuárias encontram-se desgastadas e já não são capazes de prover a renda da população rural. Essa população tenderá a se deslocar para os núcleos urbanos em busca de oportunidades provocando, dessa maneira, o agravamento dos problemas sociais.

4.3.2. Setor Secundário

4.3.2.1. Artesanato

Segundo Picoli (2004), o artesanato pode ser definido como a capacidade que o ser humano tem de por em prática uma ideia através do seu pensamento, da sua imaginação e que pode ser construído utilizando os mais diferentes meios. O artesanato pode ser compreendido como expressões de criatividade e de talento de uma comunidade e oferece oportunidades para o homem do campo mostrar suas habilidades nas mais diversas formas seja de maneira lúdica, utilitária ou decorativa.

Várias são as razões para o estímulo do artesanato como atividade econômica. De acordo com SEBRAE (2010), o artesanato promove:

- O resgate cultural e o fortalecimento da identidade regional;

- A inserção da mulher e do adolescente em atividades produtivas;
- O estímulo da prática do associativismo;
- A fixação do artesão rural em seu local de origem, conseqüentemente, evitando o crescimento desordenado dos centros urbanos;
- A interface com o turismo, pois, a escolha de um destino turístico, muitas vezes está relacionada à diversificação e à qualificação de produtos associados que valorizam suas manifestações culturais.

Nestas perspectivas, o artesanato vem sendo discutido como uma atividade de geração de emprego e renda não agrícola no meio rural e coloca-se como um instrumento de inclusão social.

Nos municípios analisados não se observa uma diversidade na atividade artesanal. Cada município apresenta apenas três das nove atividades analisadas, sendo a mais presente o bordado (Quadro 20). Percebe-se, assim, que o artesanato pode se expandir na região trazendo perspectivas promissoras haja vista que as peças produzidas podem ser adquiridas como souvenir pelos turistas que visitam a região, ou exportadas para outros centros.

Quadro 20. Principais atividades artesanais desenvolvidas nos municípios inseridos na ASD
Núcleo I - Irauçuba/ Centro Norte 2009

Município	Principais atividades artesanais								
	Bordado	Barro	Couro	Culinária típica	Fibras vegetais	Madeira	Pedras	Tecelagem	Renda
Canindé	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Irauçuba	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Itapajé	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Miraíma	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Santa Quitéria	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Sobral	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não

Fonte: Perfil dos Municípios Brasileiros, IBGE, 2009.

4.3.2.2. Indústria

A indústria na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, é a segunda maior responsável pela geração de renda na região, mesmo apresentando um pequeno número de unidades fabris. Em alguns dos municípios foi a principal empregadora no ano de 2010 (caso de Irauçuba, Itapajé, Santa Quitéria e Sobral).

Apesar de pouco expressivo em relação ao restante do estado, o setor secundário na ASD, promove impactos econômicos e sociais. Um exemplo é a Grendene, indús-

tria de sapatos localizada em Sobral, que gera mais de 20 mil empregos diretos e contribui para dinamizar o comércio da região.

A Tabela 16 apresenta a magnitude do parque industrial dos municípios da ASD. No período compreendido entre 2001 e 2009 houve uma retração do setor em Irauçuba, Santa Quitéria e Sobral enquanto em Canindé verificou-se um crescimento médio anual correspondente a 1,3%. A região como um todo não acompanhou a taxa de crescimento média do estado que alcançou 3,6% ao ano.

Tabela 16 - Total de empresas industriais locais e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa média de crescimento anual(%)
Ceará	11.238	15.431	3,6
Canindé	48	54	1,3
Irauçuba	14	13	-0,8
Itapajé	94	96	0,2
Miraíma	-	-	0,0
Santa Quitéria	37	34	-0,9
Sobral	251	214	-1,8

Fonte: IPECE, 2010.

Nos municípios da ASD as empresas industriais que possuem uma maior representatividade são as indústrias de transformação (Tabela 17). Comparando as Tabelas

16 e 17, observa-se que as indústrias de transformação tiveram praticamente o mesmo comportamento que o total de empresas industriais.

Tabela 17 - Total de empresas industriais de transformação e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa média de crescimento anual(%)
Ceará	10.885	12.659	1,7
Canindé	44	54	2,3
Irauçuba	13	13	0,0
Itapajé	94	96	0,2
Miraíma	-	-	0,0
Santa Quitéria	33	34	0,3
Sobral	244	214	-1,4

Fonte: IPECE, 2010.

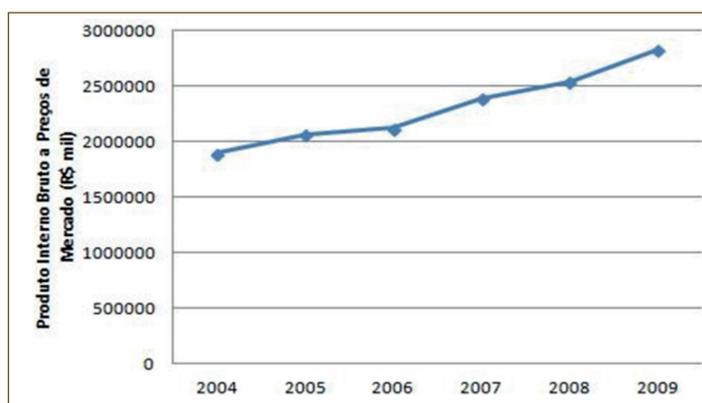
Segundo dados do IPECE (2010) a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte contava com um conjunto de 579 indústrias no ano de 2010, sendo 20 delas do tipo extrativa mineral, 117 na construção civil, 1 de utilidade pública e 441 de transformação.

As indústrias de transformação ativas na ASD encontravam-se distribuídas em mais de 20 gêneros de atividade em 2010. No entanto, os gêneros prevaletentes eram: vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles (120) e têxtil (49), produtos de minerais não metálicos (47), produtos alimentares (35) e metalurgia (33). O polo calçadista do município de Sobral se destaca na região com 79 indústrias ativas (dados de 2010), enquanto os municípios de Miraíma e Irauçuba são os menos expressivos com 0 e 17 indústrias de transformação, respectivamente. Em Irauçuba, os gestores atribuem as dificuldades de trazer indústrias para o município à falta de água e redes de distribuição de energia.

Sobre os impactos ambientais das indústrias na ASD é importante ressaltar a existência 47 firmas de produtos de minerais não metálicos, sendo 22 em Sobral e 17 em Canindé. Estas indústrias são apontadas como fonte de poluição do ar e da água, promotoras de assoreamento dos rios devido à retirada de argila (matéria prima) e do desmatamento (extração de lenha a ser usada como combustível).

Como se nota na Figura 27, entre 2005 a 2009 o PIB da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte apresentou taxa de crescimento positiva, correspondente a 48,9%. Os municípios que mais contribuíram para esse crescimento foram: Sobral, Canindé e Itapajé, justamente aqueles com maior número de indústrias, o que coloca o setor secundário como importante motor de crescimento econômico. Em 2009 Miraíma e Irauçuba contribuíram com apenas 1,5% e 2,9%, respectivamente, para a formação do PIB na ASD. Estes são os municípios onde a atividade da indústria é menos expressiva.

Figura 27 - Produto Interno Bruto a preços de mercado na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2004 a 2009



Fonte: IPECE, 2010.

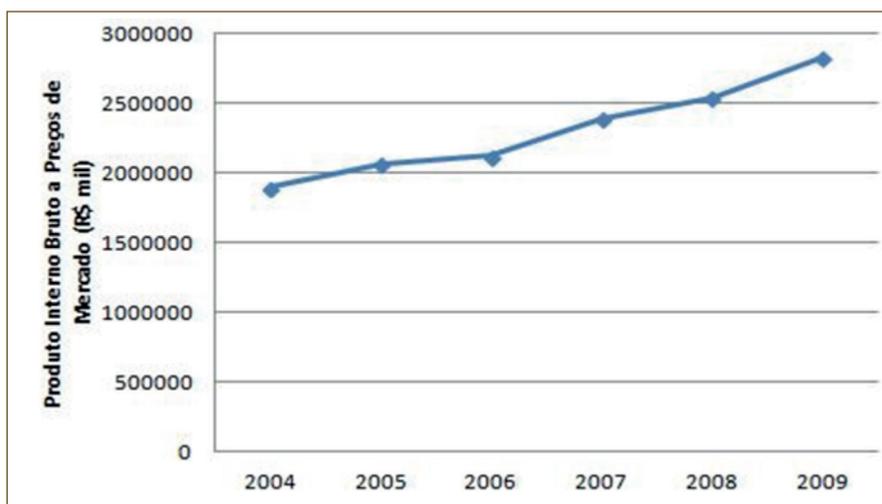
4.3.3. Setor Terciário

A Figura 28 mostra as taxas médias de crescimento do total das empresas de serviços. Canindé e Sobral apresentaram taxas positivas, porém inferiores à média estadual. Em Santa Quitéria houve um expressivo crescimento no setor serviços quanto ao número de empresas. O desempe-

nho inexpressivo de Miraíma chama atenção para o município e é um indicador da estagnação econômica local.

A seguir, apresentam-se considerações sobre o setor terciário na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, com ênfase no turismo e no comércio.

Figura 28 - Taxa média de crescimento anual do número de empresas de serviços, no Ceará e nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2001 a 2009



Fonte: IPECE, 2010.

4.3.3.1. Atividade turística

Segundo Coriolano e Marinho (2002), a expansão do turismo no Ceará, vem ocorrendo em consequência da decisão estratégica do governo estadual em buscar novas formas de crescimento econômico como alternativas no caso de algumas regiões do estado, à exaurida atividade agropecuária. Ressalta-se, ainda, que a atividade turística no setor terciário tem crescido no Ceará devido principalmente às belezas naturais, à estabilidade econômica na qual se encontra o Brasil, aos incentivos fiscais.

Na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte embora não exista o tradicional atrativo estadual (belas praias) verifica-se a presença de uma beleza natural e riqueza de biodiversidade que pode despertar o interesse de visitantes. Oficialmente, os municípios turísticos na região são Canindé, Itapajé e Sobral. Em Canindé além dos aspectos religiosos, é atrativo a gruta com inscrições indígenas e o açude. Em Sobral são apontadas fontes termais, horto florestal e bosques. Em Itapajé, o turismo gera renda devido às atrações naturais: Pedra do Frade, Piscina Natural (Soledade), Pedra da Caveira, Pedra das Noivas, Pedra dos Ossos; além de bicas naturais, trilhas para caça e serras verdes.

4.3.3.2. Atividade comercial

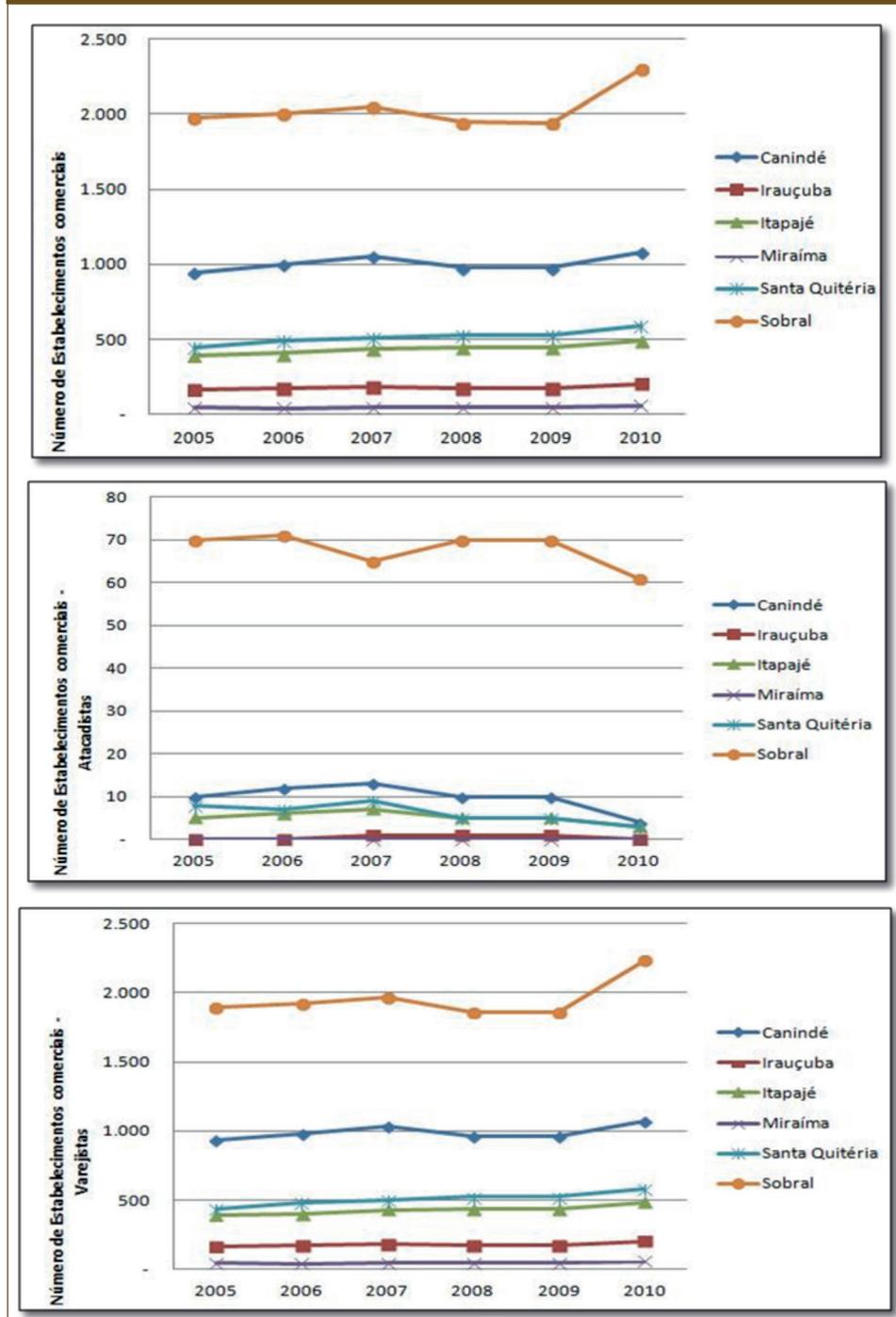
Segundo Gome (2010) o comércio nos municípios do semiárido é uma atividade derivada, amparada no mercado local de cada município. Para o autor:

(...) não há como esperar que dele se originasse no futuro, qualquer impulso autônomo que permita sustentar um processo de crescimento da economia sertaneja, independente do que venha a acontecer com a renda dos aposentados e funcionários públicos. Afinal, até hoje, ninguém conseguiu demonstrar que barracas de feiras livres, bancas de jogo do bicho, padarias e farmácias podem vir a serem atividades líderes em um processo de desenvolvimento. (GOMES, 2010, p.132)

Sabe-se, no entanto, que a atividade comercial pode ou não exercer um papel relevante na economia, dependendo das condições locais. No estado do Ceará observa-se que a atividade vem crescendo desde 2004 concomitantemente à conquista da estabilidade econômica e redução da pobreza. Com maior poder aquisitivo, facilidade de acesso a crédito, juros acessíveis, o cidadão passou a consumir mais.

O comércio nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, concentra-se nos estabelecimentos varejistas. Os municípios localizados na região apresentaram crescimento no comércio local no período 2005 a 2010. No entanto, observando-se apenas o setor atacadista houve queda no setor. Em Sobral existe o maior número de estabelecimentos comerciais (Figura 29).

Figura 29 - Estabelecimentos comerciais na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2005 a 2010



Fonte: IPECE, 2010.

4.3.4. Emprego e Renda

Os dados apresentados a seguir descrevem as principais características do mercado de trabalho nos municípios da ASD Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, além de revelar o nível de ocupação da população local e as distintas formas de ocupação.

Na Tabela 18 é destacado o total de pessoas ocupadas em empresas e em estabelecimentos agropecuários na se-

mana de referência de 31/12 dos anos 2000 e 2009. Segundo o IBGE, a população ocupada “compreende as pessoas que exerceram trabalho remunerado ou sem remuneração, durante pelo menos uma hora completa na semana de referência que tinham trabalho remunerado do qual estavam temporariamente afastadas nessa semana”.

A agropecuária por muitos anos foi a maior empregadora de mão de obra no Ceará. No entanto, em 2009 já

se percebe um maior número de pessoas empregadas nas empresas no estado como um todo e em Canindé e em Sobral. Nos demais municípios da ASD o número de empregos na agropecuária ainda supera o das empresas. No entanto, ressalta-se que a mão de obra agropecuária vem caindo anualmente com exceção de Canindé e Sobral. O

decréscimo nos municípios de Irauçuba, Itapajé, Miraíma e Santa Quitéria foi superior a queda global do estado.

A redução do número de pessoas empregadas na agropecuária pode ser o reflexo dos problemas ambientais existentes na região, os quais afetam a produção e produtividade do setor.

Tabela 18 - Indicadores de emprego – Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2009

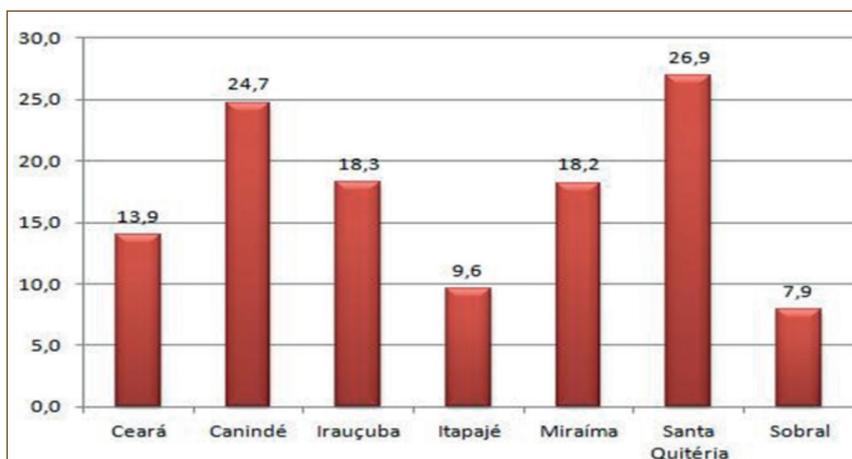
Município	Pessoal ocupado total Empresas			Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários		
	2000	2009	Taxa média de cresc. anual	2000	2009	Taxa média de cresc. anual
Ceará	805.176	1.385.819	5,6	1.170.724	1.145.985	-0,2
Canindé	2.571	6.398	9,5	17.801	18.627	0,4
Irauçuba	734	1.586	8,0	4.025	3.897	-0,3
Itapajé	1.985	5.479	10,7	5.484	4.475	-1,8
Miraíma	386	815	7,8	2.808	2.262	-1,9
Santa Quitéria	1.058	3.545	12,9	21.667	11.772	-5,4
Sobral	24.080	46.209	6,7	12.795	13.842	0,7

Fonte: IPECE, 2010.

Em Sobral e Itapajé o número de pessoas empregadas em atividades ligadas à agropecuária equivalia a 7,9% e 9,6% da população estimada para os municípios em 2006, respectivamente (Figura 30). Nestes municípios há um maior número de empresas. Nos municípios onde o setor terciário é menos atuante, esse percentual é menor.

As proporções em questão tendem a se elevar se forem considerados na população total apenas aqueles indivíduos economicamente ativos. No entanto, essa análise não foi possível devido à indisponibilidade dos dados necessários em nível de município.

Figura 30 - Proporção de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários, em relação à população estimada. Ceará e municípios localizados na ASD, - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2006

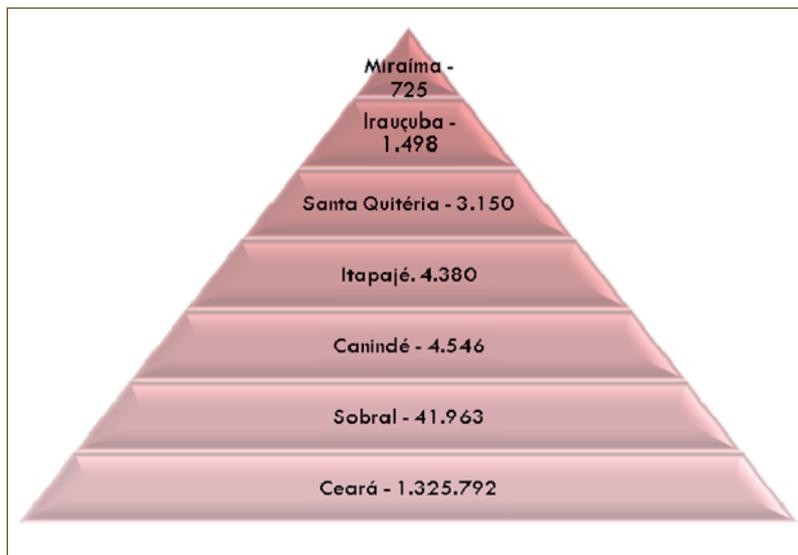


Fonte: IPECE, 2010.

Na Figura 31, consta o número de empregos formais na ASD _ Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte no ano de

2010. A maioria destes empregos encontra-se no setor de serviços seguido da indústria.

Figura 31 - Número de empregos formais. Ceará e municípios localizados na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2010



Fonte: IPECE, 2010.

Segundo os dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), em 31/12/2010, as ocupações com maiores estoques no número de empregos formais variam de município para município (Figura 32). Em Itapajé e Sobral

prevalecem os empregos no setor de calçados; em Santa Quitéria e Irauçuba a educação é o setor que mais emprega. Em nenhum dos municípios percebe-se a importância da agropecuária como geradora de empregos formais.

Figura 32 - Ocupações que mais admitiram no Ceará e nos municípios localizados na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2010

CEARÁ		
<ul style="list-style-type: none"> • Dirigente do serviço público estadual e distrital - 111.904 • Vendedor de comércio varejista - 58.717 • Auxiliar de escritório, em geral- 54.605 • Assistente Administrativo - 45.022 • Servente de obras - 31.661 		
CANINDÉ	ITAPAJÉ	IRAUÇUBA
<ul style="list-style-type: none"> • Técnico em secretariado - 536 • Vendedor de comércio varejista - 292 • Vigia - 290 • Auxiliar de escritório, em geral- 246 • Professor de nível médio no ensino fundamental - 185 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparador de calçados -551 • Professor de nível superior do ensino fundamental (primeira e quarta série) - 372 • Costurador de calçados à máquina, 347 • Acabador de calçados- 302 • Auxiliar de pessoal - 287 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhador polivalente da confecção de calçados - 230 • Copeiro - 183 • Alimentador de linha de produção -106 • Auxiliar de escritório, em geral - 88
MIRAIMA	SANTA QUITÉRIA	SOBRAL
<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar de escritório, em geral- 265 • Professor de nível médio no ensino fundamental -183 • Pescador artesanal de água doce- 106 • Assistente Administrativo - 48 • Supervisor de vigilantes - 33 	<ul style="list-style-type: none"> • Professor de educação artística do ensino fundamental - 834 • Sapateiro 9calçados sob medida) - 452 • Trabalhador de manutenção de edificações - 311 • Supervisor Administrativo -131 • Vigia -114 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhador polivalente da confecção e calçados - 14.668 • Vendedor de comércio varejista - 2.329 • Auxiliar de escritório, em geral- 1.265 • Professor de nível médio no ensino fundamental - 945 • Assistente Administrativo - 876

Fonte: RAIS/MTE, 2010.

4.4. Condições de Vida

4.4.1. Capital Humano e Social

“Muitos economistas argumentam que são os recursos humanos de uma nação, não o capital físico ou os recursos naturais, que determinam o desenvolvimento socioeconômico de um país e a recente literatura sobre o crescimento enfatiza a importância da educação e do capital humano no processo de crescimento e desenvolvimento” (TODARO 2000. p.326).

Segundo Lima et al. (2009) capital humano está associado à escolaridade, nutrição e saúde da população. Para os autores o capital humano engloba as habilidades e conhecimentos dos indivíduos que, em conjunto com outras características pessoais e o esforço despendido, aumentam as possibilidades de produção e de bem-estar pessoal, social e econômico.

O capital social, por sua vez, se reflete no grau de confiança existente entre os diversos atores sociais, seu grau de associativismo e o acatamento às normas de comportamento cívico, tais como o pagamento de impostos e os cuidados com que são tratados os espaços públicos e os “bens comuns”. Assim, conforme Barreto et al. (2005), comunidades com níveis maiores de capital social são mais propensas ao desenvolvimento do que comunidades com baixos níveis de capital social.

Diversos pesquisadores apontam diferentes indicadores para tentar captar corretamente os níveis de capital humano e capital social em uma região. Nesta subseção, tentou-se alguns destes indicadores sendo o principal fator limitante a disponibilidade de dados no âmbito municipal.

4.4.2. Educação

O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento. (AGENDA 21, cap. 36)

O vínculo entre educação e desenvolvimento sustentável é um consenso entre pesquisadores. Um desenvolvimento dito sustentável é construído por indivíduos com conhecimentos e competências que os habilitem a tomar as decisões ambientalmente, socialmente e economicamente corretas. Sob tal perspectiva, não se pode almejar um desenvolvimento sustentável sem que todos tenham acesso à educação (LIMA e KHAN, 2010).

Em concordância com Mayor (1998), a educação como chave do desenvolvimento sustentável deve ser fornecida a todos os membros da sociedade de tal maneira que todos possam se beneficiar de meios reais de se instruir durante a vida. Assim, considerando-se inicialmente os aspectos quantitativos da educação nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, percebe-se uma queda no número de estabelecimentos de ensino no período compreendido entre 2001 a 2009.

Uma análise direcionada aos diferentes níveis de ensino, Tabela 19, coloca em destaque a diminuição no número de escolas de educação infantil na maioria dos municípios da ASD, entre 2001 e 2009. Enquanto no Ceará houve um crescimento médio anual de 6%, em Miraiáma a cada ano houve uma redução média de 22,4% no número de escolas para crianças até sete anos de idade.

Em relação ao ensino fundamental verifica-se mais uma vez que os municípios da ASD não acompanharam a tendência de crescimento do estado. Em Miraiáma o número de escolas destinadas ao ensino fundamental caiu de 48 para 11, o pior resultado relativamente aos demais municípios analisados.

Por fim, no ensino médio, nota-se um incremento no número de escolas em Canindé (33,3%) e Sobral (38,9), considerando-se o período 2001 a 2009. Itapajé e Santa Quitéria permaneceram estagnados e enquanto em Irauçuba e Miraiáma houve um decréscimo no indicador. Trata-se de uma situação preocupante especialmente se comparada à realidade do estado, a qual aponta para um acréscimo significativo na quantidade de escolas de ensino médio (1.904,9%).

Tabela 19 - Número de escolas nos diferentes níveis de ensino no Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa Média de Crescimento Anual	Taxa de Crescimento no Período
Educação Infantil				
Ceará	4.347	7.365	6,0	69,4
Canindé	130	126	-0,3	-3,1
Irauçuba	122	43	-10,9	-64,8
Itapajé	38	39	0,3	2,6
Miraíma	98	10	-22,4	-89,8
Santa Quitéria	142	97	-4,1	-31,7
Sobral	224	73	-11,7	-67,4
Ensino Fundamental				
Ceará	849	7947	28,2	836,0
Canindé	180	137	-3,0	-23,9
Irauçuba	60	52	-1,6	-13,3
Itapajé	58	40	-4,0	-31,0
Miraíma	48	11	-15,1	-77,1
Santa Quitéria	126	101	-2,4	-19,8
Sobral	123	79	-4,8	-35,8
Ensino Médio				
Ceará	41	822	39,5	1.904,9
Canindé	3	4	3,2	33,3
Irauçuba	3	1	-11,5	-66,7
Itapajé	5	5	0,0	0,0
Miraíma	2	1	-7,4	-50,0
Santa Quitéria	5	5	0,0	0,0
Sobral	18	25	3,7	38,9

Fonte: IPECE, 2010.

4.4.3. Saúde

Os indicadores de serviços de saúde de um município podem ser de insumos (quando se referem aos recursos humanos, físicos ou financeiros disponíveis ao setor saúde), de processos (quando se referem aos processos que garantem a manutenção da saúde, por exemplo, pessoas atendidas por serviço médico) e de impacto (aqueles que demonstram as consequências dos investimentos em serviços de saúde, por exemplo, número de casos de dengue). Qualquer que seja o

grupo de indicadores a sua análise permite inferências sobre a qualidade de vida da população.

Na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, apesar do crescimento populacional entre 2000 e 2010, não foram observados proporcionais avanços na oferta de unidades de saúde ligadas ao SUS ou leitos. Em Sobral, o município mais populoso e mais procurado por moradores de cidades vizinhas, houve queda no número de unidades ligadas ao SUS (Tabela 20).

Tabela 20 - Indicadores e taxas de crescimento da infraestrutura de saúde nos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2001 e 2009

Município	Total de leitos ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS)		Taxa média de crescimento anual do total de leitos ligados ao Sistema Único de Saúde	Número de unidades ligadas ao SUS (públicas e privadas)		Taxa média de crescimento anual do número de unidades ligadas ao SUS/ pública/ privadas.
	2001	2009		2001	2009	
Canindé	113	112	-0,1	31	27	-1,5
Irauçuba	15	18	2,0	11	13	1,9
Itapajé	126	35	-13,3	37	21	-6,1
Miraíma	0	9	n.c	5	5	0,0
Santa Quitéria	142	49	-11,2	27	18	-4,4
Sobral	577	640	1,2	127	74	-5,8

nc – não calculado

Fonte: IPECE, 2010.

Quanto ao número de profissionais da saúde por habitante, durante a III Reunião Especial de Ministros de Saúde das Américas, ocorrida em Santiago do Chile, em outubro de 1972, foi elaborado um documento (número 118) que propôs como recomendações para os países americanos uma média regional de 8 médicos, 2 odontólogos, 4,5 enfermeiros e 14,5 auxiliares de enfermagem para cada 10.000 habitantes. Esses valores são associados a uma realidade de 38 anos atrás, no entanto, não existe uma parametrização atual. Neste contexto, a partir dos números sugeridos, espera-se que o número de habitantes por médico seja de 1.250, o que não ocorre na maioria dos municípios da ASD. A carência de médicos é agravada pela qualidade dos serviços de saúde no que diz respeito à infraestrutura (ambulâncias, material hospitalar, medicamentos, etc.).

4.4.4. Desenvolvimento Regional e Humano

Nesta seção pretende-se descrever os níveis de desenvolvimento verificados nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. Para tanto se buscou o emprego de indicadores sintéticos construídos a partir de análises de diferentes vertentes do desenvolvimento:

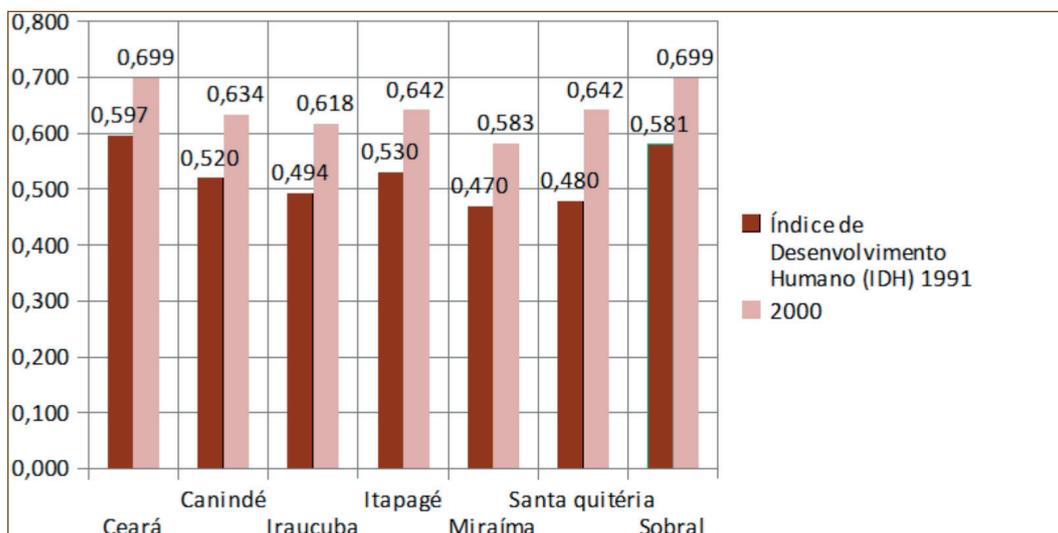
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH);
- Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM);
- Índice de Desenvolvimento Social – Oferta (IDS-O);
- Índice de Desenvolvimento Social – Resultado (IDS-R);
- Índice Municipal de Alerta (IMA).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) engloba três dimensões: riqueza, educação e expectativa de vida ao nascer. A partir dele pode-se aferir a qualidade de vida de uma população.

O IDH varia de 0 a 1 e segundo o PNUD quanto maior o número, mais elevada é a qualidade de vida no país/município. O IDH até 0,499 indica baixo desenvolvimento humano. Índices entre 0,5 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano. IDH superior a 0,8 indica desenvolvimento humano alto. A partir desta classificação percebe-se que os municípios analisados eram considerados de médio desenvolvimento humano no ano 2000, estando, no entanto, abaixo do IDH do estado como um todo.

Os municípios estudados, como observado na Figura 33, alcançaram médio desenvolvimento humano no ano 2000, embora ainda estivessem abaixo da média estadual que foi de 0,699 (exceção para Sobral com IDH = 0,699).

Figura 33 - Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 1991 e 2000



Fonte: IPECE, 2010.

Uma das críticas ao IDH é o fato de ser restrito a poucos aspectos da qualidade de vida de uma população. Além disso, encontra-se bastante defasado.

Neste contexto o Índice de Desenvolvimento Muni-

cipal (IDM) apresenta-se como uma fonte adicionalde informação em análises de desenvolvimento regional já que incorpora aspectos geográficos, econômicos e sociais dos municípios.

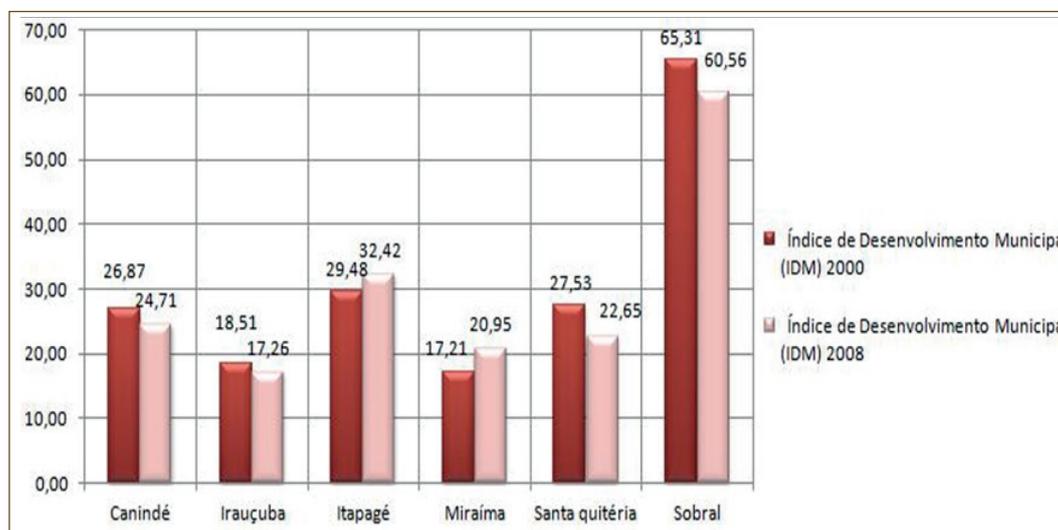
Classificação dos municípios segundo o IDM – 2008	Sobral – 3 ^o	Santa Quitéria – 139 ^o
	Itapagé – 53 ^o	Miraima – 156 ^o
	Canindé – 116 ^o	Irauçuba - 175 ^o

O IDM é composto por indicadores fisiográficos, fundiários e agrícolas; aspectos demográficos e econômicos; aspectos de infraestrutura de apoio aspectos sociais e é publicado a cada dois anos pelo IPECE.

A análise da Figura 34 permite inferências sobre o desenvolvimento dos municípios no período 2000 a 2008.

De um modo geral os municípios da ASD apresentam baixos níveis de desenvolvimento, especialmente se comparados à Fortaleza, maior IDM do estado do Ceará (85,41). Como agravante, Irauçuba, Santa Quitéria e Sobral apresentaram queda nos níveis de desenvolvimento municipal.

Figura 34 - Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM do Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2008



Fonte: IPECE, 2010.

Outro índice elucidativo do nível de desenvolvimento dos municípios cearenses é o Índice de Desenvolvimento Social (IDS). Também elaborado pelo IPECE, o IDS volta-se principalmente para averificação do nível de inclusão social existente no município. Operacionalmente o IDS é abordado em duas vertentes: oferta e resultado. O IDS oferta, tenta aferir o nível de oferta dos serviços na área social e o IDS resultado, reflete os resultados

sociais verificados no município. Ambos os aspectos são avaliados nas dimensões educação, saúde, condições de moradia, emprego e renda.

Em termos globais Canindé e Sobral apresentaram níveis de desenvolvimento (oferta) superiores à média estadual em 2008. No entanto, apenas Sobral alcançou um bom nível de desenvolvimento segundo a classificação do IPECE. Os demais alcançaram a classificação “Regular”.



Itapajé e Santa Quitéria apresentaram queda nos níveis de desenvolvimento no período 2002 a 2008, enquanto em Canindé observou-se a maior taxa de crescimento.

Neste município o IDS oferta cresceu, em média, 5,6 ao ano (Tabela 21).

Tabela 21- Índice de Desenvolvimento Social - Oferta e Resultado - Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2008

Município	Índice de Desenvolvimento Social Oferta (IDS-O) - Global		Taxa média de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
	2002	2008		
Ceará	0,439	0,469	0,9	6,6
Canindé	0,333	0,488	5,6	46,6
Irauçuba	0,326	0,467	5,3	43,2
Itapajé	0,388	0,320	-2,7	-17,5
Miraíma	0,299	0,367	3,0	22,8
Sta Quitéria	0,349	0,330	-0,8	-5,5
Sobral	0,555	0,659	2,5	18,7

Fonte: IPECE, 2010.

Tabela 21- Índice de Desenvolvimento Social - Oferta e Resultado - Ceará e municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2008

Município	Índice de Desenvolvimento Social Resultado (IDS-R) - Global		Taxa média de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
	2002	2008		
Ceará	0,516	0,444	-2,1	-13,9
Canindé	0,464	0,464	0,0	0,0
Irauçuba	0,513	0,385	-4,0	-24,8
Itapajé	0,475	0,450	-0,8	-5,2
Miraíma	0,537	0,402	-4,1	-25,2
Sta Quitéria	0,446	0,376	-2,4	-15,5
Sobral	0,592	0,593	0,0	0,2

Fonte: IPECE, 2010.

Ainda na Tabela 21 podem ser analisados os dados referentes ao IDS – Resultado. O IDS – Resultado analisa o desenvolvimento social em termos dos resultados obtidos a partir de ações governamentais implementadas no município, ações estas que impactam diretamente a qualidade de vida população.

No ano de 2008, Sobral, Canindé e Itapajé apresentaram IDS – Resultado superior ao estado do Ceará como um todo. Sobral foi qualificado com bom nível de desenvolvimento e os demais com nível de desenvolvimento regular.

Observou-se que durante o período 2002 a 2008, ocorreu uma queda média anual nos resultados alcançados em quatro dos seis municípios, Irauçuba, Itapajé, Miraíma e Santa Quitéria, o que significa um retrocesso em termos de desenvolvimento. Em Miraíma houve a maior queda, porém o valor mais baixo do índice foi verificado em Santa Quitéria.

Complementando a análise dos índices de desenvol-

vimento dos municípios apresenta-se a seguir o Índice Municipal de Alerta – IMA (Tabela 22). O IMA é um indicador da vulnerabilidade dos municípios cearenses às questões climatológicas e agrícolas, o que influencia diretamente os níveis de desenvolvimento rural regional. Trata-se de um índice que antecipa conflitos sociais no campo e auxilia a elaboração de estratégias que reduzam riscos e prejuízos. No conceito de IPECE (2009):

o objetivo do IMA é divulgar informações que contribuam na eficiência do atendimento das populações afetadas pelos problemas climáticos em um momento em que suas consequências ainda sejam controláveis. Representa parte de um conjunto de mecanismos para tornar as ações do Governo do Estado mais ágeis almejando minimizar a vulnerabilidade das populações dos municípios no momento em que as crises se manifestam com maior frequência e com mais intensidade.

Tabela 22 - Índice Municipal de Alerta (IMA) dos municípios da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2004 e 2009

Município	2004	2009	Taxa média de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
Canindé	0,71	0,78	1,6	9,9
Irauçuba	0,77	0,78	0,2	1,3
Itapajé	0,65	0,70	1,2	7,7
Miraíma	0,72	0,77	1,1	6,9
Santa Quitéria	0,74	0,77	0,7	4,1
Sobral	0,65	0,71	1,5	9,2

Fonte: IPECE, 2010.

O IMA é composto de 12 indicadores. Em 2009 o valor deste índice variou de 0,8243 (município de Madalena) a 0,4266 (município de Pacoti). Quanto maior o índice, maior a vulnerabilidade do município. No ano em questão, municípios com IMA acima de 0,7540 foram classificados como de alta vulnerabilidade (total de 28 municípios cearenses) e municípios com IMA abaixo de 0,5761 como de baixa vulnerabilidade (total de 36 municípios). Nenhum dos municípios da ASD encontra-se nessa categoria, no entanto, em todos eles a taxa de crescimento no período foi inferior à taxa do Ceará.

A relação direta entre desenvolvimento e redução da pobreza é quase um consenso entre estudiosos. Para SEN (1984), importante estudioso do tema, a pobreza é a privação de capacidades, ou seja, impossibilidade de alcançar ou usufruir dos bens e serviços desejados, de ter acesso à educação e saúde. Assim, onde não há desenvolvimento se torna maior a probabilidade de haver pobreza. Nesta perspectiva, torna-se importante identificar os níveis de pobreza de uma região para que sejam elaboradas políticas públicas de desenvolvimento.

A erradicação da pobreza é o primeiro objetivo destacado pela ONU entre os oito objetivos do milênio. O desafio colocado é reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população que vive abaixo da linha da pobreza e a proporção da população que sofre com a fome. No Brasil, especialmente no Nordeste, uma série de intervenções busca alcançar esta meta. Estudos apontam que o benefício do governo federal Bolsa Família, vem conseguindo diminuir os níveis de pobreza e existem projeções favoráveis a redução da pobreza e desigualdade, no entanto, esta redução não é significativa.

4.5. Infraestrutura Regional

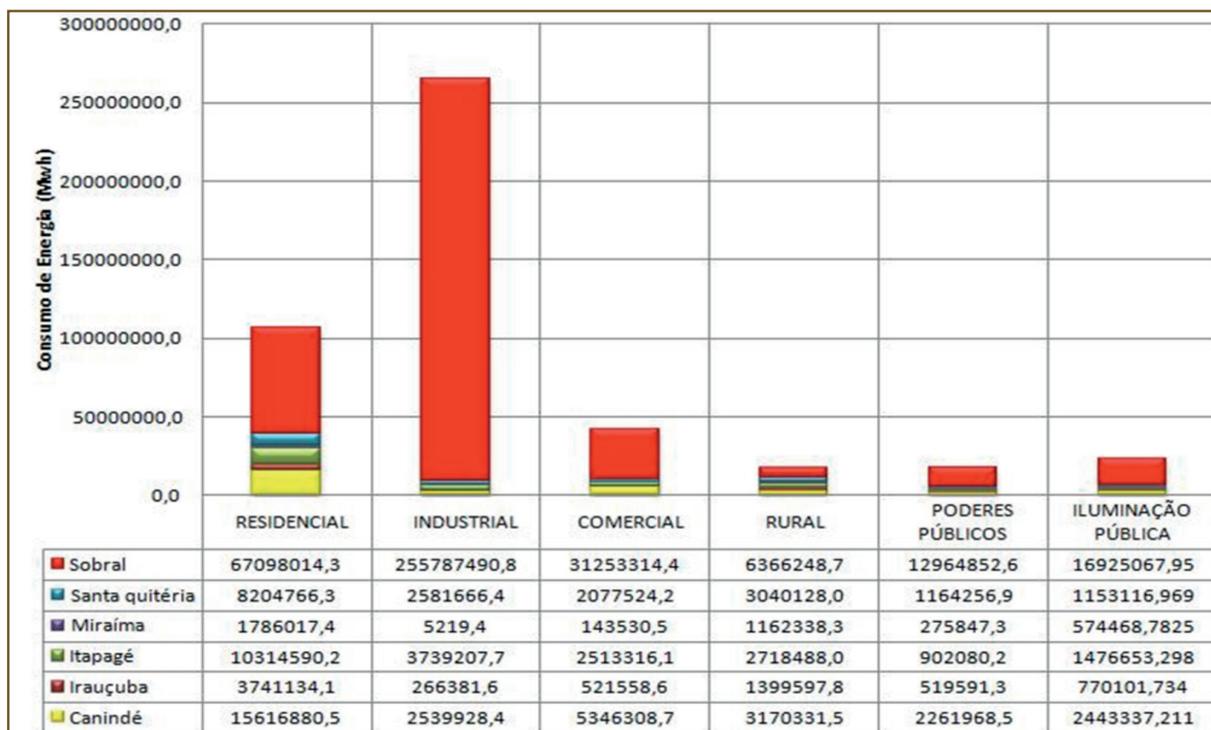
O aumento populacional verificado na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, especialmente nas áreas urbanas, demanda a implantação de serviços que contribuam para melhorar a infraestrutura local. Estes serviços incluem energia elétrica, saneamento básico, habitação, segurança, transporte e acessibilidade e, em conjunto, contribuem a melhoria da qualidade de vida. A seguir são apresentados indicadores que retratam as condições e tendências de ganhos de qualidade de vida na região.

4.5.1. Infraestrutura básica

O acesso universal à energia é indispensável ao desenvolvimento regional. Localidades mais desenvolvidas tendem a apresentar maiores níveis de consumo de energia elétrica. No caso da ASD Irauçuba/Centro-Norte, conforme apresentado na Figura 35, o maior demandante de energia elétrica é o setor industrial, isto devido às indústrias localizadas em Sobral. O setor foi responsável por 54,6% do consumo total da ASD em 2009, seguido das residências com participação de 22,0%.

A análise global aponta uma grande heterogeneidade entre os municípios quanto ao consumo de energia elétrica. O município de Sobral foi responsável por 82,3% do total de energia elétrica consumido na ASD em 2009, enquanto para Miraiáma e Canindé, coube apenas 0,8% e 1,6%, respectivamente. No entanto, analisando-se apenas o setor rural, nota-se o baixo consumo em todos os municípios.

Figura 35- Distribuição do consumo de energia na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte por setor, 2009



Fonte: IPECE, 2010.

O consumo de energia elétrica é um indicador que permite conjecturas sobre o acesso da população a bens, ganhos de renda, mudanças nos hábitos de vida. Entende-se que um aumento no consumo residencial de energia seja decorrente de mais moradias com acesso ao serviço, maior número de eletrodomésticos nas residências, maior renda familiar. Por outro lado, aumento no consumo industrial denota mais indústrias ou maior produção e maior nível de emprego e renda.

A expansão das redes de transmissão pelo interior do Ceará tem ocorrido sem preocupação ambiental, provocando desflorestamento e, conseqüentemente, favorecendo a desertificação, a erosão do solo, fragmentação

de trechos da mata, interferência no fluxo de animais de pequeno porte, derrubada de árvores de grande porte à diminuição da velocidade de sucessão natural. (OLIVEIRA e ZAÚ, 1998).

Uma retrospectiva das políticas sociais no Ceará aponta falhas e desatenção para as ações voltadas ao aumento na oferta de água limpa e saneamento básico. Enquanto se observa a quase universalização da energia elétrica nos domicílios cearenses, o fornecimento de água encanada e o acesso a saneamento básico é ainda muito baixo. Nos municípios de Miraíma e Santa Quitéria (Tabela 23) isso é facilmente observado: apenas 2,19% e 9,86% dos domicílios, respectivamente, apresentam ligações de esgoto.

Tabela 23 - Proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2010 (%)

Municípios	Domicílios com ligações de água	Domicílios com ligações de esgoto	Domicílios com ligações de energia	Domicílios com coleta de lixo
Canindé	69,74	19,04	98,59	61,83
Irauçuba	71,08	34,14	95,89	65,99
Itapajé	70,4	24,51	97,79	75,96
Miraíma	59,84	2,19	96,29	50,94
Santa Quitéria	59,55	9,86	97,27	42,57
Sobral	94,16	68,72	99,37	88,54

Fonte: IPECE, 2010.

Embora seja flagrante a fragilidade dos serviços públicos na ASD é também, observável as taxas de crescimento positivas no período 2000 a 2010. Porém, o acesso dos do-

mícílios a serviços de abastecimento d'água, esgotamento sanitário e coleta de lixo evoluiu lentamente, sendo este um fator limitante da qualidade de vida local (Tabela 24).

Tabela 24 - Taxas médias de crescimento anual da proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 a 2010 (%)

Municípios	Domicílios com ligações de água	Domicílios com ligações de esgoto	Domicílios com ligações de energia	Domicílios com coleta de lixo
Canindé	2,3	10,4	2,8	2,8
Irauçuba	3,3	1,8	2,2	3,1
Itapajé	1,6	-1,1	1,0	2,0
Miraíma	3,6	6,2	2,9	12,3
Santa Quitéria	4,4	8,8	3,8	3,7
Sobral	1,0	3,4	0,4	2,2

Fonte: IPECE, 2010.

4.5.2. Gestão da Habitação

Os municípios que compõem a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, têm Conselhos Municipais de Habitação (com exceção de Miraíma) e Fundos municipais de habitação implantados, no entanto, somente em Irauçuba é que existe o Plano Municipal de Habitação – elemento chave para o acompanhamento dos trabalhos dos conselheiros, visto que, para cada cidade seja considerada com suas características.

Isso é compreensível se levarmos em consideração o fato de que até a bem pouco tempo a moradia era vista como um privilégio e que, somente em 2000, passou a ser incluída na Constituição Federal como um direito social (Emenda Constitucional N° 26/2000).

Fora isso, destacamos que a fragilidade do controle social e de planejamento, com planos municipais setoriais, que não dialogam entre si e que não se articulam a uma política urbana territorial em nada têm contribuído para a formulação de uma política pública de habitação que, efetivamente, atenda às necessidades das populações ali residentes. (Quadro 21).

Quadro 21 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Gestão da Habitação, na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

Indicador	Canindé	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Sta Quitéria	Sobral
Existência de Plano Municipal de Habitação	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Existência de Conselho Municipal de Habitação	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Existência de Fundo Municipal de Habitação	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Existência de Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Conselho Municipal de Política Urbana, Desenvolvimento Urbano, da Cidade ou similar.	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Existência de Cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária.	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não

Fonte: Perfil dos Municípios Brasileiros, IBGE, 2009.

4.5.3. Segurança Pública

Nos dias atuais a segurança é colocada como fator prioritário da qualidade de vida por um número cada vez maior de indivíduos. A aferição da segurança geralmente é feita por meio de indicadores relacionados à violência, sendo o mais comumente empregado à taxa de homicídios. Neste contexto, nota-se que dentre os municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, Canindé apresentou a maior taxa de crescimento no número de homicídios (IPEADATA, 2000 e 2009).

No entanto, a maior taxa de homicídios por mil habitantes, no ano de 2009, ocorreu em Irauçuba.

Em termos nacionais, considerando o universo dos 5.564 municípios brasileiros, Sobral encontra-se como o mais violento na ASD, na 760ª posição em 2008. Na melhor posição, como menos violento, tem-se Miraíma (1964ª posição). De um modo geral as taxas de homicí-

dios são elevadas. Todos os municípios da região encontram-se entre os 50% com maiores taxas de homicídio do Brasil.

4.5.4. Transporte e acessibilidade

Na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte a malha rodoviária encontra-se quase que totalmente sem pavimentação, o que dificulta a trafegabilidade na região e limita o crescimento das atividades econômicas locais (Tabela 25). Um sistema logístico capaz de assegurar o acesso das pessoas aos municípios e garantir o escoamento da produção é uma condição para qualquer plano de desenvolvimento local. Empresas dos diferentes setores da economia (indústria, turismo, agronegócio) necessitam de rodovias em boas condições de tráfego para serem competitivas.

Tabela 25 - Extensão da malha rodoviária municipal na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, em 30/11/2010

Município	Planejada	Não Pavimentada (Km)	Pavimentada (Km)	Total (Km)
Canindé	-	936,0	-	936,0
Irauçuba	-	574,0	-	574,0
Itapajé	-	542,0	-	542,0
Miraíma	-	-	-	-
Santa Quitéria	-	361,0	-	361,0
Sobral	-	220,2	31	251,2

Fonte: DER, 2010.

A existência de transporte coletivo por ônibus intermunicipal foi verificada apenas em Canindé, Santa Quitéria e Sobral, dados de 2009. O veículo mais comum na região é a motocicleta, mais facilmente adquirida por apre-

sentar preço mais baixo (Tabela 26). A frota de ônibus é pequena na maioria dos municípios o que certamente reduz a mobilidade da população mais pobre.

Tabela 26 - Frota de veículos na ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2010

Município	CAMINHONETE		ÔNIBUS		CAMINHÃO	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
Canindé	352	572	41	49	250	481
Irauçuba	61	124	5	12	45	82
Itapajé	314	448	9	18	169	233
Miraíma	46	69	2	2	21	25
Santa Quitéria	280	452	5	7	139	234
Sobral	1.691	2.487	121	235	1.072	1.296

Município	AUTOMÓVEL		MOTOCICLETA		TOTAL	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
Canindé	1.251	2.691	2.638	7.826	4.532	11.619
Irauçuba	156	375	331	1.216	598	1.809
Itapajé	806	1648	1.500	4.430	2.798	6.777
Miraíma	36	87	247	809	352	992
Santa Quitéria	531	1143	1.915	4.807	2.870	6.643
Sobral	8.080	13.956	9.542	26.552	20.506	44.526

Fonte: IPECE, 2010.

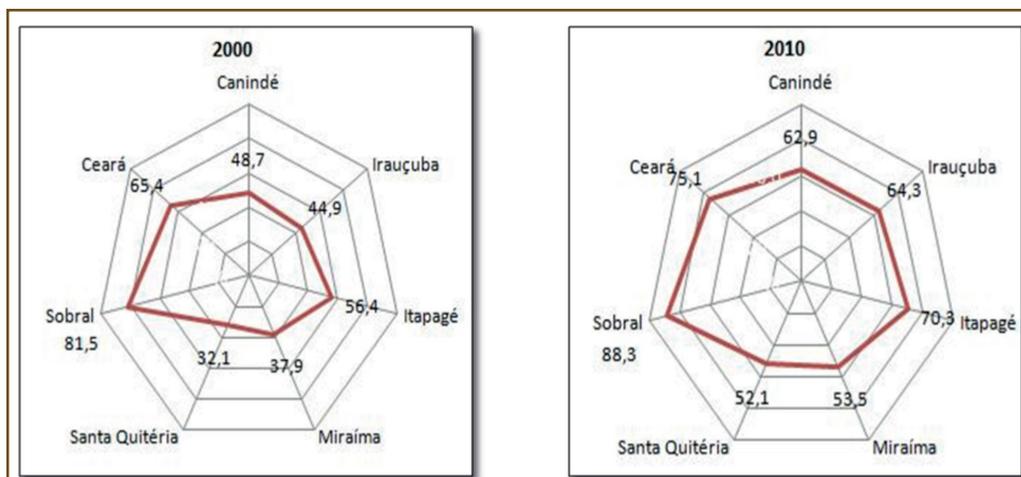
4.6. Urbanização

Taxa de Urbanização na definição adotada pelo IBGE é a percentagem da população da área urbana em relação à população total. A análise da Figura 36, mostra que houve aumento neste indicador em todos os municípios da ASD. O município de Sobral apresentou a maior urbanização dentre os municípios analisados, porém o crescimento deste indicador no período não foi tão alto quanto o verificado em Santa Quitéria e Irauçuba, cerca de 20%. Em termos comparativos, o estado do Rio de Janeiro

apresenta a maior taxa de urbanização do Brasil (96,7%) e Maranhão a menor (63,1%). O Ceará encontra-se na 19ª posição.

Um processo de urbanização sem planejamento é fator de risco ambiental e agravamento de problemas sociais. A maioria dos municípios cearenses não apresenta infraestrutura adequada às necessidades da população. Assim, o aumento na urbanização leva à criação de favelas, ao desemprego, ao aumento de taxas de criminalidade. Historicamente a urbanização no Brasil dá-se como consequência de processos migratórios.

Figura 36 - Taxa de urbanização (%) do Ceará e municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.



Canindé-CE

5. CONTEXTO JURÍDICO- INSTITUCIONAL

5.1. Legislação Ambiental Pertinente

Embora, seja inegável que houve avanços no aspecto normativo, por meio de legislações específicas para o setor ambiental e para a própria formulação/implantação do ZEE (Decreto N° 4.297 de 10 de julho de 2002), tanto no âmbito federal como estadual, ainda observa-se deficiências significativas no processo de implementação desses diplomas legais.

Parte dessas dificuldades são decorrentes de disposições legais que remetem à legislação regulamentar (decretos, portarias, instrução normativa) o detalhamento de uma série de aspectos essenciais para a implementação dos modelos propostos, que, muitas vezes, demandam grande

capacidade de negociação e planejamento, inviabilizando, pois, a eficácia das normas.

Fora isso, a política ambiental brasileira não foi abordada sob uma ótica integrada às demais áreas com ela relacionadas, como as de saúde, habitação e de saneamento, por exemplo. Essas áreas, que foram alvo de políticas setoriais próprias, exercem e sofrem impactos extremamente visíveis sobre o meio ambiente.

No âmbito federal, merece destaque, a vigência do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), que, apesar de estar mais diretamente ligado as relações de direito urbanístico e não do direito ambiental, apresenta repercussões evidentes na proteção, não apenas do meio ambiente construído, mas também do meio ambiente natural. (Quadro 22)

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Código Florestal	Lei N° 4771 de 15/09/1965	<ul style="list-style-type: none"> As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.
Política Nacional do Meio Ambiente	Lei N° 6938/1981 de 31/08/1981 Decreto n.º 88.351, de 01.06.83	<ul style="list-style-type: none"> A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; incentivos ao estudo e a pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; acompanhamento do estado da qualidade ambiental; recuperação de áreas degradadas; proteção de áreas ameaçadas de degradação e educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.
Proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios	Lei N° 7754/1989 de 18/04/1989	<ul style="list-style-type: none"> Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I -
Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Criação dos Fundos Constitucionais (FNO, FNE, FCO) e define a região semiárida.	Lei Nº 7827/1989	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir para o desenvolvimento econômico e social das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, através das instituições financeiras federais de caráter regional, mediante a execução de programas de financiamento aos setores produtivos, em consonância com os respectivos planos regionais de desenvolvimento. • No caso da região Nordeste, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste inclui a finalidade específica de financiar, em condições compatíveis com as peculiaridades da área, atividades econômicas do semiárido, às quais destinará metade dos recursos ingressados nos termos do art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal. • Serão observadas as seguintes diretrizes na formulação dos programas de financiamento de cada um dos Fundos: concessão de financiamentos exclusivamente aos setores produtivos das regiões beneficiadas; ação integrada com instituições federais sediadas nas regiões; tratamento preferencial às atividades produtivas de pequenos e miniprodutores rurais e pequenas e microempresas, as de uso intensivo de matérias-primas e mão-de-obra local e as que produzam alimentos básicos para consumo da população, bem como aos projetos de irrigação, quando pertencentes aos citados produtores, suas associações e cooperativas e preservação do meio ambiente; adoção de prazos e carência, limites de financiamento, juros e outros encargos diferenciados ou favorecidos, em função dos aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e espaciais dos empreendimentos; conjugação do crédito com a assistência técnica, no caso de setores tecnologicamente carentes; ornamentação anual das aplicações dos recursos; uso criterioso dos recursos e adequada política de garantias, com limitação das responsabilidades de crédito por cliente ou grupo econômico, de forma a atender a um universo maior de beneficiários e assegurar racionalidade, eficiência, eficácia e retorno as aplicações; apoio a criação de novos centros, atividades e polos dinâmicos, notadamente em áreas interioranas, que estimulem a redução das disparidades intraregionais de renda; proibição de aplicação de recursos a fundo perdido; programação anual das receitas e despesas com nível de detalhamento que dê transparência a gestão dos Fundos e favoreça a participação das lideranças regionais com assento no conselho deliberativo das superintendências regionais de desenvolvimento.
Criação do IBAMA	Lei Nº 7.735, de 22.02.89	<ul style="list-style-type: none"> • É criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, entidade autárquica de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira que tem por finalidade formular, coordenar, executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I -
Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Criou o Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA)	Lei Nº 7.797, de 10.07.89 - Decreto Nº 6.985, de 20/10/2009	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente que tem por objetivo de desenvolver os projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental no sentido de elevar a qualidade de vida da população brasileira. Oferece as instituições de atuação local e demais instituições governamentais recursos financeiros que podem ser utilizados nas seguintes áreas: Unidade de Conservação; Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico; Educação Ambiental; Manejo e Extensão Florestal; Desenvolvimento Institucional; Controle Ambiental; Aproveitamento Econômico Racional e Sustentável da flora e fauna nativas.
Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997	<ul style="list-style-type: none"> • São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. • Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.
Lei dos Crimes Ambientais	Lei Nº 9605/1998 de 12/02/1998	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei de Educação Ambiental	Lei Nº 9795/1999 de 27/04/1999	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Criação da Agência Nacional de Águas – ANA	Lei Nº 9984/2000 de 17/07/2000	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Estatuto da Cidade	Lei Nº 10.257/01 de 10.10.2001	<ul style="list-style-type: none"> • A política urbana tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Entre algumas das diretrizes gerais, destacamos as seguintes: a) garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à (i) terra urbana, à (ii) moradia, ao (iii) saneamento ambiental, à (iv) infraestrutura urbana, (v) ao transporte e aos (vi) serviços públicos, ao (vii) trabalho e ao (viii) lazer, para as presentes e futuras gerações; b) planejamento do (i) desenvolvimento das cidades, da (ii) distribuição espacial da população e das (iii) atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; c) proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico; d) ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; f) a deterioração das áreas urbanizadas; g) a poluição e a degradação ambiental; h) a exposição da população a riscos de desastres. (Incluído dada pela Lei nº 12.608, de 2012)

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	Lei Nº 9985/2000 de 18/07/2000	<ul style="list-style-type: none"> • O SNUC tem os seguintes objetivos: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente. • O SNUC será regido por diretrizes que: assegurem que no conjunto das unidades de conservação estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitat e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente; assegurem os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação; assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação; busquem o apoio e a cooperação de organizações não governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação; incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional; assegurem nos casos possíveis a sustentabilidade econômica das unidades de conservação; permitam o uso das unidades de conservação para a conservação in situ de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres; assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais; considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais; garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos; garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos; busquem conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis e respeitadas as conveniências da administração, autonomia administrativa e financeira; e busquem proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I -
Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico	Lei Nº 11445/2007 de 19 /12/79	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. • Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando a população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas a saúde pública e a proteção do meio ambiente; disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados a saúde pública e a segurança da vida e do patrimônio público e privado; adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate a pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida para as quais o saneamento básico seja fator determinante; eficiência e sustentabilidade econômica; utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; controle social; segurança, qualidade e regularidade; integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
Cria o Comitê Interministerial de Mudança do Clima;	Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007	<ul style="list-style-type: none"> • Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, de caráter permanente com os seguintes objetivos: • Orientar a elaboração, a implementação, o monitoramento e a avaliação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima; propor ações prioritárias a serem implementadas no curto prazo; III - aprovar proposições submetidas pelo Grupo Executivo de que trata o art. 3; apoiar a articulação internacional necessária à execução de ações conjuntas troca de experiências, transferência de tecnologia e capacitação; aprovar a instituição de grupos de trabalho para assessorar o Grupo Executivo; identificar ações necessárias de pesquisa e desenvolvimento; propor orientações para a elaboração e a implementação de plano de comunicação; promover a disseminação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima na sociedade brasileira; propor a revisão periódica do Plano Nacional sobre Mudança do Clima; identificar fontes de recursos para a elaboração, a implementação e o monitoramento do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.
Institui a Comissão Nacional de Combate à Desertificação (CNCD).	Decreto 11.701, de junho de 2008	<ul style="list-style-type: none"> • Cria a estrutura organizacional do Ministério do Meio Ambiente, a Comissão Nacional de Combate à Desertificação - CNCD, órgão de natureza deliberativa e consultiva, com a finalidade de: deliberar sobre a implementação da política nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, em articulação com as demais políticas setoriais, programas, projetos e atividades governamentais de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca; promover a articulação da política nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca com o planejamento em âmbito nacional, regional, estadual e municipal; orientar, acompanhar e avaliar a implementação dos compromissos assumidos pelo Brasil junto à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - UNCCD; deliberar sobre as propostas advindas de seminário nacional de combate à desertificação e dos comitês criados no âmbito da CNCD; estabelecer estratégias de ações de governo para o combate à desertificação e a mitigação dos efeitos da seca, com vistas ao desenvolvimento sustentável nas Áreas Suscetíveis à Desertificação - ASD; e VI - promover a construção de pactos para o combate à desertificação e a mitigação dos efeitos da seca.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo I -
Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.) (*)
Institui o Programa Federal de Apoio a Regularização Ambiental de Imóveis Rurais - “Programa Mais Ambiente”	Decreto Nº 7.029 de 10/12/2009	<ul style="list-style-type: none"> • Promover e apoiar a regularização ambiental de imóveis, com prazo de até três anos para a adesão dos beneficiários, contados a partir da data da publicação deste Decreto.
Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC	Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> • A Política Nacional sobre Mudança do Clima tem por objetivo o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais. • São diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima: os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Protocolo de Quioto e nos demais documentos sobre mudança do clima dos quais vier a ser signatário; as ações de mitigação da mudança do clima, em consonância com o desenvolvimento sustentável que seja sempre que possível mensurável para sua adequada quantificação e verificação a posteriori; as medidas de adaptação para reduzir os efeitos adversos da mudança do clima e a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social e econômico; as estratégias integradas de mitigação e adaptação a mudança do clima nos âmbitos local, regional e nacional; estímulo e o apoio a participação dos governos federal, estadual, distrital e municipal, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados a mudança do clima; promoção e o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas, e a difusão de tecnologias, processos e práticas orientados; a utilização de instrumentos financeiros e econômicos, para promover ações de mitigação e adaptação a mudança do clima observando o disposto no art. 6º; a identificação, e sua articulação com a Política prevista nesta Lei, de instrumentos de ações governamentais já estabelecidos aptos a contribuir para proteger o sistema climático; o apoio e o fomento as atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa; a promoção da cooperação internacional no âmbito bilateral, regional e multilateral para o financiamento, a capacitação, o desenvolvimento, a transferência e a difusão de tecnologias e processos para a implementação de ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação sistemática e o intercâmbio de informações; o aperfeiçoamento da observação sistemática e precisa do clima e sua manifestação no território nacional e nas áreas oceânicas contíguas; a promoção da disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre mudança do clima; o estímulo e o apoio a manutenção e a promoção.
Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima	Lei Nº 12.114, de 9/12/2009 Decreto Nº 7.343, de 26/10/2010	<ul style="list-style-type: none"> • Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima- FNMC, de natureza contábil, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem a mitigação da mudança do clima e a adaptação a mudança do clima e aos seus efeitos. • Os recursos do FNMC serão aplicados: em apoio financeiro reembolsável mediante concessão de empréstimo, por intermédio do agente operador; em apoio financeiro, não reembolsável, a projetos relativos a mitigação da mudança do clima ou a adaptação a mudança do clima e aos seus efeitos, aprovados pelo Comitê Gestor do FNMC, conforme diretrizes previamente estabelecidas pelo Comitê.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD –
Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
<p>Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos</p>	<p>Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> • São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; estímulo a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; educado do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo a indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; gestão integrada de resíduos sólidos; articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007; integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; estímulo a implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; estímulo a rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. • Cabe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei. • A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. • Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que: optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16; implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Quadro 22 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD –
Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Programa de Apoio a Conservação Ambiental e o Programa de Fomento as Atividades Produtivas Rurais	Lei Nº 12.512, de 14 de outubro de 2011	<ul style="list-style-type: none"> • Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento as Atividades Produtivas Rurais. • Os objetivos do Programa são: incentivar a conservação dos ecossistemas, entendida como sua manutenção e uso sustentável; promover a cidadania, a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da população em situação de extrema pobreza que exerça atividades de conservação dos recursos naturais no meio rural nas áreas definidas no art. 3º; e incentivar a participação de seus beneficiários em ações de capacitação ambiental, social, educacional, técnica e profissional. • Poderão ser beneficiárias do Programa de Apoio à Conservação Ambiental as famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvam atividades de conservação nas seguintes áreas: Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável Federal; projetos de assentamento florestal, projetos de desenvolvimento sustentável ou projetos de assentamento agroextrativista instituídos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA; territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais; e outras áreas rurais definidas como prioritárias por ato do Poder Executivo.
Novo Código Florestal	Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Tomando como referência o citado Estatuto, ressaltamos que a formulação do ZEE deverá se ajustar às normas de proteção ambiental e do desenvolvimento das cidades. A distribuição espacial da população e as atividades econômicas devem ser planejadas de forma a evitar ou corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos danosos sobre o meio ambiente.

Os órgãos estaduais de controle e fiscalização do meio ambiente contam hoje com um acervo considerável de normas legais, dentre as quais merece destaque as que tratam da implementação da política de gerenciamento dos recursos hídricos. No caso do Estado do Ceará esse conjunto de normas foi editado pela necessidade de proporcionar aos cearenses melhores condições de vida, notadamente, pelo fato de grande parte da população residir na região do semiárido.

No campo das políticas voltadas para melhoria da qualidade ambiental do Estado destacamos, ainda, a implantação do ICMS Ecológico e a inclusão do componente ambiental na construção desse índice. Vale reforçar, que a arrecadação do ICMS no Ceará é a principal fonte de receita própria do Estado e que o repasse da cota-parte para os municípios (25% do total) constitui-se em fundamental fonte de recursos para os mesmos (Quadro 23).

Quadro 23 - Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo I –
Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
<p>Institui o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA</p>	<p>Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituído como órgão colegiado o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA que tem por finalidade assessorar o Chefe do Poder Executivo em assuntos de política de proteção ambiental. • Competências: • I- Examinar e aprovar os planos anuais e/ou plurianuais da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE; • II- Colaborar com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente e com outros órgãos públicos e particulares na solução dos problemas ambientais do Estado; • III- Sugerir ao Chefe do Poder Executivo medidas destinadas a preservar o meio ambiente do Estado; • IV- Estimular a realização de campanhas educativas, para mobilização da opinião pública, em favor da preservação ambiental. • V- Promover e estimular a celebração de Convênios, ajustes e acordos, com entidades públicas e privadas para execução de atividades ligadas aos seus objetivos; • VI- Coordenar, em comum acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente a implantação e execução da política estadual do Meio Ambiente; • VII- Estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente (natural e construído) com vistas a utilização, preservação e conservação dos recursos ambientais; • VIII- Sugerir aos organismos públicos estaduais, em caráter geral ou condicional, que imponham aos agressores do ambiente a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos, bem como a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamentos de estabelecimentos estaduais de crédito; • IX- Sugerir a SEMACE a suspensão das atividades poluidoras, contaminadoras e degradadoras do ambiente; • X- Estimular e colaborar com a criação de Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente -COMDEMA; • XI- Decidir sobre assuntos encaminhados a sua apreciação pela Secretaria-executiva do Colegiado; • XII- Executar outras atividades correlatas.
<p>Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do meio Ambiente;</p>	<p>Lei nº 11.411/87, alterada pela Lei Nº 12.274 / 94</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção dos sistemas ecológicos estáveis e produtivos, conservando as estruturas das florestas e de suas funções;
<p>Política Estadual dos Recursos Hídricos e instituindo o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos e Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – CONERH</p>	<p>Lei nº 11.996 em 1992 Decreto nº 24.264/96:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o SIGERH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos cujo objetivo é regular a matéria de recursos hídricos no Ceará. A política instituiu conceitos como o conceito do poluidor pagador, da cobrança pela utilização dos recursos hídricos, do pedido de licença para construção de qualquer obra voltada para os recursos hídricos (barramentos, passagens molhadas, açudes, adutores etc.) e a outorga para utilização dos recursos hídricos.

Quadro 23 - Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Política Florestal do Ceará e o reconhecimento das REP – Reservas Ecológicas Particulares	Lei nº 12.488/95 Decretos 24.220/96 e 24.221/96	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a Política Florestal do Ceará e reconhece a Reserva Ecológica Particular – REP como uma Unidade de Conservação a ser especialmente protegida, por iniciativa de seu proprietário, mediante reconhecimento do Poder Público Estadual, localizada em imóvel de domínio privado, com base da relevância da área para a conservação e/ou recuperação ambiental, quer seja pela representatividade da fisionomia da vegetação, pela importância ecológica da área, pela importância da biodiversidade, pelo valor paisagístico, ou ainda, pelos interesses científicos, educacionais e culturais. As REP terão por objetivo a proteção dos recursos ambientais representativos de sua região, podendo também ser utilizadas para o desenvolvimento de atividade de cunho científico, cultural, educacional, recreativo e de lazer, ou ainda atividades econômicas devidamente autorizadas.
Cria o Programa Selo Município Verde	Lei nº 13.340, maio de 2003 Decretos nº 27.073 e 27.074, de 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os municípios cearenses que atendam a critérios preestabelecidos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais e que promovam a melhoria na qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.
Fundo Estadual do Meio Ambiente – FEMA	Lei complementar nº 48, de 19 de julho de 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Tem como objetivo viabilizar a execução da Política Estadual do Meio Ambiente, incluindo as ações, planos, programas e projetos a esta afetos, com vistas ao uso racional dos recursos naturais, melhoria e recuperação ambiental e o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará.
Comitê de Bacia do Acaraú.	Decreto nº 27.647, de dezembro de 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Institui o Comitê de Bacia do Acaraú, • órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo constituído por 40 instituições assim distribuídas: Sociedade Civil – 30%, Usuários – 30%, Poder Público Municipal – 20 % e Poder Público Estadual e Federal – 20%. • Tem uma área de drenagem de 14.416 km², correspondente a 9,73% do território Cearense. Esta Bacia é composta por 27 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 1.443.763.000 bilhão de m³, num total de 12 açudes públicos gerenciados pela COGERH. Os municípios que compõem a Bacia do Acaraú são: Acaraú, Alcântara, Bela Cruz, Cariré, Catunda, Cruz, Forquilha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Ipu, Ipueriras, Marco, Massapê, Meruoca, Monsenhor Tabosa, Morrinhos, Mucambo, Nova Russas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Santa Quitéria, Sobral, Tamboril e Varjota.
Comitê de Bacia do Litoral	Decreto nº 28.233, de 04 de maio de 2006,	<ul style="list-style-type: none"> • Institui o Comitê de Bacia do Litoral, órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo. É constituído por 40 instituições membros, estando estas representadas nos seguintes segmentos, Poder Público Municipal – 8, Poder Público Estadual e Federal – 8, Usuários – 12 e Sociedade Civil – 12 instituições. • Tem uma área de drenagem de 8.619 km², correspondente a 5,82% do território Cearense, engloba um conjunto de bacias independentes compreendidas entre as do Curu e Acaraú, variando de quase 155 km² (Riacho Zumbi) até 3.450 km² (Rio Aracatiaçu). Essa Bacia é composta por 11 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 98.290.000 milhões de m³, num total de 7 açudes públicos gerenciados pela COGERH. Os municípios que compõem a Bacia do Acaraú são: Acaraú, Amontada, Irauçuba, Itapipoca, Itarema, Miráima, Santana do Acaraú, Sobral, Trairi, Tururu e Uruburetama.

Quadro 23 - Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Criação do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – CONPAM e sua estrutura organizacional	Lei n.º 13.875 de 07 de fevereiro de 2007 e Decreto Estadual n.º 28.642/2007.	<ul style="list-style-type: none"> • Tem por objetivo a promoção e defesa do meio ambiente bem como formular, planejar e coordenar a Política Ambiental do Estado, de forma participativa e integrada em todos os níveis de governo e sociedade, com vistas a garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, economicamente viável e socialmente justo, para a presente e futuras gerações. • Competências: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, planejar e implementar a política ambiental do Estado; • Monitorar e avaliar a execução da política ambiental do Estado; • Promover articulação interinstitucional nos âmbitos federal, estadual e municipal e estabelecer mecanismos de participação da sociedade civil; • Efetivar a sintonia entre sistemas ambientais federal, estadual e municipal; • Fomentar a captação de recursos financeiros através da celebração de convênios, ajustes e acordos com entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais, para a implementação da política ambiental do Estado; • Propor a revisão e atualização da legislação pertinente ao sistema ambiental do Estado; • Coordenar o sistema ambiental estadual; • Exercer outras atribuições necessárias ao cumprimento de suas finalidades nos termos do regulamento.
Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC	Lei nº14.390, de 07 de julho de 2009 e Lei nº9.985, de 18 de junho de 2000.	<ul style="list-style-type: none"> • Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, constituído pelo conjunto de Unidades de Conservação – UC, estaduais e municipais. As UC integrantes do SEUC serão reunidas em 2 (dois) grupos, com características distintas: Unidades de Proteção Integral: reserva biológica, estação ecológica, parque estadual, parque natural municipal, monumento natural e refúgio de vida silvestre e Unidades de Uso Sustentável: floresta estadual, floresta municipal, reserva extrativista, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva de fauna, área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.
Política Estadual de Educação Ambiental	LEI Nº 14.892, de 31 de março de 2011.	<ul style="list-style-type: none"> • Institui a Política Estadual de Educação Ambiental no Ceará. A norma cria o Sistema Estadual de Educação Ambiental, ficando a sua gestão com o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (CONPAM) e Secretaria da Educação (SEDUC). • A nova política envolve em sua esfera de ação a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA), as instituições educacionais públicas e privadas, formais e não formais do Estado e de seus Municípios, bem como as Organizações Não-Governamentais (ONGs) em atuação na Educação Ambiental.
Conselho Estadual dos Recursos Hídricos – CONERH	Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992 Decreto nº 23.039, de 1 de fevereiro de 1994.	<ul style="list-style-type: none"> • Tem por objetivo desempenhar as funções de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo do SIGERH. • Competências: <ul style="list-style-type: none"> • Coordenar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos; • Explicitar e negociar políticas de utilização, oferta e preservação dos recursos hídricos; • Promover a articulação entre os Órgãos Estaduais, Federais, Municipais e a Sociedade Civil; • Deliberar sobre assuntos ligados aos recursos hídricos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

No âmbito municipal a Constituição Federal de 1988³ conferiu ao Poder Público, competência para, através do Plano Diretor, promover o adequado ordenamento territorial (zoneamento urbano), mediante planejamento e

controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, visando a proteção da qualidade de vida da população. (Quadro 24)

Quadro 24 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
IRAUÇUBA	Institui a Política Municipal de Combate e Prevenção à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca no município de Irauçuba	Lei nº 645/2009 de 17 de junho de 2009	<ul style="list-style-type: none"> • Esta política terá a função precípua de orientar e desenvolver ações no sentido de controlar e prevenir o avanço da desertificação e, quando possível, recuperar áreas degradadas para o uso produtivo, ou seja, alcançar o desenvolvimento sustentável nas áreas sujeitas a seca e a desertificação do Município. • A política de combate a desertificação do município de Irauçuba tem também como objetivos básicos: • Contribuir para formulação do planejamento de uso sustentável dos recursos naturais do Município; • Contribuir para a melhoria da produtividade e produção agrícola nas áreas susceptíveis a seca e desertificação; • Contribuir para redução da vulnerabilidade e melhoria da qualidade de vida das populações residentes nas áreas susceptíveis à seca e a desertificação; • Articular ações setoriais do governo (a nível federal, estadual e municipal com vista a sinergia dos processos de planejamento); • Contribuir para melhoria da capacidade de enfrentamento dos problemas de desertificação e seca por parte das populações locais.

³ Artigos 30, VIII, e 182

Quadro 24 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
SOBRAL	Cria o Fundo Municipal de Apoio a Habitação Popular – FUMHAB e constitui do Conselho Municipal de Habitação.	Lei nº 237 de 13 de outubro de 1999	<ul style="list-style-type: none"> • O FUMHAB é destinado a propiciar apoio e suporte financeiro a implementação da política de habitação de interesse social do Município de Sobral, voltada a população com renda familiar de até 05 (cinco) salários-mínimos. As receitas do Fundo Municipal de Apoio a Habitação Popular (FUMHAB) são constituídas de: I- as dotações orçamentárias próprias ou os créditos que lhe sejam destinados; II- as rendas provenientes da aplicação de seus recursos no mercado de capitais; III as prestações e restituições decorrentes de empréstimos, financiamentos e outros contratos, inclusive as de cobrança judiciais; IV- doações, subvenções, contribuições, transferências e resultado de convênios ou contratos; V recursos financeiros oriundos dos governos Federal, Estadual e de outros órgãos públicos, recebidos diretamente ou por meio de convênios; VI – recursos financeiros oriundos de organismos nacionais e internacionais de cooperação, recebidos diretamente ou por meio dos convênios; VII produto de arrecadação de taxas e de multas ligadas a licenciamento de obras e infrações às normas urbanísticas em geral, administrativas e posturais e outras ações tributáveis ou penalizáveis que guardem relação com o desenvolvimento urbano em geral; VIII recursos auferidos com a contribuição mensal obrigatória decorrente da Concessão do Direito Real de Uso ou outros contratos de cessão de uso; IX outras receitas provenientes de fontes aqui não explicitadas, mas autorizadas em Lei.
	Lei do Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Sobral.	Lei Complementar nº 006 de 01 de fevereiro de 2000	<ul style="list-style-type: none"> • O plano de organização físico territorial de Sobral visa orientar o desenvolvimento físico da estrutura urbana, capacitando-a assegurar condições adequadas à implementação das atividades humanas, com os seguintes objetivos específicos: ordenar as funções da cidade através da utilização racional do território, dos recursos naturais, do uso dos sistemas viário e de transporte, quando do parcelamento do solo, da implantação e do funcionamento das atividades industriais, comerciais, residenciais e de serviços; assegurar a preservação e a proteção do ambiente natural e construído; assegurar a preservação do patrimônio histórico, religioso e cultural das cidades, que representam significância na imagem do núcleo urbano; racionalizar o uso da infraestrutura instalada, inclusive sistema viário e transporte, evitando sua sobrecarga ou ociosidade; compatibilizar a densidade das atividades urbanas com as condições naturais, bem como com a infraestrutura instalada e projetada; intensificar o processo de ocupação do solo, à medida que houver ampliação da capacidade da infraestrutura, preservando a qualidade e vida da coletividade; e assegurar o atendimento a função social da propriedade imobiliária urbana, preconizado nas Constituições Federal e Estadual, e na Lei Orgânica do Município.

Quadro 24 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
SOBRAL	Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral.	Lei Complementar nº 028 de 15 de dezembro de 2008	<ul style="list-style-type: none"> • São objetivos gerais: Integrar as infraestruturas físicas, recursos naturais e serviços comuns aos municípios circunvizinhos ao Município de Sobral; Reconhecer a diversidade espacial como elemento da identidade urbanística; • Reconhecer a importância dos espaços públicos, como áreas insubstituíveis para expressão da vida coletiva; Promover o desenvolvimento econômico, de forma social e ambientalmente sustentável; • Integrar o planejamento local às questões regionais, por meio de articulações com os demais municípios vizinhos ou com interesses afins; • Manter e ampliar os programas de preservação do patrimônio natural e construído; • Garantir o direito a moradia digna, por meio de programas e instrumentos adequados as populações de baixa renda; • Promover o acesso aos equipamentos e serviços urbanos e as políticas públicas; • Garantir a acessibilidade, entendida como a possibilidade de acesso de todos os cidadãos a qualquer ponto do território, por meio da rede viária e do sistema de transporte público; • Reconhecer e integrar os diversos fóruns de participação na gestão da cidade; • Assegurar e estimular parcerias entre o Poder Público e o setor privado quanto à realização de obras e serviços no Município de Sobral; • Consolidar a Cidade de Sobral como centro regional na Zona Norte do Estado, sede de atividades produtivas e geradoras de emprego e renda; • Elevar a qualidade de vida da população, particularmente no que se refere a saúde, a educação, a cultura, as condições habitacionais, as infraestruturas e aos serviços públicos, de forma a promover a inclusão social, reduzindo as desigualdades que atingem diferentes camadas da população e regiões da Cidade; • Promover o desenvolvimento sustentável, a justa distribuição das riquezas e a equidade social no Município; • Garantir aos habitantes da Cidade acesso as condições seguras de qualidade do ar, da água e de alimentos químico-bacteriologicamente seguros, de circulação e habitação em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora, de uso dos espaços abertos e verdes; • Promover e tornar mais eficientes, em termos sociais, ambientais, urbanísticos e econômicos, os investimentos dos setores públicos e privados; • Democratizar o acesso a terra e a habitação, estimulando os mercados acessíveis as faixas de baixa renda; • Prevenir distorções e abusos nos desfrute econômico da propriedade urbana e coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade; • Aumentar a eficácia da ação governamental, promovendo a integração e a cooperação com os governos federal, estadual e com os municípios da Zona Norte do Estado, no processo de planejamento e gestão das questões de interesse comum.

Quadro 24 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
SOBRAL	Estabelecer diretrizes para a implantação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e elaboração do Plano Integrado de Resíduos Sólidos.	Lei nº 1102, de 01 de novembro de 2011	<ul style="list-style-type: none"> São objetivos da Política Municipal de Resíduos Sólidos: I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; IV adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar Impactos ambientais; V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; VII – gestão integrada de resíduos sólidos; VIII – articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; IX capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, com forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira; XI prioridade, nas aquisições e contratações governamentais; XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; XIII – estímulo a implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluída a recuperação e o aproveitamento energético; XV estímulo ao consumo sustentável.
	Parque da Fazenda	Decreto 21303/91	<ul style="list-style-type: none"> Estabelece o Parque Ecológico da Depressão Sertaneja Setentrional (Proteção Integral), área de 19 ha.
	FLONA – Depressão Sertaneja Setentrional	Decreto 62.007, alterado pela portaria 358, de 27.09.91	<ul style="list-style-type: none"> Estabelece a FLONA da Depressão Sertaneja Setentrional, com área de 598 ha.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quando avaliamos os municípios que compõem a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte verificamos que com exceção do município de Sobral, os demais, não dispõem de muitos marcos legais (leis e decretos) que for-

talem e/ou delimitem ações voltadas para o desenvolvimento do município, com foco na questão ambiental, limitando-se, apenas a publicação de leis que normatizam as questões do uso do solo urbano (Quadro 25).

Quadro 25 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Legislação Municipal, na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte 2009

Municípios Indicadores	Canindé	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Sobral
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse social	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Ambiental	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Histórico	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Cultural	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Paisagístico	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Arquitetônico	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Arqueológico	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Existência de Lei de parcelamento do solo	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Existência de Lei de zoneamento ou equivalente	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim
Existência de Código de obras	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Existência de lei específica de solo criado	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Existência de lei específica de Contribuição de melhoria	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Existência de lei específica de Estudo de impacto de vizinhança	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não

Fonte: FUNCEME, 2015.

5.2. Planos, programas e projetos que influenciam no uso e ocupação do território.

Quando analisamos as políticas governamentais em apoio ao desenvolvimento de empreendimentos locais, verificamos que apenas os municípios de Santa Quitéria,

Canindé e Sobral (Quadro 26), trabalham com mecanismos, tanto de estímulo à implantação (isenção total de IPTU, doação de terrenos e legislação) como restritiva (indústria poluidora e extrativista).

Quadro 26 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes ao estabelecimento de mecanismos de gestão de empreendimentos locais, na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte 2009

Indicador	Canindé	Irauçuba	Itapagé	Miraíma	Santa Quitéria	Sobral
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Isenção parcial do IPTU;	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Isenção total do IPTU	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Isenção do ISSQN	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Isenção de taxas	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Cessão de terrenos	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: Doação de terrenos	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Tipo de Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: Legislação;	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim

Quadro 26 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes ao estabelecimento de mecanismos de gestão de empreendimentos locais, na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte. 2009

Indicador	Canindé	Irauçuba	Itapagé	Miraíma	Santa Quitéria	Sobral
Tipo de Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: Tributação	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: outro	Sim	Não	Não	Não	;Não	Não
Tipo de Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: não utilizou	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: indústria poluidora;	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: Indústria extrativa	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: Comercial e serviços	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento: Turismo, esporte e lazer.	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: FUNCEME, 2015.

Na análise das políticas ambientais, em um sentido amplo, englobando gestão de águas e saneamento, destacamos que a formação de ambiente de regulação ambiental ainda é incipiente e está quase que totalmente atrelado as dinâmicas de ocupação do solo e a manutenção do valor da terra ameaçado por assentamentos precários (Quadro 27).

Chama atenção o parcelamento do solo urbano sem planejamento e com padrões urbanísticos que não consideram as questões relativas ao impacto ambiental, a não integração entre drenagem e abastecimento de água e a quase inexistência de tratamento de esgoto sanitário nas sedes dos municípios.

É relevante salientar que os municípios que compõem a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, têm perfil econômico diferenciado, o que direciona a ação das respectivas prefeituras e a abordagem ambiental das mesmas. Existe uma relação direta entre a economia disposta

nos municípios e as demandas por regulação e mesmo tributação, e que, em alguns municípios, as ações efetivas são extremamente limitadas pela falta de estrutura institucional, de infraestrutura física e de equipamentos.

Sendo assim, os municípios mais urbanizados (Sobral, Canindé e Itapagé), com economia de perfil terciário, tendem a associar o licenciamento de empreendimentos habitacionais, econômicos e industriais com questões relacionadas com o planejamento urbano e gestão; municípios de economia mais rural (Miraíma, Santa Quitéria e Irauçuba) focalizam suas políticas ambientais mais diretamente para o desenvolvimento da agricultura e convivência com o semiárido.

Cabe destacar que os municípios não contam com projetos e programas sistemáticos que envolvem o meio ambiente, sendo as poucas ações realizadas a partir de denúncias de irregularidades.

Identificamos que além do aspecto tecnológico um grande desafio que se apresenta aos municípios para implementação de políticas públicas voltadas para a preservação ambiental é de caráter institucional, isto é, passa pelo desenvolvimento e a aplicação de medidas não estruturais: constituição de estrutura para o planejamento, estabelecimento “de instituições políticas viáveis, de arranjos financeiros eficazes, de sistemas locais de autogoverno e de auto suporte, entre outros” (GRIGG, 1998: 1).

Por conta da obrigatoriedade prevista no Estatuto da Cidade, os governos municipais das ASD elaboraram os Planos Diretores Participativos (com exceção de Miraíma) que têm dispositivos que tratam da questão ambiental, assim como, instituíram os Conselhos Municipais de Meio Ambiente, que são espaços públicos que permitem a população participar mais dos processos decisórios, ressaltando-se que Sobral conta ainda com Agenda 21 formulada.

Destacamos que o Plano Diretor engloba o território do Município como um todo, e não apenas as áreas urbanas, conferindo, assim, a esse instrumento, uma função ampla de ordenamento territorial e, por consequência, poderes e deveres para a esfera local de governo no que se refere a gestão do meio ambiente natural.

Esses municípios, com exceção de Irauçuba, participam dos Comitês de Bacia Hidrográfica que têm, em pauta, temas ambientais, sociais e econômicos.

Assim, quando avaliamos os municípios em relação a política pública direcionada a questão ambiental na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, verificamos os aspectos abaixo relacionados que ainda precisam ser melhor trabalhados para garantirmos a sua efetividade:

- A capacidade financeira desses municípios, que é limitada para atender todas as necessidades da população, gerando, assim, restrições na capacidade de efetivar as políticas que atendam áreas ainda não prioritárias;
- Capacidade técnica disponível nessas regiões (recursos humanos capacitados e motivados, experiência e competência técnica) em gerenciar políticas públicas que se articulem com as diversas áreas dentro do governo e destas com a sociedade civil e setor privado.

Além disso, destacamos a inexperiência dos diversos atores municipais envolvidos no processo e a inexistência de uma política territorial para a região na definição de estratégias que visem o estabelecimento de uma gestão ambiental (visão sistêmica).

Assim ressaltamos que para garantir que o processo funcione imperioso é a participação dos atores locais, cumprindo o acordo firmado e fiscalizando para que outros não o descumpram, além de respeitar a legislação vigente. Desta forma, democratização e defesa ambiental no Ceará, convergirão a se autoalimentar dentro de novos paradigmas e desafios, pois passa a compreender os estudos do meio ambiente, como ferramenta analítica da sociedade.

Quadro 27 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à gestão ambiental, na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

Indicador	Canindé	Irauçuba	Itapajé	Miraíma	Santa Quitéria	Sobral
Existência de conselho municipal de meio ambiente	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realização e contrato de prestação de serviços (terceirização) entre a prefeitura e empresas na área de meio ambiente no ano de 2009	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Existência de Fundo municipal de meio ambiente	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Realização de licenciamento ambiental de impacto local	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Processo de elaboração da Agenda 21 local	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Existência de Legislação específica para tratar de questão ambiental	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Participação em comitê de bacia hidrográfica	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Perfil dos Municípios Brasileiros, IBGE, 2009.

Apresentamos a seguir a lista das políticas, programas e ações executadas pelos governos federal, estadual

e municipal que são consideradas relevantes para a melhoria da questão ambiental nessas regiões (Quadro 28).

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

PROGRAMAS SOCIOECONÔMICOS CONVIVER – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO E SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Região do semiárido e sub-regiões prioritárias.
Objetivo Geral	• Reduzir as vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais e sub-regionais com maior incidência de secas.
Objetivos Específicos	• Promover a convergência das políticas públicas setoriais; promover a sustentabilidade hídrica, e econômica, social e ambiental visando reduzir as carências decorrentes das condições climáticas adversas; promover ações de desenvolvimento regional, nas vertentes de convivência com a realidade do semiárido; promover o aproveitamento das potencialidades endógenas, visando à inserção social e econômica das populações; formular e promover a implementação de políticas públicas voltadas a redução dos desequilíbrios regionais; promover a articulação com a sociedade civil e com os órgãos públicos nos três níveis de governo; articular investimentos em infraestrutura para apoiar o processo de integração nacional e continental.
Pop. Beneficiada	• 22 milhões de pessoas residentes nos 1.133 municípios do Semiárido nordestino.
Prazo/Duração	• PPA 2008-2011
Site	• www.integracao.gov.br
Instituição	• Ministério da Integração Nacional
PROÁGUASEMIÁRIDO – CEARÁ	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	Estado do Ceará
Objetivo Geral	• Contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infraestrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.
Objetivos Específicos	• Consolidar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da implantação e aprimoramento dos instrumentos de gestão e do fortalecimento institucional dos organismos gestores de recursos hídricos; ampliar a eficácia e a eficiência da gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de forma descentralizada e participativa; • Recuperar e implantar obras de infraestrutura, observando os princípios de sustentabilidade, qualidade e viabilidade técnica, ambiental, financeira, econômica e social; • Promover a complementação de sistemas e obras hídricas incompletas ou paralisadas, que atendam aos princípios de sustentabilidade, qualidade e viabilidade técnica, ambiental, financeira, econômica e social, para torná-los operacionais.
Pop. Beneficiada	• População residente no semiárido
Prazo/Duração	• PPA 2008 – 2011
Site	• http://proagua.ana.gov.br / www.srh.ce.gov.br
Instituição	• Secretaria dos Recursos Hídricos

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

PROGRAMA ÁGUA DOCE	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe - Comunidades do semiárido com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com menores índices pluviométricos, com ausência ou escassez de fontes de abastecimento de água potável e com maior índice de mortalidade infantil.
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> Garantir acesso à água de qualidade para todos.
Pop. Beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> População residente no semiárido
Site	<ul style="list-style-type: none"> www.mma.gov.br / www.srh.ce.gov.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricos
PROGRAMA DE COMBATE À POBREZA RURAL / PROJETO SÃO JOSÉ	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Atua em 177 dos 184 municípios do Ceará, com prioridade para os 40 de menor índice de Desenvolvimento Social – IDS.
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> Implementar ações de desenvolvimento rural sustentável, contribuindo para a redução da pobreza rural, fortalecendo a estratégia participativa e aumentando a integração de todos os atores envolvidos no processo.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> São José Infraestrutura: atender às necessidades das comunidades rurais com relação ao abastecimento de água; São José Produtivo: apoiar projetos de geração de emprego e renda para as comunidades; São José Agrário: Linha específica para beneficiar assentados de assentamentos federais, estaduais e do Crédito Fundiário em 44 municípios do Ceará. São 180 comunidades assentadas beneficiadas com diversos tipos de Subprojetos. São José Inclusão Social e Meio Ambiente: Facilitar o acesso a políticas públicas estruturantes como resposta à dívida social histórica junto às comunidades indígenas e quilombolas rurais.
Pop. Beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> Grupos organizados por interesses comuns, e representados por suas entidades associativas, que tenham ação local.
Prazo/Duração	<ul style="list-style-type: none"> PPA 2008 -2011
Site	<ul style="list-style-type: none"> http://www.sda.ce.gov.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> Secretaria de Desenvolvimento Agrário

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

PROGRAMA 1 MILHÃO DE CISTERNAS	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Piauí, e mais, o Norte do Estado de Minas Gerais e Nordeste do Espírito Santo.
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir com o processo educativo e de transformação social, gerenciado pela sociedade civil, visando à preservação, ao acesso, ao gerenciamento e à valorização da água como um direito essencial da vida e da cidadania, ampliando a compreensão e a prática da convivência sustentável e solidária com o ecossistema do semiárido.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir com o desenho e a implementação de políticas públicas focadas na mitigação dos efeitos da seca e na identificação de modelos de desenvolvimento sustentável destinados ao atendimento de famílias rurais, localizadas no semiárido a partir do aproveitamento das águas de chuva; Ofertar alternativas tecnológicas para o aproveitamento das águas de chuva, para solucionar ou amenizar o problema de escassez ou falta de água potável nas áreas rurais do semiárido brasileiro; Desenvolver e disponibilizar, para pequenas comunidades rurais difusas, técnicas e métodos de dimensionamento, construção e manejo de sistemas de abastecimento d'água de chuva (cisternas rurais); Desenvolver um processo educativo e de mobilização social, visando ampliar a compreensão e a prática de convivência sustentável com o semiárido e a valorização da água como direito de vida, minimizando os problemas de saúde e eliminando os casos de doença por veiculação hídrica.
Site	<ul style="list-style-type: none"> http://www.asabrasil.org.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> ASA – Articulação no Semi-Árido Brasileiro
P1+2 – PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO – UMA TERRA E DUAS ÁGUAS.	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> Todo o semiárido nordestino
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar a construção de processos participativos de desenvolvimento rural no semiárido brasileiro.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> Promover a segurança alimentar e a geração de renda das famílias agricultoras através do acesso a terra e a água; Implantar sistema de manejo sustentável para a produção de alimentos.
População Beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> 96 comunidades de 10 estados (AL, BA, CE, MA, MG, PB, PE, PI, RN, SE).
Ações em Andamento	<ul style="list-style-type: none"> 144 tecnologias de captação de água de chuva para a produção de alimentos
Site	<ul style="list-style-type: none"> http://www.asabrasil.org.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> ASA – Articulação no Semi-Árido Brasileiro

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte, 2009

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ – PROGERIRH	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Todo o Estado do Ceará
Objetivo Geral	• Ampliar a oferta e a garantia de água para usos múltiplos e aumentar a eficiência da gestão do sistema integrado, promovendo o uso múltiplo eficiente e a gestão participativa dos recursos hídricos.
Objetivos Específicos	• Fornecer um aparato técnico, operacional e institucional no gerenciamento dos recursos hídricos capazes de dar suporte não só ao abastecimento humano, mas também ao desenvolvimento econômico; Implantar medidas estruturais; Fortalecer o sistema de gestão, buscando criar uma nova cultura; consolidar um novo modelo para tratar os recursos hídricos de forma integrada, tecnicamente planejada, democrática e participativa.
Pop. Beneficiada	• Toda a população do Estado do Ceará
Site	• www.srh.ce.gov.br
Instituição	• Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
PROGRAMAS PRODUTIVOS – PRODHAM – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO HIDROAMBIENTAL	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Pacoti, Palmácia, Canindé, Paramoti e Aratuba.
Objetivo Geral	• Promover a sustentabilidade dos recursos hídricos do Estado do Ceará.
Objetivos Específicos	• Construção de infraestruturas hidroambientais; Desenvolvimento e experimentação de sistemas de produção; Desenvolvimento institucional das comunidades; • Conscientização e a educação ambiental da população.
Pop. Beneficiada	• Agricultores familiares
Prazo/Duração	• 2000 – 2008
Indicadores	• Volume de solos acumulados; • N° de iniciativas postas em prática por associações e grupos organizados; • Umidade dos solos; Cobertura vegetal.
Site	• http://www.srh.ce.gov.br
Instituição	• Secretaria dos Recursos Hídricos

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

PACS – PROGRAMA DE CONVIVÊNCIA COM A SECA	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• 152 municípios, no período de 2007 a 2009, cobrindo 100% dos municípios mais afetados com a estiagem.
Objetivo Geral	• Aumentar a segurança hídrica e a segurança alimentar da população do Estado.
Pop. Beneficiada	• População dos municípios mais afetados com a estiagem
Prazo/Duração	• PPA 2008 – 2011
Site	• http://www.srh.ce.gov.br
Instituição	• Secretaria dos Recursos Hídricos
CAATINGA MATA BRANCA	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Crateús, Independência, Novo Oriente, Parambu, Quiterianópolis e Tauá.
Objetivo Geral	• Contribuir para a preservação, conservação, uso e gestão sustentável da biodiversidade do Bioma Caatinga nos Estados da Bahia e Ceará, promovendo o desenvolvimento sustentável das áreas prioritárias, com a participação das comunidades rurais, que vivem em condições sociais críticas, em áreas susceptíveis de degradação.
Objetivos Específicos	• Reabilitação de Áreas Degradadas; Conservação e Gestão da Biodiversidade; Gestão de Recursos de Solo e água; Alternativas Tecnológicas para um Meio de sobrevivência sustentável; Aumento da Capacidade Econômica social e cultural da população.
Pop. Beneficiada	• Comunidades rurais, que vivem em condições sociais críticas, em áreas susceptíveis de degradação.
Prazo/Duração	• PPA 2008 -2011
Site	• http://www.conpam.ce.gov.br
Instituição	• CONPAM

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

PROGRAMAS FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL PEACE – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO CEARÁ	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Todo o Estado do Ceará
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento de dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos negativos no meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida no Estado do Ceará e o aperfeiçoamento do processo de interdependência Sociedade Natureza, necessário à manutenção da vida no Planeta Terra.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir para a formação da cidadania, de modo que todo o cearense esteja consciente de seus direitos e deveres; • Contribuir para a apropriação social dos recursos naturais, visando a promover o acesso as riquezas naturais; • Contribuir para o exercício da participação e da construção coletiva de uma alternativa de desenvolvimento mais justa e igualitária para o povo cearense; • Estimular a solidariedade e a integração entre os municípios, os estados e as regiões.
Pop. Beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> • População cearense
Site	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.conpam.ce.gov.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
PROJETO SELO MUNICÍPIO VERDE	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Em todo o Estado do Ceará
Objetivo Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuir certificação aos municípios cearenses que desenvolvem políticas ambientais bem-sucedidas. Foi criado através da Lei Estadual nº 13.304 de 19 de Maio de 2003, que o implantou, sendo posteriormente regulamentado pelos Decretos Estaduais nº 27.703 e nº 27.704, que criaram e regulamentaram o Comitê Gestor do Selo Município Verde e Prêmio Sensibilidade Ambiental.
Pop. Beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> • População do Estado do Ceará, dos municípios certificados.
Site	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.conpam.ce.gov.br
Instituição	<ul style="list-style-type: none"> • CONPAM

Quadro 28 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes para a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2009

TERRITÓRIOS DA CIDADANIA – INHAMUNS CRATEÚS	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Aiuaba, Ararendá, Arneiroz, Catunda, Crateús, Hidrolândia, Independência, Ipaporanga, Ipu, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Parambu, Pires Ferreira, Poranga, Quiterianópolis, Santa Quitéria, Tamboril e Tauá.
Objetivo Geral	• Superar a pobreza no meio rural e promoção do desenvolvimento sustentável por meio do desenvolvimento regional, melhoria da qualidade de vida e garantia de direitos a cidadania.
Pop. Beneficiada	• 257.630 habitantes do meio rural, sendo 44.116 agricultores familiares, 3.575 famílias assentadas, 388 famílias de pescadores, 7 comunidades quilombolas, 1 terra indígena.
Indicadores	• IDH
Recursos Financeiros	• R\$ 131.091.310,08
Site	• www.territoriosdacidadania.gov.br
Instituição	• 15 Ministérios, sob a coordenação do MDA e MDS
PROGRAMA FÍSICO AMBIENTAL PROJETO DE ESTUDOS DE ÁREAS DEGRADADAS SUSCEPTÍVEIS AOS PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Jaguaribe, Jaguaretama, Jaguaribara, Alto Santo, São João do Jaguaribe, Iracema, Potiretama, Morada Nova, Limoeiro do Norte, Ico e Orós
Objetivo Geral	• Classificar e mapear as áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação nos municípios do Estado do Ceará, na escala 1:250.000, através de análises físicas e biológicas, utilizando processos de geotecnologias.
Objetivos Específicos	• Classificação e mapeamento das áreas degradadas, através de análises físicas e biológicas; Elaboração de produtos cartográficos na escala 1:250.000; Relatório técnico com recomendações de ações a serem desenvolvidas nas áreas afetadas; Publicação e divulgação.
Site	• http://www.funceme.br/DERAM
Instituição	• FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
PROJETO DE MACROZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO ESTADO DO CEARÁ	
Aspectos	Descrição
Área de Intervenção	• Estado do Ceará
Objetivo Geral	• Realizar o zoneamento agroecológico do Estado do Ceará, em escala 1:800.000, caracterizando seus componentes geoambientais e avaliando as vulnerabilidades e usos mais adequados destes componentes.
Site	• http://www.funceme.br/DERAM
Instituição	• FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

Fonte: FUNCEME, 2015.

5.3. Organizações Civas com atuação na área

O diálogo entre instituições públicas e sociedade é mais facilmente observado quando a população encontra-se organizada em associações. Neste contexto, torna-se factível a importância das associações na negociação dos interesses do cidadão comum. Uma sociedade onde os indivíduos confiam uns nos outros, encontram-se unidos por objetivos comuns em associações é uma sociedade com rica em capital social.

A realidade observada na ASD Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte aponta para uma região com baixos níveis de associativismo. Como observado no Quadro 29 nos municípios de Itapajé, Miraíma e Santa Quitéria não foram identificadas associações, sociedades civis ou fundações, no ano de 2009. Como fator agravante houve uma sensível queda na quantidade de associações entre 2002 a 2009.

Quadro 29 - Entidades sociais ativas cadastradas no Sistema da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social, Ceará e municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, 2002 e 2009

Município	2002	2009	Taxa média de crescimento anual
Ceará	1.168	530	-9,4
Canindé	11	2	-19,2
Irauçuba	14	1	-28,1
Itapajé	1	-	-100,0
Miraíma	2	-	-100,0
Santa Quitéria	5	-	-100,0
Sobral	22	6	-15,0

Fonte: IPECE, 2010.

5.4. Bases para discussão das formas jurídicas e institucionais de implementação do ZEE

5.4.1. O Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado e a Efetivação do Princípio da Solidariedade nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado constitui interesse difuso e, como tal, seus beneficiários não são individualizáveis. Por esta razão, o ordenamento jurídico-ambiental não permite o uso irracional dos recursos naturais por particulares em detrimento do direito de toda a população residente no local onde são encontrados tais recursos.

Ocorre que a proteção jurídica atribuída aos recursos naturais não se restringe ao momento atual, pois o legislador constituinte advertiu que a necessidade de defesa do equilíbrio ecológico tem por fundamento os interesses também das gerações futuras. Neste patamar, a Constituição Federal de 1988, no caput do art. 225, estabeleceu que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado constitui, neste contexto, direito fundamental de terceira geração, na condição de interesse difuso e, portanto, tendo por destinatário a própria pessoa humana, genericamente considerada. O Supremo Tribunal Federal (1995)⁴ também reconhece no meio ambiente ecologicamente equilibrado a qualidade de direito fundamental de terceira geração, já que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis.

O objeto proposto para a presente análise diz respeito aos cenários tendenciais e perspectivas para o futuro, que não podem se desvincular da questão da extensão da proteção jurídica do meio ambiente para as gerações futuras. Não se admite a exploração de recursos ambientais, mesmo que as consequências negativas da medida somente sejam verificadas a médio ou longo prazo. A questão da desertificação verificada no semiárido cearense, especificamente na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.

⁴ STF, MS 22.164. Relator Ministro Celso de Mello. DJ 17.11.1995

O fenômeno da desertificação constitui um processo natural de empobrecimento do solo à custa da escassez hídrica e do seu mau uso em atividades agrícolas, mas que se instaura de forma paulatina e, por isso mesmo, será mais visível aos olhos das gerações vindouras. Por esta razão, políticas públicas devem ser postas em prática visando ao impedimento ou, ao menos, o retardamento da consolidação deste fenômeno.

Assim, as práticas degradadoras de hoje devem ser substituídas por medidas protetivas dos recursos naturais, especialmente aqueles inerentes ao macro-ecossistema da Caatinga, livrando os futuros moradores da região de um quadro ainda mais sombrio do que aquele que se apresenta hoje.

Esta questão, dentro do contexto cronológico, também é asseverado por Cristiane Denari⁵ para quem “o conteúdo da definição de desenvolvimento sustentável passa por uma relação intertemporal, ao vincular a atividade presente aos resultados do que dela podem retirar as gerações futuras. As atividades que visam a uma vida melhor no presente não podem ser custeadas pela escassez a ser vida no futuro”.

Com efeito, os que detêm o direito de edificar obras ou exercer atividades que, de alguma forma, geram danos ambientais, afetam diretamente atributos naturais que também têm nas gerações vindouras a qualidade de titulares. Os recursos ambientais específicos da Caatinga já são por si próprios, naturalmente vulneráveis, sendo que práticas antrópicas degradadoras, principalmente ligadas à atividade agropecuária, agravam ainda mais o cenário de tão combalido ecossistema.

Neste diapasão, a geração atual não possui legitimidade para comprometer um recurso natural de relevância ecológica, destinado às futuras gerações. A tutela jurídica que se destina ao equilíbrio ecológico não admite esta conjuntura, pois, se assim a admitisse, afetaria negativamente o bem-estar e a dignidade das próximas gerações. Destaca-se, neste sentido, a advertência que fazem Anderson Furlan e William Fracalossi⁶, segundo a qual “a ideia de futura geração, por sua vez, não se restringe a próxima geração, mas um número indeterminado de gerações vindouras”.

Assim, o Direito Ambiental brasileiro mais uma vez inova e evoluciona os argumentos básicos da Teoria Jurídica, atribuindo direitos a pessoas que sequer nasceram ainda. O meio ambiente ecologicamente equilibrado, portanto, não constitui direito apenas da sociedade já existente, mas também daquela que vai se formar adiante. Afinal, o bem-estar e a possibilidade de usufruir recursos ambientais estão intrinsecamente ligados a ideia da dignidade do ser humano, que configura princípio basilar do Estado democrático de Direito brasileiro e um dos fundamentos da República Federativa do Brasil, *ex vi* o disposto no art. 1º, inc. III, da Constituição Federal.

A noção da dignidade do ser humano, ligada ao equilíbrio ecológico também é esposada por Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer⁷, para quem:

a dignidade humana fundamenta tanto a sociedade já constituída quanto a sociedade do futuro, apontando para deveres e responsabilidades das gerações presentes para com as gerações humanas futuras, em que pese – e também por isso mesmo – a herança negativa em termos ambientais legada pelas gerações passadas. Tal situação se dá em razão de que a proteção ambiental objetiva garantir condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da vida humana em patamares de dignidade não apenas para as gerações que hoje habitam a Terra e usufruem dos recursos naturais, mas salvaguardando tais condições também para as gerações que habitarão a terra no futuro (SARLET, I. W; FENSTERSEIFER, T. 2011, p. 41).

Do exposto, aliando o princípio da solidariedade – segundo o qual os recursos naturais devem ser utilizados hoje com racionalidade a fim de que também estejam disponíveis para usufruto pelas gerações futuras – a questão da desertificação, chega-se a conclusão da necessidade premente da implementação de políticas públicas focando o impedimento, o retardamento ou a mitigação deste processo, bem como viabilizando que aqueles que ainda nascerão possam usufruir os já parcos recursos ambientais propiciados pelo bioma da Caatinga.

Dentre as propostas de atuação da Administração frente ao tema, destaca-se a implementação de um zoneamento ambiental, mais especificamente um zoneamento ecológico-econômico (ZEE), dividindo a área correspondente a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte em zonas, segundo suas peculiaridades naturais, suas potencialidades e os usos preponderantes.

É justamente este zoneamento que constitui o objeto da presente dissertação, a qual levará em consideração as conceituações doutrinárias e legais deste instrumento jurídico, e bem assim suas fundamentações constitucionais e infraconstitucionais, temas que se mostram imprescindíveis para embasar uma recomendação de procedimento a que devem se ater os órgãos e entidades responsáveis pela implementação e gerenciamento do ZEE das áreas suscetíveis de desertificação no Estado do Ceará, especialmente na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

5.4.2. Da implementação de políticas públicas de defesa permanente contra as secas e a desertificação

Diferentemente das Constituições anteriores, a de 1988 concedeu não só a União, mas também aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a prerrogativa de legislar e executar assuntos relativos à questão ambiental. Entretanto outros temas, dentre os quais a implementa-

5 DENARI, Cristiane. Direito Ambiental Econômico. 3ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva 2008, p. 112.

6 FURLAN, Anderson & FRACALOSSO, William. Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2010, p. 160.

7 SARLET, Ingo Wolfgang & FENSTERSEIFER, Tiago. Direito Constitucional Ambiental. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011, p. 41.

ção de políticas públicas de defesa permanente contra as secas, foram atribuídos a competência federal nos termos do art. 21: “Compete à União: (...) XVIII – planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e inundações”.

De início, parece que tal inciso está muito mal inserido pelo legislador constituinte dentre as atividades exercidas exclusivamente pela União Federal, o que implicaria a impossibilidade jurídica de atuação estadual ou municipal no combate as secas e a desertificação. Não obstante, deve tal dispositivo constitucional ser interpretado de forma sistêmica, levando-se em consideração que o planejamento de políticas públicas neste contexto, pela importância deve ficar a cargo da União. Os Estados e Municípios atuam na esfera subsidiária, concretizando e efetivando o que for planejado em nível federal, pois apenas a atuação conjunta de todos os entes federativos viabilizaria o combate eficaz ao processo de desertificação.

Anderson Furlan e William Fracalossi⁸, entretanto, atribuem a competência exclusiva da União às consequências negativas de ordem ambiental que tais calamidades públicas proporcionam: “este inciso tem manifestos reflexos ambientais. A União deve efetuar o planejamento e defesa contra calamidades públicas. Isto porque certas calamidades podem afetar gravemente o meio ambiente, principalmente a fauna e a flora”.

A Constituição especifica as secas e inundações por se tratarem dos mais contínuos e comuns exemplos de calamidades no Brasil, sendo que, em função da vinculação com o objeto do presente estudo, consiste a seca no maior problema vivenciado pelo sertanejo cearense.

Encontra-se o conceito satisfatório de seca na Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave ou Desertificação, promulgada pelo Decreto Federal nº 2.741, de 20 de Agosto de 1998. Ali, consta a definição de seca como:

o fenômeno que ocorre naturalmente quando a precipitação registrada é significativamente inferior aos valores normais, provocando um sério desequilíbrio hídrico que afeta negativamente os sistemas de produção dependentes dos recursos da terra”. Já por “mitigação dos efeitos da seca”, a mesma Convenção Internacional entende “as atividades relacionadas com a previsão da seca e dirigidas a redução da vulnerabilidade da sociedade e dos sistemas naturais àquele fenômeno no que se refere ao combate à desertificação (DF 2.741 de 20/8/1998. Artigo 1º d.).

Como medida pioneira na implantação de políticas públicas de combate as consequências da seca e da desertificação, bem como efetivando a iniciativa federal prevista no precitado inc. XVIII do art. 21 da Constituição Federal, foi instituído o Programa Permanente de Combate à Seca (PROSECA), através da Lei no 10.638, de 6 de Janeiro de 2003. Referido Programa têm por objetivos, nos termos do seu art. 1º, os seguintes:

I – realização, de estudo detalhado de todas as disponibilidades hídricas locais do Semiárido do Nordeste; II – identificação de alternativas de complementação da demanda

hídrica do Semiárido do Nordeste; III – implementação de ações imediatas destinadas à eliminação do déficit hídrico do Semiárido setentrional do Nordeste; IV – implementação de projeto permanente de utilização otimizada e sustentada dos recursos hídricos locais do Semiárido do Nordeste; V – capacitar a população para a convivência harmônica com o clima e o ecossistema semiárido, aproveitando plenamente suas potencialidades (Lei 10.638 de 6/1/2003).

Iniciativas como esta são necessárias e prementes, dado que a região Nordeste do país padece historicamente com o grave problema da escassez e inconstância das chuvas e da carência, até então, de incentivos no âmbito de políticas públicas. Este cenário, entretanto, paulatinamente se revela menos sombrio, pois o que se vê é a crescente preocupação dos governos federal e dos Estados que compõem o chamado “polígono das secas”, cuja área de aproximadamente 900.000km², está encravada no sertão nordestino. No Ceará, cerca de 100.000km² se enquadram nas características do semiárido.

Antônio Carlos Machado da Rosa e Luiz Sérgio Philippi⁹ lecionam sobre os aspectos naturais dos impactos negativos da seca sobre o bioma Caatinga: “no que se referem aos ecossistemas, os problemas ambientais podem ser a destruição da biodiversidade e a diminuição dos recursos hídricos devido ao assoreamento dos rios e reservatórios e as perdas física e química dos solos”.

Os problemas mais evidentes da área, portanto, decorrem da escassez de chuvas e da excepcional aridez, que geram invariavelmente a perda generalizada de colheitas, desencadeiam a fome das populações residentes e dão sequência ao processo de desertificação na área do Bioma Caatinga. A aproximação das características naturais do contexto atual do semiárido cearense e nordestino às do ambiente desértico, a partir do aumento do nível de temperatura e o desaparecimento paulatino dos já poucos recursos hídricos existentes, pode tornar a área, se não inabitável, em inviável para atividades antrópicas clássicas, como a agricultura e a pecuária.

Para Édís Milare¹⁰,

a desertificação é o fenômeno de transformação de áreas anteriormente vegetadas em solos inférteis devido a ações antrópicas, como mau uso e exploração da terra. Pode também ocorrer por processos naturais, como, por exemplo, devido a um ressecamento climático, que é uma diminuição de umidade por períodos longos de tempo. (MILARÉ, E. 2005, p.1071).

Tal processo de desertificação é decorrente da conjugação de números fatores, dentre os quais se destacam: (a) predominância, na área, de solos rasos e cristalinos, com reduzida capacidade de retenção de água; (b) regime pluviométrico caracterizado pelo limitado índice de precipi-

8 Ob. Cit., p. 241.

9 ROSA, Antônio Carlos Machado da & PHILIPPI, Luiz Sérgio APUD SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – Volume 1. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005, p. 223.

10 MILARÉ, Édís. Direito do Ambiente. 4ª Edição. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005, p. 1071.

tações e pela extrema irregularidade; (c) fotoperiodismo, com altos níveis de insolação; e (d) predomínio de ventos secos e quentes, com forte poder de desidratação.

Trata-se de características do clima semiárido quente, onde o índice pluviométrico situa-se em torno de 750mm anuais. Somente em alguns trechos litorâneos, que recebem os ventos úmidos do oceano, este índice ultrapassa os 1.000mm. Soma-se a isso o caráter irregular das chuvas, o que origina longos períodos de seca, tornando a prática da agricultura e da pecuária atividade de alto risco, vez que constantemente estão sujeitas, por questões climáticas, a perda da colheita e da pastagem.

Além disto, lembram-se Antônio Carlos Machado da Rosa e Luiz Sérgio Philippi¹¹, de outras consequências negativas:

além dos ditos problemas econômicos e sociais, além do prejuízo causado no setor agrícola, com a quebra de safras que compromete a produção de alimentos, existe o custo de recuperação das terras e da extinção de espécies nativas. (...) Quanto aos reflexos sociais, estimula a migração das pessoas, o que resulta numa deficiência de desenvolvimento do local de origem e num aumento exacerbado populacional no local de destino. (ROSA, A. C. M. & PHILIPPI, L. S. 2005, p. 223).

A problemática do êxodo populacional, do semiárido para cidades litorâneas ou do Sudeste, também é ressaltada por Paulo José Leite Farias¹²:

a região Nordeste caracteriza-se como uma região de grandes movimentos migratórios para as outras regiões do País, na busca pela sua população de melhor qualidade de vida. Esse fato ressalta que a competição entre as unidades federadas de um Estado Federal, pode muitas vezes ocasionar fluxos migratórios desordenados que comprometem a própria distribuição espacial urbana gerando graves desequilíbrios urbanos (FARIAS, P. J. F. 1999, p. 379).

A própria Convenção Internacional de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave ou Desertificação, citada há pouco, também reconhece no êxodo uma consequência negativa do climanordestino:

a desertificação e a seca afetam o desenvolvimento sustentável através das suas inter-relações com importantes problemas sociais, tais como a pobreza, a má situação sanitária e nutricional, a insegurança alimentar, e aqueles que decorrem da migração, da deslocação forçada de pessoas e da dinâmica demográfica (Decreto nº 2.741, de 20 de Agosto de 1998).

Ademais, a sazonalidade do clima, alternando temperaturas propícias com não propícias às atividades humanas, especialmente a agricultura, induzem ainda mais o fluxo indiscriminado de pessoas do campo para a cidade e vice-versa. Ao agricultor, especialmente aquele produtor rural de atividade restrita ao grupo familiar, não é possível restringir sua atuação laboral a agricultura, submetendo-se a outros trabalhos por ocasião do período de entressafra.

Esta conjuntura está devidamente reconhecida pela jurisprudência. O Tribunal Regional Federal da 5ª Região

fundamenta muitos de seus acórdãos na sazonalidade da atividade agrícola e da alternância do trabalho no campo com o urbano. Como se sabe, o trabalho agrícola é de natureza descontínua, exigindo mão de obra mais intensamente só em determinados períodos do ano. É cediço que a região Nordeste atravessa grandes períodos de seca, fazendo com que esses trabalhadores necessitem realizar outras atividades, alternando o exercício de agricultura de subsistência com o trabalho urbano, objetivando, tão somente, o sustento de suas famílias¹³.

E mais: O fato de o demandante ter exercido atividade urbana, em Sorocaba/SP, no período de 03/07/2006 a 02/05/2007, (...) não descaracteriza a sua condição de segurado especial, em face da notória necessidade dos agricultores de migrarem para as cidades, durante os períodos de seca, em busca de trabalho para sua manutenção e da sua família¹⁴.

Este cenário nordestino enseja o surgimento da chamada agricultura de subsistência, as quais se caracterizam por pequenos focos de plantações destinadas exclusivamente a alimentação dos próprios agricultores, bem como a cultura de plantas adaptadas a pequena umidade. Comum também no cenário sertanejo é a agricultura baseada em regime de economia familiar, consistente na atividade agrícola, ainda que para fins comerciais, restrita àqueles que formam o núcleo familiar, sem relação de emprego e sem a ajuda de trabalhadores contínuos ou fixos.

Estes trabalhadores rurais, entretanto, mesmo persistindo na atividade agrícola (de subsistência ou em regime de economia familiar), são obrigados a se habituar as incertezas e precariedades de sua profissão, agravadas pelas peculiaridades climáticas do semiárido nordestino e pela aproximação destas com as características desérticas verificadas ao longo das últimas décadas.

A desertificação, diante disto, atinge negativa e diretamente a qualidade do solo, principalmente em razão da escassez hídrica comumente verificada no semiárido cearense. Para Américo Luís Martins da Silva¹⁵:

a desertificação constitui o processo de degradação do solo, natural ou provocado por remoção da cobertura vegetal ou utilização predatória, que, devido a condições climáticas e edáficas peculiares, acaba por transformá-lo em um deserto. (...) Em outras palavras, desertificação refere-se às alterações ecológicas que despojam a terra de sua capacidade de sustentar as atividades agropecuárias e a habitação humana (SILVA, A. L. M. 2005, p. 220).

11 Ob. Cit., p. 223.

12 FARIAS, Paulo José Leite. Competência Federativa e Proteção Ambiental. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 1999, p. 379.

13 AC537668/CE. Desembargador Federal Manoel Erhardt. DJ 03/05/2012.

14 AC536068/PB Desembargador Federal Edilson Nobre. DJ 20/03/2012.

15 SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – Volume 1. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005, p. 220.

Neste sentido, a Lei nº 8.171, de 17 de Janeiro de 1991, alterada pela Lei nº 10.228, de 29 de Maio de 2001, que regulamenta a política agrícola brasileira, faz referência a questão da desertificação, impondo ao Poder Público, a atribuição de: “promover e/ou estimular a recuperação das áreas em processo de desertificação” (art. 19, inc. IV). E mais:

O Poder Público procederá à identificação, em todo o território nacional, das áreas desertificadas, as quais somente poderão ser exploradas mediante a adoção de adequado plano de manejo, com o emprego de tecnologias capazes de interromper o processo de desertificação e de promover a recuperação dessas áreas (Lei 8.171 de 17/1/1991, art. 21-A).

Sem embargo, a preocupação do legislador ordinário não se restringe a obstruir o processo de desertificação, mas também a recuperar as áreas que lhe são susceptíveis e que já vivenciam a incorporação das características climáticas desérticas. Urge, neste sentido, a imediata implementação de medidas administrativas tendentes a combater as consequências negativas da desertificação, especialmente através da criação do zoneamento ecológico-econômico na ASD Irauçuba/Centro Norte no Estado do Ceará.

5.4.3. Considerações jurídicas sobre o ZEE

A Constituição Federal, em seu art. 225, incumbe à Administração Pública algumas atribuições com vistas a impedir a ação humana danosa ao equilíbrio ecológico, dentre as quais se destaca a necessidade de definição de espaços territoriais que, em função de suas características naturais, prescindem de uma maior atenção por parte das autoridades ambientais.

Assim reza mencionado dispositivo:

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: (...) III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (art. 225, §1º).

A Constituição Estadual também imputa à Administração Pública cearense desiderato semelhante:

O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los. Parágrafo único. Para assegurar a efetividade desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual: (...) IV – estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção do meio ambiente, áreas especificamente protegidas, criando, através de lei, parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades. (Constituição Estadual, art. 259).

Celso Antônio Pacheco Fiorillo¹⁶, de forma pioneira, disserta sobre uma classificação a que se submetem os espaços territoriais de que trata o §1º, inc. III art. 225 da Constituição Federal. Segundo o autor, os espaços territoriais “tomados em sentido amplo, são as porções do território estabelecidas com a finalidade de proteção e preservação, total ou parcial, do meio ambiente. Dividem-se em espaços especialmente protegidos e zoneamento ambiental”.

Portanto, os espaços territoriais constituem gênero do qual são espécies o zoneamento ambiental e os espaços territoriais especialmente protegidos. Estes últimos, por sua vez, subdividem-se em:

Áreas de Preservação Permanente (APP), previstas no Código Florestal – Lei nº 4.771/65 é protegida legalmente, portanto dispensam manifestação de vontade por parte da Administração Pública. Exemplos de APP são as áreas cobertas por matas ciliares, dunas e mangues, vegetação localizada nas encostas de morros e montanhas, vegetação ao redor de nascentes e olhos d’água etc.

Unidades de Conservação, disciplinadas pela Lei nº 9.985/2000 – Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, dentre as quais se destacam as Áreas de Proteção Ambiental (APA), os Monumentos Naturais, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e as Estações Ecológicas.

Já no que tange ao zoneamento propriamente dito, consiste na divisão territorial, por meio de disposição jurídica que leva em consideração as potencialidades de uso, existentes ou induzidas. Disciplina-se, portanto, as atividades e obras permitidas ou proibidas dentro de determinada subdivisão da área, a que se convencionou chamar de zona.

A noção de zoneamento encontra guarida também na doutrina norte-americana, que define o termo zoning como¹⁷:

the division of a city or town by legislative regulations into districts and the prescription and application in each district of regulations prescribing use to which buildings within designated districts may be put. Division of land into zones, and within those zones, regulation of both the nature of land use and physical dimensions of uses including height setbacks and minimum area (Blacks Law, 1991 p. 1114).

O professor francês Yves Prats, apud Paulo de Bessa Antunes¹⁸, define zoneamento como:

tradução muitas vezes criticada, do zoning anglo-saxão, cujo conteúdo no direito urbanístico, na França, é mais preciso e mais restrito. “É a técnica consistente em determinar nos documentos de planificação urbana o destino da utilização do solo segundo a natureza das atividades dominantes, definindo aquelas que serão permitidas” (in Dictionnaire de L’urbanisme et de L’aménagement, Paris: PUF, 1988, p. 715).

16 FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 12ª Edição, São Paulo: Editora Saraiva, 2011, p. 233.

17 Blacks Law Dictionary, St. Paul: West Publishing, 1991, p. 1114.

18 ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 12ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2010, p. 192.

José Afonso da Silva¹⁹, ao dissertar sobre o zoneamento ambiental, qualifica-o como:

um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81, art. 9º, II). A lei não o conceitua, mas podemos, grosso modo, dizer que se trata de um procedimento por meio do qual se instituem zonas de atuação especial com vista à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental (SILVA, J. A. 2007, p. 274).

Segundo Celso Antônio Pacheco Fiorillo²⁰, “zoneamento é uma medida não jurisdicional, oriunda do poder de polícia, com dois fundamentos: a repartição do solo urbano municipal e a designação do seu uso”.

Para Paulo de Bessa Antunes²¹, o zoneamento consiste no instrumento jurídico que delimita “geograficamente áreas com a finalidade de estabelecer regimes especiais de uso e tutela”. Para o autor:

o Zoneamento estabelece os critérios e parâmetros a partir dos quais deverá ser procedida a delimitação desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual: (...) IV – estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção do meio ambiente, áreas especificamente protegidas, criando, através de lei, parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades (ANTUNES P. B. art. 259, p. 191, 2007).

Já José Afonso da Silva²² ressalta que:

o zoneamento é um instrumento jurídico de ordenação do uso e ocupação do solo. Num primeiro sentido, o zoneamento consiste na repartição do território municipal à vista da destinação da terra e do uso do solo, definindo, no primeiro caso, a qualificação do solo em urbano, de expansão urbana, urbanizável e rural e, no segundo, dividindo o território do Município em zonas de uso. Foi sempre considerado, nesta segunda acepção, como um dos principais instrumentos do planejamento urbanístico municipal, configurando um plano urbanístico especial (SILVA, J. A. p. 270, 2007).

Nota-se, portanto, que a ideia de zoneamento deve sua fase embrionária ao Direito Urbanístico, que disciplinava a repartição territorial da cidade de acordo com os ditames jurídicos relativos ao uso e ocupação do solo urbano. Não é outro o posicionamento de Américo Luís Martins da Silva²³,

para quem: numa rápida análise histórica, facilmente concluímos que o urbanismo certamente surgiu muito antes do zoneamento. O zoneamento somente apareceu com a necessidade de haver um planejamento mínimo das cidades com vocação industrial, reservando-se áreas urbanas para atender a esta finalidade (SILVA, A. L. M. 2005, p. 650).

Esta noção inicial de zoneamento evolui na mesma proporção em que o Direito Ambiental se desenvolve até alcançar sua autonomia científica. Assim, a noção de zoneamento urbano persiste, mas hoje se encontra num patamar que o diferencia do zoneamento ecológico.

Este posicionamento, segundo o qual a noção genérica de zoneamento tem origem na de zoneamento urbano é encontrada também em Paulo de Bessa Antunes²⁴:

Parece evidente que o conceito de zoneamento tem uma origem fundamentalmente urbana. Na verdade tal conceito se funda em uma intervenção estatal sobre as atividades industriais, visando a “diminuir ou manter sob controle os efeitos negativos que inevitavelmente são gerados pelo processo de desenvolvimento econômico”. Em outra passagem de sua obra, o autor assevera que o zoneamento tem origem tipicamente urbana. Entretanto, nos dias atuais o zoneamento pode se apresentar sob diversas formas. (ANTUNES, P. B. 2010 p. 191).

De fato, a noção de zoneamento ecológico nasceu do conceito de zoneamento urbano que, por sua vez, pode atribuir sua fase embrionária ao zoneamento industrial que se fez necessário com o desenvolvimento econômico industrial. Evidente que estas modalidades de zoneamento não se diferem claramente nem têm uma linha cronológica definida, mas podem ser analisadas separadamente. E a doutrina assim já o fez, conforme se verificará a seguir.

Destacou-se há pouco que as modalidades de zoneamento devem sua origem à sua modalidade urbana, em virtude de seu desenvolvimento e incremento. Assim, o zoneamento urbano deu forças ao zoneamento industrial, o qual, ultrapassando os limites territoriais da cidade e alcançando o meio rural, deu origem à noção de zoneamento ecológico. São, portanto, três as formas de zoneamento que encontram unanimidade na doutrina: (a) zoneamento urbano, (b) zoneamento industrial e (c) zoneamento ecológico.

José Afonso da Silva²⁵, considerando a inexistência de um vetor cronológico entre suas modalidades, adverte que o zoneamento, em qualquer de suas qualificações (urbano, ambiental e industrial), constitui “um procedimento urbanístico destinado a fixar os usos adequados para as diversas áreas do solo municipal”.

O constitucionalista reconhece, entretanto, que a evolução do tema incrementou a importância do zoneamento ambiental, desvencilhando-o da ideia restrita do procedimento urbanístico. A figura do zoneamento ambiental disserta o autor²⁶,

amplia o conceito, porque não será mais apenas um zoneamento urbano, como instrumento que preconiza uma estrutura mais orgânica para as cidades, dado que não se limita ao ambiente destas, mas não muda a sua essência nem sua natu-

19 SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. 6ª Edição. São Paulo: Malheiros, 2007, p. 274.

20 Ob. Cit., p. 237.

21 Ob. Cit., p. 191.

22 Ob. Cit., p. 270.

23 Ob. Cit., p. 650.

24 Ob. Cit., p. 191.

25 Ob. Cit., p. 270.

26 Ob. Cit., p. 270.

reza. Dá mais ênfase à proteção de áreas de significativo interesse ambiental, mais ainda assim, continua a ser zoneamento de uso e ocupação do solo, sempre no interesse do bem-estar e da realização da qualidade de vida da população (SILVA, J. A. p. 270, 2007).

Celso Antônio Pacheco Fiorillo²⁷ corroborando este entendimento assevera que:

descendo a detalhes, podemos verificar que o zoneamento ambiental possui apenas uma diferença de enfoque do urbano, uma vez que o objetivo daquele é a proteção do meio ambiente, de modo que o uso permitido será estritamente limitado”. E continua: “De qualquer modo, tanto o zoneamento ambiental como o industrial constituem limitações de uso do solo particular, incidindo diretamente na limitação de propriedade, com base no preceito constitucional de que a propriedade deve cumprir sua função social (FIORILLO, C. A. P. p. 237, 2011).

Mais didática, entretanto, é a visão de Luís Carlos Silva de Moraes²⁸, que propõe a divisão do zoneamento simplesmente em urbano e rural:

Em ambas, a divisão metodológica é dada pela classificação do território nas chamadas zonas de uso, ou seja, o elenco de atividades proibidas e as permitidas em certo espaço territorial. Como vimos, em ambos os casos, o zoneamento ambiental não pretende o simples ordenamento para a melhor qualidade de vida, mas o alcance da qualidade de vida atingida pela utilização racional dos recursos naturais dentro de um território, classificado pelas suas peculiaridades e pelas atividades ali desenvolvidas (MORAES, L. C. S. p. 70, 2001).

Ocorre que esta discussão sobre a classificação do zoneamento ganha importância por seus efeitos didáticos. Entretanto, em termos práticos, o que se pretende comentar é sobre uma nova modalidade que se forma a partir da evolução histórica e doutrinária do zoneamento: o de índole ecológico e, ao mesmo tempo, econômico. Dissertou-se há pouco acerca das modalidades de zoneamento, sendo a mais pertinente ao presente trabalho o zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico. Não se falou, entretanto, em zoneamento ecológico-econômico (ZEE). Justifica-se: trata-se de uma modalidade que ganhou força na própria evolução do Direito Ambiental e no prisma com que este ramo vislumbrava a questão econômica.

Hoje o Direito Público moderno, não admite que diretrizes gerais da ecologia se dissociem dos princípios da atividade econômica. São tópicos conexos, que mantêm entre si estreita relação e não mais subsiste um sem o outro. Daí não se falar mais em zoneamento ecológico ou em zoneamento ambiental, e sim em zoneamento ecológico-econômico.

O próprio texto constitucional garante esta correlação entre os tópicos, estabelecendo que o equilíbrio ecológico consista em um dos princípios da atividade econômica:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegu-

rar a todos, existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI – defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988, Artigo 170). (...) VI- (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003).

Trata-se, portanto, de instrumento jurídico dotado de metodologia científica e de origem multidisciplinar, com o fim de disciplinar o ordenamento territorial, identificando as potencialidades e vulnerabilidades de um determinado bioma e definindo os seus usos no aspecto ecológico e econômico, aspectos estes que não podem ser dissociados.

A noção de inter-relação entre os princípios da atividade econômica e a busca pelo equilíbrio ecológico constitui a ideia básica do chamado “desenvolvimento sustentável”. Este consiste na tentativa incessante de se conciliar tópicos aparentemente contrastantes, quais sejam os avanços industriais e econômicos com a conservação dos recursos naturais. A Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, rege sobre o desenvolvimento sustentável estabelecendo como objetivodesta Política a “compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (art. 4º, inc. I).

Para Cristiane Denari²⁹,

desenvolvimento sustentável implica, então, o ideal de um desenvolvimento harmônico da economia e ecologia que deve ser ajustado numa correlação de valores em que o máximo econômico reflita igualmente um máximo ecológico. Na tentativa de conciliar a limitação dos recursos naturais com o ilimitado crescimento econômico, são condicionadas à consecução do desenvolvimento sustentável mudanças no estado da técnica e da organização social (DENARI, C. 2008, p. 113).

Desta maneira, temas indissociáveis são o zoneamento ambiental e o desenvolvimento sustentável. Não pensa diferente Celso Antônio Pacheco Fiorillo³⁰, que, ao dissertar sobre zoneamento ambiental, classifica-o como um tema que se encontra relacionado ao princípio do desenvolvimento sustentável, “porquanto objetiva disciplinar de que forma será compatibilizado o desenvolvimento industrial, as zonas de conservação da vida silvestre e a própria habitação do homem, tendo em vista sempre (...) a manutenção de uma vida com qualidade as presentes e futuras gerações”.

Daí sugerir-se que expressão “zoneamento ambiental” encontra-se ultrapassada e obsoleta, ao passo que o termo “zoneamento ecológico-econômico” mostra-se mais completo, em razão de ter alcançado um patamar

27 Ob. Cit., p. 237.

28 MORAES, Luís Carlos Silva de. Curso de Direito Ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 2001, p. 70.

29 Ob. Cit., p. 113.

30 Ob. Cit., p. 233.

de avanço que abrange muitos outros elementos, principalmente os relacionados a socioeconomia e até mesmo a cultura. O ZEE consiste, portanto, num instrumento de natureza jurídica, imprescindível para o disciplinamento de uso e ocupação do solo em sintonia com o desenvolvimento sustentável, pois visa, fundamentalmente, a melhorar a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, bem como proteger a diversidade biológica e os recursos naturais.

O uso pioneiro da terminologia, em textos jurídicos, data de 21 de Dezembro de 1990, com a edição do Decreto Federal nº 99.540, que instituiu a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional. A Comissão tinha como atribuições planejar, coordenar, acompanhar e avaliar a execução dos trabalhos de ZEE, bem como trabalhar a articulação com os Estados, apoiando-os na execução dos seus respectivos trabalhos de ZEE, com vistas a compatibilização desses trabalhos com aqueles executados a época em nível federal.

O ZEE, para a sua plena eficácia, exige um emaranhado de conhecimentos acerca das obras e atividades de cada uma das zonas, e bem assim de seus atributos naturais e socioeconômicos, abrangendo princípios, focos e estudos setoriais, gerando uma interdisciplinaridade da qual depende a finalidade da implementação do ZEE. A interpretação da dinâmica ecológica, levando-se sempre em consideração os tópicos que envolvem a organização socioeconômica, *in casu* a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte do Ceará, gera a necessidade de contar com estudos não limitados às ciências da natureza, mas também, e fundamentalmente, com a análise econômica, cultural, sociológica, antropológica, jurídica etc.

A interdisciplinaridade com que deve se revestir o ZEE também se fundamenta no estudo da capacidade de suporte dos atributos naturais encontrados na área, a fim de viabilizar a produtividade e a estabilidade de acordo com as possibilidades de utilização de tais bens naturais. O ZEE outrossim, deve ser implementado levando-se em consideração os elementos bióticos, geológicos, urbanísticos, agropastoris e extrativistas da área, disciplinando claramente o uso e ocupação do solo correspondente.

O ZEE tem por finalidade, ainda, formular as diretrizes, gerais e específicas, metas e estratégias de ação, servindo como instrumento direcionador do comportamento do Poder Público. Deve indicar as ações estatais de prevenção e correção de danos ambientais, levando-se em consideração não somente o meio ambiente natural, mas também, e principalmente, o meio ambiente artificial, cultural e urbano. Por todas estas razões, diz-se que o prisma com que se analisa o meio ambiente em todas as suas qualificações (meio ambiente natural, artificial, cultural, do trabalho etc.) consiste no enfoque holístico sistêmico, segundo o qual as relações entre os sistemas naturais e antrópicos se processam em cadeia.

Acerca do conceito legal de ZEE, não consta definição em qualquer dos diplomas legislativos componentes do ordenamento jurídico-ambiental brasileiro. Quando

muito, encontrou-se uma definição genérica de zoneamento contido na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei nº 9985/2000, definição esta, adverte-se, não relativa ao ZEE, mas ao zoneamento interno de uma unidade de conservação. Rege o citado diploma legislativo:

Art.2º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por: (...) XVI – zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (Lei nº 9985/2000, Art. 2º (...) XVI).

Nota-se, portanto, que apesar de o conceito referir-se ao zoneamento interno da unidade de conservação, este mantém as mesmas premissas e noções básicas do ZEE, principalmente se levado em consideração que os fatores que compõe o espaço não se restringem aos fatores bióticos, ou seja, os seres vivos, mas também aos fatores abióticos e, principalmente, aos aspectos sociais, econômicos e culturais que fazem parte do espaço protegido.

Em razão do ZEE não contar com definição legal, lança-se mão de outros diplomas normativos constantes do ordenamento jus ambiental brasileiro, a exemplo dos atos administrativos que se situam, dentro da estrutura escalonada do ordenamento, abaixo das leis, portanto sendo-lhes menos genéricos e devendo-lhes plena observância.

Conforme o Decreto Federal nº 4.297/2002, que regulamenta o art. 9º, inc. II, da Lei nº 6938/81, o ZEE é um instrumento da política nacional do meio ambiente que atua na organização territorial. Segundo referido ato administrativo, o ZEE estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Ainda de acordo com os termos do Decreto nº 4.297/2002, o ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, deve levar em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

O zoneamento dispõe do poder-dever de dividir o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável. A instituição de zonas deve orientar-se pelos princípios da utilidade e da simplicidade, de modo a facilitar a implementação de limites e

restrições pelo Poder Público, bem como sua compreensão pelos cidadãos.

Apesar de não haver no texto constitucional dispositivo tendo como objeto específico o ZEE, podem ser destacados preceitos constitucionais genéricos, inclusive na Carta Estadual de 1989, nos quais podem enquadrar os objetivos do zoneamento. No âmbito da Constituição Federal, o embasamento para planos de ZEE, no que diz respeito a repartição constitucional de competência ambiental, pode ser verificado nos dispositivos que regem: (a) a competência da União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (art.21); (b) a competência comum da União, dos Estados e do Distrito Federal para promover a proteção do meio ambiente e o combate a poluição, a preservação das florestas, da fauna e da flora, bem como o fomento a produção agropecuária e a organização do abastecimento alimentar (art.23); (c) a atribuição ao poder público e ao particular, o dever de defender e preservar para os presentes e as futuras gerações o meio ambiente ecologicamente equilibrado, a que todos têm direito (art. 225).

Segundo Celso Antônio Pacheco Fiorillo³¹, o fundamento constitucional do ZEE, encontra-se previsto;

nos arts. 21, XX, que preceitua caber à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; 30, VIII, que fixa a competência dos Municípios para promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; e 182, que cuida da política urbana (FIORILLO, C. A. P. 2011 p. 237).

Para Paulo de Bessa Antunes³²,

as bases constitucionais para o zoneamento são bastante amplas. A primeira, evidentemente, decorre da capacidade estatal de intervenção e de fixação dos contornos jurídicos dos direitos. O artigo 21, inciso IX, da Constituição Federal fornece uma primeira referência do poder-dever da União em relação ao zoneamento. A União pode, ainda, conforme permissivo contido no artigo 43 da Constituição de 1988, articular sua ação em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando ao desenvolvimento e à redução das desigualdades regionais (ANTUNES, P. B. 2010 p. 195/196).

Quando trata da competência estadual, o autor informa que os Estados, por força do art. 25, §3º, poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Na observância do contido neste dispositivo legal, a Constituição do Estado do Ceará de 1989, tratou de delinear as áreas sujeitas a zoneamento ecológico-econômico:

Art. 266. O zoneamento ecológico-econômico do Estado deverá permitir: I – áreas de preservação permanente; II – loca-

lização de áreas ideais para a instalação de parques, florestas, estações ecológicas, jardins botânicos e hortos florestais ou quaisquer unidades de preservação estaduais ou municipais; III – localização de áreas com problemas de erosão, que deverão receber especial atenção dos governos estadual e municipal; IV – localização de áreas ideais para o reflorestamento (CEARÁ, 1989).

Importante ressaltar, enfim, que este dispositivo da Constituição Estadual refere-se, em verdade, ao macrozoneamento ecológico-econômico, ou seja, a delimitação de zonas em todo o Estado do Ceará, e não somente a uma área delimitada.

Sob o prisma infraconstitucional, o fundamento legal do ZEE é verificado na própria Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), na conjugação dos arts. 2º e 9º:

A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: (...) V – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras” (art. 2º). E mais: “São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: (...) II – o zoneamento ambiental (art. 9º).

Outrossim, regulamentando o inc. II deste art. 9º, foi através do pré-falado Decreto Federal nº 99.540/90 que o Governo Federal instituiu a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional, presidida pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR). Referido Decreto definiu os princípios gerais para a execução dos trabalhos de Zoneamento Ecológico-Econômico a serem executados pelo Governo Federal a nível macro regional, e pelos estados a nível mais detalhado.

Ainda a respeito da qualificação do ZEE como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente – a exemplo de outros instrumentos não menos importantes como a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o licenciamento ambiental e a instituição de unidades de conservação – a articulação entre todos resta evidente a relevância do zoneamento. Isto porque as características do ZEE qualificam-no como instrumento prévio, que aponta todas as alternativas de localização de obras ou atividades de acordo com a zona em que estão localizadas, levando-se em conta os fatores ambientais e socioeconômicos. Outrossim, consiste no instrumento capaz de melhor adequar a área de influência das obras ou atividades, evitando ou gerenciando eventuais conflitos delas advindos.

31Ob. Cit., p. 237.

32 Ob. Cit., pp. 195/196.

5.4.4. Do procedimento para implementação do ZEE e a participação da população diretamente interessada

Para iniciar o estudo do presente tópico, opta-se por transcrever os ensinamentos de Paulo Affonso Leme Machado³³, segundo os quais,

o zoneamento deve ser consequência do planejamento. Um planejamento mal estruturado, mal fundamentado, poderá ensejar um zoneamento incorreto e inadequado (...) um plano abrangente deve ser sempre o pré-requisito do zoneamento e de outras atuações do poder de polícia através do controle do uso do solo (MACHADO, P. A. L. 2010, p. 202).

O estudo propedêutico para implementação do ZEE consiste, em princípios, no planejamento de trabalho, através de pesquisa e estudo interdisciplinar, enfocando a avaliação ambiental e socioeconômica de forma holístico sistêmica, pois inclui as complexidades das interações dos sistemas naturais com os socioeconômicos.

Édis Milare³⁴ faz comentário semelhante:

o zoneamento ambiental tem caráter interdisciplinar e requer metodologia adequada. A legislação não se detém em particularidades, uma vez que, garantido o suporte legal, este instrumento se apoia notadamente em elementos técnicos ministrados por várias ciências, convergindo para o escopo gerencial (MILARÉ, E., 2005, p. 470).

Já para Américo Luís Martins da Silva³⁵,

o zoneamento ecológico-econômico constitui instrumento de gestão ambiental de um determinado território, integrado a uma política de ordenamento territorial, visando a proteção especial dos ecossistemas e a biodiversidade. A realização de um eficiente Zoneamento Ecológico-Econômico exige estudos de campo e atualização dos mapeamentos do território objeto de zoneamento (SILVA, A. L. M da, 2005, p. 665).

O Decreto nº 4.297, de 10 de Julho de 2002, que estabelece critérios para a implementação da ZEE no Brasil, dispõe, em seu art. 4º, que:

o processo de elaboração e implementação do ZEE: I - buscará a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais, em favor das presentes e futuras gerações, em decorrência do reconhecimento de valor intrínseco à biodiversidade e a seus componentes; II - contará com ampla participação democrática, compartilhando suas ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil; e III - valorizará o conhecimento científico multidisciplinar.

Os trabalhos de implementação do ZEE, em todas as suas etapas, devem se subsidiar pelos seguintes princípios:

a) Participativo: a sociedade organizada, por meio das associações de moradores, Igreja, movimentos sociais e de trabalhadores etc., deve ser ouvida em todas as fases da implementação do ZEE, atribui-

ção intrínseca para caracterizar a legitimidade do zoneamento e viabilizar seu próprio cumprimento a posteriori;

b) Equitativo: consequência imediata do primeiro princípio, a equidade refere-se a participação igualitária entre todos os grupos sociais na tomada de decisões que envolvem a implementação do ZEE e sua execução;

c) Sustentável: o parcelamento do solo deve levar em consideração a potencialidade de uso dos recursos naturais e do meio ambiente, uso este que deve se manter equilibrado, ou seja, tendo em vista a satisfação dos interesses atuais sem comprometimento dos recursos para as gerações futuras;

d) Holístico: os estudos que precedem a implementação do ZEE devem contar com prisma interdisciplinar, tendo em vista uma posterior integração de informações entre as mais diversas áreas do conhecimento, de forma a levar em consideração elementos da Geografia, da Geologia, da Ecologia, da Biologia, da Economia, da Sociologia, da Antropologia, da História, da cultura, da religião, da política etc.;

e) Sistêmico: os mesmos estudos que antecedem a implementação propriamente dita do ZEE, de que se tratou no princípio anterior, devem ainda se respaldar com uma visão sistêmica que propicie, apesar do caráter interdisciplinar, uma conclusão una e abrangente, permitindo disciplinar as relações de dependência entre os fatores físico-biótico e socioeconômico.

Tendo como parâmetro, portanto, o estudo holístico sistêmico, que deve levar em consideração todos os elementos que compõem a área semiárida a ser zoneada, como os elementos sociais, econômicos, físicos, naturais, culturais etc., a metodologia de implementação do ZEE deve constar de três etapas básicas:

a) diagnóstico ecológico-econômico, tendo por base de exame a organização territorial existente, levando-se em conta os aspectos bióticos, abióticos e socioeconômicos, dentre outros também importantes;

b) integração das informações, pois, gerado de um estudo interdisciplinar, o diagnóstico é formado por informações e estudos das mais diversas áreas do conhecimento, havendo a necessidade de uma conclusão uniforme e abrangente;

c) zoneamento propriamente dito, que, a partir dos dados obtidos pelo diagnóstico e pela integração das informações, viabiliza a divisão da área em zonas dotadas de atributos semelhantes, capazes de suportar as atividades e obras de acordo com o disciplinado e previsto nas etapas anteriores.

³³ MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 18ª edição. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 202.

³⁴ Ob. Cit., p. 470.

³⁵ Ob. Cit., p. 655.

Trata-se da consequência do conteúdo do Decreto nº 4.297/2002, cujo art. 12 rege: A definição de cada zona observará, no mínimo: I- diagnóstico dos recursos naturais, da socioeconomia e do marco jurídico institucional; II- informações constantes do Sistema de Informações Geográficas; III- cenários tendenciais e alternativos; e IV- Diretrizes Gerais e Específicas nos termos do art. 14 deste Decreto.

Neste contexto, o ZEE passa a ser configurado como um instrumento jurídico estratégico, capaz de sugerir direcionamentos para a tomada de decisões pelo Poder Público, relativo ao planejamento regional e a gestão territorial, e cuja finalidade intrínseca consiste na contribuição para a tentativa de implementação concreta do desenvolvimento sustentável.

A fim de possibilitar ao máximo o atingir de seus objetivos, a metodologia de implementação e execução do ZEE conta com as três etapas básicas há pouco resumidas. Aproveitar-se-á as próximas linhas para pormenorizar cada uma delas.

A primeira trata do diagnóstico ecológico-econômico, que consiste resumidamente no estudo detalhado e interdisciplinar com enfoque em todos os elementos que compõem a área a ser zoneada. É neste diagnóstico que devem ser estudados a situação atual do uso e ocupação dos solos municipais, os objetivos, princípios e bem assim resultados esperados do ZEE.

Por ser de responsabilidade de equipe interdisciplinar, formada por profissionais dos mais diversos ramos do saber, o diagnóstico necessita da metodologia e organização que leva em consideração os produtos temáticos acerca de dois eixos principais, os quais se subdividirão em seguir. São eles:

a) **Meio ambiente:** estudo incidente sobre as unidades de paisagem natural e seus componentes abióticos e bióticos (clima, geomorfologia, flora, fauna etc.), identificando as potencialidades e limitações em cada uma das zonas, tendo como enfoque o uso sustentável dos seus recursos naturais, levando em consideração a estrutura e funcionamento de ecossistemas.

b) **Socioeconomia:** estudo dos elementos antrópicos que também compõem a área a ser zoneada, relativos a sistemas sociais e abrangendo aspectos sociais, econômicos, antropológicos, históricos, culturais, políticos, institucionais, religiosos etc. O uso e ocupação do solo urbano e rural, bem como as relações entre os diferentes grupos da comunidade, e entre estes e o meio natural, também são tópicos que devem fazer parte deste grande bloco do diagnóstico.

Ainda quanto a primeira etapa, isto é, o diagnóstico ecológico-econômico, é imprescindível, para a equipe responsável pelo estudo, contar com a anuência da população diretamente atingida pelo zoneamento. Aliás, a simples anuência talvez sequer seja suficiente para o pleno desenvolvimento dos estudos do diagnóstico. Há necessidade de coparticipação e contribuição direta pela comunidade, só possível de ser alcançada através de prévia articulação da equipe com o Poder Público e, evidentemente, deste com a municipalidade.

A participação popular é elemento intrínseco não somente nesta fase de implementação do ZEE, mas em todas elas. Deve-se providenciar uma consulta ampla e irrestrita, viabilizando exaustiva discussão com todos os segmentos da sociedade organizada, desde movimentos sociais e de trabalhadores, sindicatos, igreja, associação de moradores etc.

Somente a partir de amplo diálogo preliminar é que a fase do diagnóstico pode ser concluída. Nestes termos, a participação popular, por sua relevância não somente nesta fase da implantação do ZEE, mas em outras, revela-se como absolutamente indispensável em razão do caráter essencialmente democrático de que deve se revestir o zoneamento. Em razão da importância do tema, a participação popular em todas as fases da implementação do ZEE contará com tópico exclusivo mais adiante.

Na segunda etapa da implementação do ZEE, isto é, a integração dos estudos, os resultados do diagnóstico devem ser homogeneizados e padronizados num único texto uniforme e que abranja as informações advindas do estudo interdisciplinar. Tais informações, aliás, oriundas de cada um dos setores de estudo que fizeram parte do diagnóstico, devem se inter-relacionar, gerando uma conclusão una e abrangente. Daí a necessidade de utilização do sistema holístico tanto na metodologia do diagnóstico e como no da integração das informações.

A esta conclusão una e abrangente deve se associar um prognóstico sobre os cenários da área e as tendências, negativas ou positivas, que lhe serão geradas pelo ZEE. Este prognóstico, entretanto, não deve se ater exclusivamente a previsão e a identificação de prováveis impactos que o zoneamento pode significar para o meio ambiente e para a economia da região. O prognóstico é, além de tudo, um instrumento de viabilização para a propositura de alternativas e de medidas mitigadoras para o caso de previsão e concretização de impactos negativos.

Uma vez realizado satisfatoriamente o diagnóstico ecológico-econômico, tendo chegado, apesar do caráter interdisciplinar com que é realizado, a uma conclusão una e abrangente, passa-se a fase da implementação do zoneamento propriamente dito. Nesta fase, os trabalhos de diagnóstico, integração de informações e prognóstico devem servir como subsídios técnicos para a iminente implementação do ZEE.

Após a implementação do ZEE, a comunidade terá oportunidade de verificar concretamente sua importância para o equilíbrio ecológico e para a manutenção e, por vezes, o progresso dos aspectos socioeconômicos da área. O zoneamento servirá ainda como subsídio para o planejamento das ações estratégicas com as quais deverá ter em mente a Administração Pública, precipuamente em se tratando dos municípios diretamente afetados pelas secas e pela desertificação.

Assim, as políticas públicas devem ser priorizadas, tais como a definição de sistemas de produção e beneficiamento de produtos agropastoris, instituição e manejo de unidades de conservação públicas e particulares, delimitação de espaços territoriais com questões críticas relati-

vas à conservação do meio ambiente e da biodiversidade, remodelagem das relações econômicas entre os indivíduos e entre grupos de indivíduos etc.

Outrossim, o sucesso e o alcance da implementação propriamente dita do ZEE depende fundamentalmente da viabilização de parcerias efetivas, levando-se em consideração seus interesses legítimos, entre o governo, o setor privado e a sociedade civil como um todo, buscando o verdadeiro interesse coletivo e resolvendo eventuais conflitos porventura provenientes da implementação do zoneamento.

Nesse sentido, o ZEE, a partir de sua implementação efetiva, importará uma relevante contribuição para a criação de uma nova sistemática de gestão democrática de políticas públicas, em prol do desenvolvimento sustentável, o qual pressupõe a compatibilização entre os avanços industriais e econômicos e a conservação dos atributos naturais e da biodiversidade.

Antemão, e a título de mera sugestão e sem se deixar olvidar as questões há pouco examinadas, o zoneamento pode contar com uma divisão que contemple os mais variados parâmetros, desde ambientais e socioeconômicos até políticos, culturais, religiosos etc. Assim, o espaço que sofre influência direta do clima deve se dividir, utilizando-se das seguintes categorias, as quais poderão ser alteradas no decorrer da execução do projeto:

- **Categoria de preservação:** nesta categoria, o valor ecológico tem merecido destaque, pois deve abranger espaços territoriais detentores de recursos naturais caracterizados pela evidente fragilidade ambiental. Aqui, a presença humana e sua interferência antrópica devem ser inibidas, minimizadas ou, pelo menos, devem se readaptar ao uso preservacionista. Nesta categoria, se incluem as unidades de conservação de proteção integral, bem como as Áreas de Preservação Permanente (APP).

- **Categoria de conservação:** nesta categoria, enquadram-se áreas também dotadas de atributos naturais relevantes, mas onde se permitem as atividades humanas, desde que de forma sustentável, ou seja, compatíveis com o equilíbrio ecológico e exercitadas mediante rigoroso controle e fiscalização pelo Poder Público, tendo em vista a fragilidade ambiental ou a presença de ecossistemas protegidos pela legislação ambiental. Pode ser instituída uma unidade de proteção de uso sustentável, tais como a Área de Preservação Permanente (APA) ou a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). Têm estas unidades de conservação o objetivo de conservar o equilíbrio ecológico permitindo a ação antrópica, desde que não acarrete prejuízos ao meio ambiente, e abrangem atividades como ecoturismo, lazer, visitação pública, pesquisas científicas etc.

- **Categoria de uso sustentável:** nestas zonas, a antropização é mais evidente em função da urbanização que lhe é peculiar. Aqui são permitidas as

mais variadas atividades humanas, inclusive atividades industriais. Mas não significa dizer que todas as atividades, mesmo as de pouca consequência de ordem ambiental, sejam de logo admitidas. Estas atividades, quando poluidoras, devem ser precedidas de procedimentos administrativos para verificação da possibilidade de licenciamento. Aliás, se potencialmente poluidoras, as atividades somente poderão ser licenciadas mediante prévia realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de seu correspondente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Reitera-se também aqui a necessidade de negociação com a população diretamente interessada, pois a aplicação destes critérios a cada uma das categorias acima indicadas implicará necessariamente prejuízos de ordem individual. Daí ser imprescindível a implementação do zoneamento mediante uma gestão efetivamente participativa, subsidiada pelos estudos feitos previamente, como o diagnóstico, a integração das informações e o prognóstico, conforme já exaustivamente analisado.

Outrossim, a oitiva dos proprietários de áreas rurais na implementação do zoneamento também é imprescindível, uma vez que impostas as limitações administrativas de uso, a manutenção do equilíbrio ecológico nas categorias de unidades de preservação e de conservação é de responsabilidade do proprietário, assim como a revegetação das áreas em processo de degradação.

Ainda acerca da participação popular no processo decisório de implementação do ZEE, devem ser criados mecanismos de conhecimento e aprofundamento em relação aos estudos que precedem a implementação do zoneamento – diagnóstico, integração de informações e prognóstico – e bem assim da legislação pertinente e aplicável às questões ambientais e ao Direito das Coisas.

Dessa forma, viabiliza-se a articulação da comunidade com as instituições democráticas e organizadas da sociedade, tais como associações de moradores, movimentos sociais e de trabalhadores, a Igreja etc., e destas com as entidades administrativas, federais, estaduais e municipais, incumbidas direta ou indiretamente da implementação do zoneamento. O sucesso da implementação e operacionalização do ZEE dependerá, fundamentalmente, da formação de metodologias de trabalho inovadoras que viabilizem a participação efetiva de diversos grupos da sociedade. Essa participação é imprescindível para asseverar a concretização das finalidades do zoneamento, inclusive no que tange a sua sustentabilidade política.

Conforme descrito ao longo desse documento, a participação da sociedade na tomada de decisões na implementação do ZEE pode ser incentivada por vários meios, destacando-se:

a) Engajamento das entidades públicas competentes, em nível federal, estadual e municipal, com ampla participação de associações e movimentos representativos da sociedade organizada e do setor econômico privado, na tomada de decisões e no

planejamento de diretrizes estratégicas, coordenação, supervisão e monitoramento da implementação e operacionalização do zoneamento.

b) Criação de mecanismos de participação popular em todas as etapas da implementação do ZEE – diagnóstico, integração de informações e implementação propriamente dita – com realização de atividades de diagnóstico participativo, a nível comunitário, municipal e regional;

c) Gestão paritária na tomada de decisões, com a criação de grupos decisórios ou órgãos colegiados formados igualmente por representantes da sociedade organizada, da comunidade residente e dos comerciantes, e bem assim por representantes da Igreja e das entidades públicas investidas direta ou indiretamente da implementação do ZEE;

d) Organização e custeio de seminários e simpósios municipais, com vistas a divulgação de informações básicas sobre a implementação e operacionalização do zoneamento, permitindo debates e o registro de expectativas, sugestões e aspirações da municipalidade;

e) Criação dos mais diversos mecanismos de educação ambiental, abrangendo-se a educação formal e não formal, com apoio a projetos ecológicos nas instituições de ensino e em meios de comunicação de larga escala, tais como jornais e rádios comunitários, localizados nos Municípios abrangidos pelo zoneamento.

Nem mesmo a doutrina se esquivou de tratar da importância do tema. Paulo Affonso Leme Machado³⁶ salienta, “a importância de o zoneamento passar por um debate aberto e amplo, o que não deve significar morosidade e confusão. O concerto das vontades individuais, notadamente de todos os setores – inclusive as associações ambientais – poderão expressar seus pontos de vista para que o desenvolvimento local se faça sem agressão aos recursos naturais”.

5.4.5. ZEE: Direito de propriedade e políticas agrícolas

Apesar de já se ter dado algum detalhe anteriormente sobre a questão, optou-se por destinar um capítulo exclusivo ao tema em função de sua relevância e pertinência com a implementação do ZEE na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

A Carta Magna de 1988, em Capítulo pertinente à Política Agrícola e Fundiária e da Reforma Agrária, assim rege a matéria:

A função social é cumprida quando a propriedade rural atende simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos: I – aproveitamento racional e adequado; II – utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; III – observância das disposições que regulam as relações de trabalho; IV – exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores (art. 186).

A importância da questão ambiental é verificada até mesmo para se qualificar a propriedade rural como produtiva, portanto isentando-a da ameaça de constituir objeto de reforma agrária. Isto porque, segundo o dispositivo constitucional, a propriedade rural só conta com o estágio da produtividade quando alcançar a conjugação daqueles quatro elementos: aproveitamento, equilíbrio ecológico, observância dos direitos trabalhistas e atividade que proporcione o bem-estar para a comunidade ali residente.

Na fase de diagnóstico, devem ser verificadas as condições por que passam as grandes e médias propriedades rurais localizadas nos municípios abrangidos pelo semiárido cearense, até como forma de melhor distribuir as terras e de definir critérios de indenização. Concretamente, é neste tópico que se verifica a atribuição de competências, no âmbito do ZEE, a entidades aparentemente desvinculadas de seu objetivo básico, como por exemplo o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Como se verifica, o preceito constitucional há pouco transcrito têm por fundamento a racionalização, por intermédio de procedimentos adequados, do uso da propriedade e de seus recursos naturais disponíveis. Portanto, o caráter socioambiental da propriedade rural é imprescindível para qualificá-la como produtiva e isentá-la de eventual desapropriação para fins de reforma agrária.

Com a efetiva implementação do ZEE, e sua posterior operacionalização, serão fixadas as delimitações geográficas do zoneamento e estabelecidos os parâmetros da política agrícola a ser adotada em cada tipo de zona na área do semiárido. Dessa forma deve-se observar que o direito de propriedade somente alcança a legitimidade na proporção em que há efetivamente a adequação à sua função social, ou seja, quando verificadas, dentre outros elementos, a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente. Daí a importância do tema para a implementação do ZEE, pois a função social deve fazer parte do foco nos seus estudos preliminares: diagnóstico, integração de informações e prognóstico.

Os requisitos para o efetivo cumprimento da função social da propriedade rural são, portanto, constitucionalmente disciplinados na proporção indispensável para a racionalidade em suas características socioeconômica e ambiental, levando-se em consideração as vocações naturais de cada zona.

Ainda sobre a função social da propriedade, Paulo Afonso Leme Machado³⁷ adverte que:

o direito de propriedade assegurado pela Constituição Brasileira estabelece uma relação da propriedade com sociedade (art. 5º, XXIII, e art. 170, III e VI, ambos da CF). A propriedade não fica constando simplesmente como um direito e uma garantia individual. Dessa forma, se vê com clareza que inexistente juridicamente apoio para a propriedade que agrida a sociedade, que fira os direitos dos outros cidadãos (MACHADO, P. A. L. p. 215, 2010).

E assim continua, fundamentando a importância do estudo da propriedade relacionado ao ZEE:

³⁶ Ob. Cit., p. 210.

³⁷ Ob. Cit., p. 215.

O zoneamento ambiental é um dos aspectos do poder de polícia administrativa, que atua com a finalidade de garantir: a salubridade, a tranquilidade, a paz, a saúde e o bem-estar do povo. O zoneamento, ao disciplinar uso representa uma limitação do direito dos cidadãos. A propriedade não poderá ser utilizada da maneira desejada unicamente pelo proprietário. (MACHADO, P. A. L. p. 215, 2010).

5.4.6. Considerações Finais

O semiárido nordestino caminha rumo ao agravamento do seu quadro já tão combalido, o que torna urgente a iniciativa do Poder Público na busca de soluções definitivas para a problemática vivenciada pelo sertanejo. Ademais, os já precários recursos ambientais à disposição da coletividade numa das áreas mais susceptível à desertificação no Estado, isto é, na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, devem ser usufruídos de forma a garantir o seu usufruto também pelas gerações vindouras.

O empobrecimento do solo, aliado a escassez hídrica e a inconstância pluviométrica, são os fatores que mais se mostram visíveis quando tratado o tema da desertificação. Não obstante, o que se tem verificado é um incremento nas ações e políticas públicas visando a garantir subsídios técnicos ou financeiros que permitam o combate eficaz aos efeitos climáticos e ambientais da desertificação.

No elenco de medidas da Administração Pública destinadas ao impedimento, a mitigação ou ao retardamento dos efeitos da desertificação, sem dúvida se destaca a implementação do zoneamento ecológico-econômico.

O zoneamento constitui-se no instrumento jurídico que possibilita dividir um determinado território em parcelas nas quais se autorizam algumas atividades ou se proíbe, de maneira absoluta ou relativa, o exercício de outras. Consiste no conjunto de princípios e normas jurídicas com enfoque para o uso dos atributos naturais, estabelecido por zonas que possuem padrões de paisagem semelhantes. É, antes de tudo, um instrumento jurídico de planejamento, com o fim de estabelecer diretrizes econômicas e ambientais, viabilizando a identificação das restrições e potencialidades de uso dos recursos naturais.

As regras gerais e diretrizes disciplinadas no zoneamento alicerçam a tese de que a manutenção da qualidade ambiental consiste num elemento estratégico e imprescindível para o pleno desenvolvimento socioeconômico mesmo que em longo prazo, da área a ser zoneada.

A manutenção do equilíbrio ecológico da região a ser zoneada só é viável se essa preocupação se aliar ao cotidiano das comunidades direta ou indiretamente afetadas pelo zoneamento, as quais inclusive devem ser amplamente ouvidas em todas as etapas da implementação e operacionalização do ZEE, a saber: diagnóstico ecológico-econômico, integração das informações advindas do diagnóstico, prognóstico dos efeitos de sua instituição, e a implementação propriamente dita do zoneamento.

Uma vez concluídas estas etapas com plena exatidão, inclusive contando com ampla participação popular em todas elas, a partição e a qualificação do solo e o discipli-

namento de suas finalidades e das atividades proibidas e permitidas são elementos que, fatalmente, implicarão resultados plenamente satisfatórios no processo de implementação e operacionalização do ZEE na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.



Canindé-CE

6. SITUAÇÃO ATUAL

6.1. Análise Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional

6.1.1. Contextualização da Situação Atual

Os Sertões da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte têm seu território submetido à influência da semiaridez. Sob o ponto de vista geoambiental, constata-se que, além das vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica do semiárido, parte muito significativa dos solos apresenta-se degradada. Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos tendem para a insuficiência ou se exibem com níveis comprometedores de poluição. De tal modo esse problema se agrava que, na área do bioma Caatinga, a deficiência dos recursos hídricos constitui o principal empecilho para a ocupação humana e para a satisfação das necessidades das atividades do meio rural. Desde os primórdios da colonização, especialmente a partir do século XIX, a flora e a fauna vêm sendo afetadas pelas ações predatórias do homem na busca da sobrevivência. Assim, os sistemas ambientais não têm merecido a devida proteção, ameaçando as condições de sobrevivência da biodiversidade e fortalecendo as condições de riscos a ocupação humana.

Esses riscos conduzem a condições irreversíveis quando se instalam os processos de desertificação ou condições extremas de degradação ambiental, a exemplo do que se verifica nos sertões de Irauçuba/Itapajé, Sobral/Taperuaba, Santa Quitéria e Canindé.

A ocupação da área do bioma Caatinga tem contribuído, historicamente, para justificar profundas transformações desse domínio geobotânico, intensificando a ação dos processos morfodinâmicos natural. O extrativismo vegetal indiscriminado, a pecuária extensiva, a agricultura praticada com tecnologias muito rudimentares, são, dentre outros fatores, os principais agentes daquelas transformações.

Observa-se via de regra que não há compatibilidade do uso e ocupação da terra com o regime pluviométrico regional e nem com as condições de solos e da biodiversidade. Tem-se buscado muito mais adaptar o ambiente às necessidades do homem do que o contrário. Desse modo, a expansão das atividades praticadas no campo depende sempre da remoção do recobrimento vegetal primário. A devastação se expande em função da retirada de lenha e da produção de carvão vegetal para compor a matriz energética na região do bioma. Além disso, tem havido uma contínua e progressiva conversão da vegetação natural por pastagens naturais onde se pratica um sobrepastoreio que tende a suprimir o estrato herbáceo. O excesso de pastoreio mostra-se incompatível com a fragilidade ambiental, acentuando a degradação dos solos e da Caatinga. Com isso, os ambientes físicos já não exibem marcas evidentes de auto-organização da biosfera sobre os mesmos. Em muitas áreas, a degradação ambiental já atingiu condições praticamente irreversíveis e exibindo marcas

nítidas de desertificação. Com o quadro fortemente impactado e a par da forte pressão exercida pela população sobre o vulnerável potencial de recursos naturais da área da Caatinga, os problemas são sensivelmente agravados durante os períodos de secas recorrentes. Esse quadro assume proporções progressivamente mais graves, onde maior é a degradação ambiental e nítidos são os efeitos da desertificação.

O ordenamento territorial é mal estruturado e com extrema deficiência de articulações intersetoriais e de infraestrutura. A estrutura fundiária sertaneja é marcada por condições contraditórias capazes de exibir uma convivência simultânea de latifúndios improdutivos e pequenas propriedades inviáveis sob o ponto de vista social e econômico.

Os processos de uso e ocupação da terra induzem, por consequência, a degradação progressiva dos solos e a perda de produtividade das lavouras de subsistência.

Os impactos ambientais oriundos da desertificação se expõem na degradação da biodiversidade, na diminuição e disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, no assoreamento de vales e reservatórios, na perda física e de fertilidade dos solos.

De acordo com a tipologia de espaços degradados apresentada por Ab'Sáber (1977a), identificam-se as seguintes feições indicadoras do processo de desertificação: “Altos pelados”, “salões”, vales e encostas secas, lajedos e campos de inselbergs, chãos pedregosos e áreas degradadas por raspagem. Elas são resultantes de três séculos de atividades rurais praticadas com técnicas muito rudimentares, centradas no pastoreio extensivo e algumas décadas de ações deliberadas de intervenção antrópica, com acentuado crescimento demográfico paralelo.

Os impactos sociais têm se traduzido em mudanças significativas que se manifestem na perda da capacidade produtiva dos grupos familiares. Tratando-se das populações sertanejas mais vulneráveis, submetidas a pobreza quase absoluta e a uma estrutura fundiária injusta, acentuam-se os movimentos migratórios, desestruturam-se as famílias e agravam-se os problemas das áreas urbanas incapazes de atender as necessidades mínimas dessa população.

6.1.2. Avaliação Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional

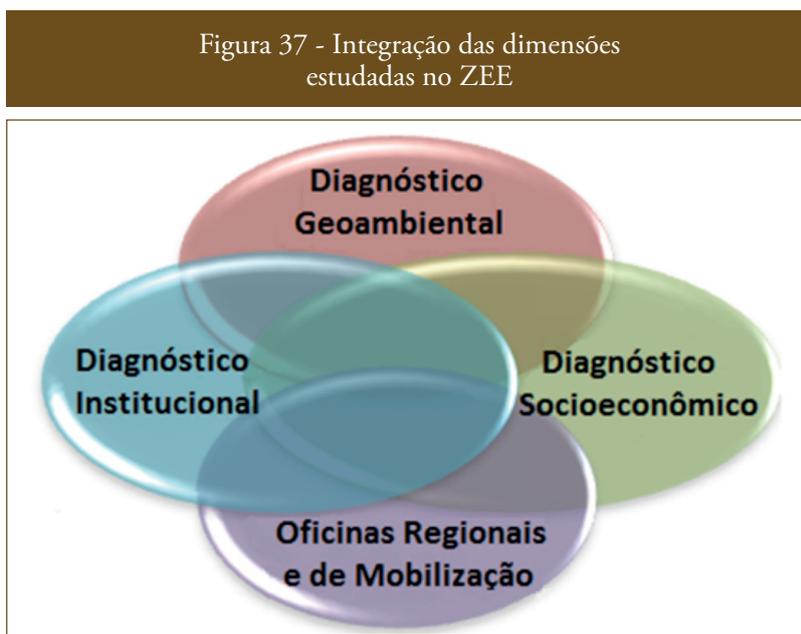
A avaliação integrada das dimensões socioeconômica, jurídico institucional e físico biótico aqui descritas se concentrou na definição e avaliação de fatores críticos de decisão, identificados nos diferentes momentos da elaboração do estudo.

De acordo com Partidário, (2007, p.18) FCDs são temas fundamentais que sinalizam questões relevantes a serem considerados na elaboração de diretrizes voltadas para o desenvolvimento de uma região.

Assim, a definição de FCDs neste ZEE pode ser interpretada como uma estratégia que contribui significativamente para a elaboração das diretrizes que nortearão o

processo de tomada de decisão, contemplando de forma integrada as condições observadas na ASD ao final do Diagnóstico Geoambiental, Diagnóstico Socioeconômico

co e Institucional e Oficinas de Mobilização e Regional (Figura 37).



Fonte: FUNCEME, 2015.

A sistematização das informações coletadas no decorrer das atividades citadas permitiu: a) identificação de questões relevantes para o ZEE; b) contextualização das questões relevantes para o desenvolvimento e combate à desertificação na ASD; e c) a definição dos FCDs a serem analisados.

A seleção de questões relevantes torna-se necessária uma vez que, em termos de operacionalização das informações coletadas ao longo da realização do ZEE, não é factível incluir em uma análise todos os fatores endógenos e exógenos que direta ou indiretamente influenciam as interações econômicas, sociais, ambientais e institucionais da região. Assim, foram destacadas:

- Aumento da população urbana;
- Ausência de instrumentos de planejamento de ocupação do território;
- Pobreza da população;
- Baixo nível de escolaridade da população;
- Falta de saneamento básico;

- Carência de gestão de resíduos sólidos;
- Práticas agrícolas agressivas ao meio ambiente;
- Pecuária extensiva;
- Elevados níveis de degradação ambiental;
- Desmatamentos predatórios
- Perda de biodiversidade;
- Poluição dos recursos hídricos;
- Assoreamento de rios e lagoas;
- Baixo nível de organização da sociedade civil;
- Carência de instrumentos de gestão municipal;
- Vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica;
- Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos tendem para a insuficiência ou se exibem com níveis comprometedores de poluição.

A definição dos Fatores Críticos de Decisão (FCDs) possibilitou o agrupamento das questões relevantes em quatro tópicos integrados a serem priorizadas no planejamento estratégico da região (Figura 38):



Fonte: FUNCEME, 2015.

Os fatores humanos refletem o grau de organização da sociedade, o seu capital humano e as condições sociais nas quais se encontra. A partir de sua análise percebe-se ou não a capacidade do indivíduo em conquistar uma melhor qualidade de vida e uma melhor relação com os recursos naturais. O objetivo almejado ao adotar este FCD foi trazer para o ZEE temas fundamentais para o desenvolvimento sustentável da região: educação, organização, condições de infraestrutura, níveis de pobreza e participação da população nos processos decisórios. Além disso, trata-se de um tema que apresenta grande transversalidade com todos os demais FCDs selecionados.

Os elevados níveis de pobreza da população da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, são um dos principais entraves ao desenvolvimento sustentável da região. A superação deste entrave perpassa por mecanismos de geração de emprego e renda sem, no entanto, desprezar as suas consequências ambientais. Nessa perspectiva a escolha do FCD fatores econômicos teve por objetivo possibilitar a elaboração de estratégias capazes de estimular as atividades econômicas e o uso racional dos recursos naturais segundo a vocação local.

Os fatores institucionais versam sobre a capacidade do estado para servir aos cidadãos da ASD, a participação e a organização da participação da população. O objetivo é reforçar a importância das instituições públicas e da sociedade no processo de construção de um ambiente e implementação de políticas públicas efetivas, favoráveis às mudanças, tendo como base uma sociedade participativa, unida e solidária.

A preservação e conservação dos recursos é condição “sine qua non” para o desenvolvimento sustentável e o combate à desertificação na ASD – Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte, dadas as fragilidades dos ecossistemas aí existentes sujeitos à instabilidade do regime pluviométrico e à ação antrópica. O FCD fatores ambientais busca ressaltar a importância do manejo adequado dos recursos naturais para diminuir as perdas naturais que têm levado à degradação ambiental profunda, contaminação dos escassos recursos hídricos e perda de biodiversidade.

Os FCDs definidos foram avaliados estrategicamente (Quadro 30). Na literatura esse procedimento é definido como elaboração de uma linha de base (baseline) que será de fundamental importância na elaboração dos cenários.

Quadro 30 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) - Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Econômicos	Atividades Econômicas Geração de Emprego e Renda	<ul style="list-style-type: none"> • Os ecossistemas da região são usados de forma insustentável nas atividades econômicas. O desmatamento e as queimadas são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água, e o equilíbrio do clima e do solo. Em Itapajé e Sobral não há mais reservas oriundas da mata nativa para atender à demanda interna de lenha, especialmente aquela advinda do setor ceramista e de comércio (pizzarias e restaurantes); • A extração vegetal adquire uma conotação negativa na ASD por ser uma atividade diretamente ligada aos desmatamentos e avanço da desertificação na região. Nos meses de agosto a dezembro a extração de lenha é apontada como a principal fonte de renda das famílias rurais; • A pecuária é realizada de modo extensivo e provoca sérios impactos ambientais como a compactação do solo, e deve ser gerenciada de modo a não agravar os níveis de degradação na região; • Em Santa Quitéria, 129 estabelecimentos apresentaram área de pastagens degradadas, totalizando 1.566 hectares em 2006 ou 0,7 da área total dos estabelecimentos agropecuários no município. Apesar desses números, serem relativamente pequenos, pode ser considerado um alerta; • A agricultura baseia-se nas lavouras de subsistência (feijão, milho, batata-doce). No entanto, os municípios de Canindé e Santa Quitéria apresentaram expansão da área destinada às frutíferas; • Adicionalmente aos problemas relacionados à irregularidade climática e longos períodos de estiagem, verifica-se um grande número de pequenos produtores agropecuários, concentração de terras, baixa produtividade. Acrescente-se a essas dificuldades: condições semiáridas, agricultores pobres, solos rasos e baixos níveis de tecnologia além de mão de obra pouco qualificada. O número de produtores atendidos pela assistência técnica é baixo, isso se deve em parte ao número insuficiente de profissionais e infraestrutura, essa relação acaba contribuindo para o mau uso dos recursos naturais e financeiros por parte dos produtores; o que se observa na região em estudo é que as atividades agropecuárias encontram-se desgastadas e já não são capazes de prover a renda da população rural; • O comércio nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte concentra-se nos estabelecimentos varejistas. No entanto, os dados apontam para uma fraca estrutura do comércio varejista. Categorias importantes no atendimento da população como produtos de gêneros alimentícios e bebidas estão presentes em número bastante reduzido. Em Miraíma a situação do comércio é a mais precária, porém um alerta deve ser dado a Canindé, que apesar de ser um polo do turismo religioso, apresentou uma queda de 28,9% no número de estabelecimentos que comercializam produtos de gêneros alimentícios, importantíssimos para atender aos visitantes; • A região apresenta potencial turístico com ênfase na sua beleza cênica, atrativos naturais como serras, rios, cachoeira, cavernas e sítios arqueológicos, destaca-se ainda, o potencial para o turismo religioso; • O número de estabelecimentos hoteleiros que inclui hotéis, pousadas, apart-hotel ou flats e albergues cresceu significativamente nos municípios de Canindé e Itapajé entre 2001 e 2010, no entanto, a infraestrutura para o desenvolvimento do setor é deficitária; segundo dados do IPECE a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte contava com um conjunto de 579 indústrias no ano de 2010, sendo 20 delas do tipo extrativa mineral, 117 na construção civil, 1 de utilidade pública e 441 de transformação.

Quadro 30- Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) - Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Econômicos	Atividades Econômicas Geração de Emprego e Renda	<ul style="list-style-type: none"> • As indústrias locais alcançaram um valor adicionado bruto a preços de mercado correspondente a R\$ 825.242.000,00 em 2009. Embora seja um valor relativamente pequeno observa-se uma tendência de crescimento no setor secundário da região, haja vista que no período compreendido entre 2005-2009 este indicador cresceu 24,9%; observa-se, no entanto, que a expansão da indústria na ASD Irauçuba/Centro Norte está ocorrendo de forma concentrada no município de Sobral. Nos demais municípios o setor é inexpressivo e apresenta uma tendência a estagnação; • As indústrias de transformação ativas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte encontravam-se distribuídas em mais de 20 gêneros de atividade em 2010. No entanto, os gêneros preponderantes são: vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles (120) têxtil (49), produtos de minerais não metálicos (47), produtos alimentares (35) e metalurgia (33). • O polo calçadista do município de Sobral se destaca na região com 79 indústrias ativas (dados de 2010), enquanto os municípios de Miraíma e Irauçuba são os menos expressivos com 0 e 17 indústrias de transformação, respectivamente. Em Irauçuba, os gestores atribuem as dificuldades de trazer indústrias para o município a falta de água e redes de distribuição de energia; • Sobre os impactos ambientais das indústrias na ASD é importante ressaltar a existência 47 firmas de produtos de minerais não metálicos, sendo 22 em Sobral e 17 em Canindé. Estas indústrias são apontadas como fonte de poluição do ar e da água, promotoras de assoreamento dos rios devido à retirada de argila (matéria prima) e do desmatamento (extração de lenha a ser usada como combustível); • A presença de caieiras e olarias é apontada como geradora de impactos negativos ao meio ambiente na região; • A ASD apresenta uma variedade de produtos da caatinga com potencial para exploração econômica: carnaúba, juá, oiticica, além de floração de matas nativas que favorecem a atividade apícola; • O artesanato pode ser uma boa alternativa de renda para a população, mas ainda não há uma maior exploração da atividade. Apenas o bordado e a confecção de redes mereceram destaque na região; • A estrutura do PIB na ASD, encontrava-se definida da seguinte forma em 2009: 62,4% correspondente aos serviços, 32,6% a indústria e apenas 5% a agropecuária; • As ocupações com maiores estoques no número de empregos formais variam de município para município na ASD. Em Itapajé e Sobral prevalecem os empregos no setor de calçados; em Santa Quitéria e Irauçuba a educação é o setor que mais emprega. Em nenhum dos municípios percebe-se a importância da agropecuária como geradora de empregos formais. Em Canindé o comércio é o maior empregador. Em Irauçuba, Itapajé, Santa Quitéria e Sobral esse título cabe a indústria de transformação; • A redução do número de pessoas empregadas na agropecuária pode ser reflexo dos problemas ambientais existentes na região, os quais afetam a produção e produtividade do setor; • Na ASD a maior parte dos empregados formais recebe entre um e dois salários. Entre 2001 e 2008 houve uma redução no percentual de trabalhadores do emprego formal com rendimento superior a 2 (dois) salários-mínimos em quase todos os municípios analisados. Neste ano, os municípios que mais contrataram trabalhadores com remuneração acima de dois salários-mínimos foram Canindé (24,1%) e Sobral (16,8%), porém, numa proporção inferior à média do Ceará; • Não se observa uma maior adesão dos municípios a programas de geração de emprego e renda.

Quadro 30 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) - Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Sociais	Demografia Capital Humano Infraestrutura básica	<ul style="list-style-type: none"> • A população total da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte encontra-se em crescimento, porém a taxas decrescentes; • os indicadores demográficos apontam para uma região que se encontra em processo de urbanização, com notória redução da população rural; • O crescimento populacional nas áreas urbanas dos municípios da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, tem ocorrido de forma não planejada o que acarreta transtornos relacionados à carência de serviços de infraestrutura básica, especialmente fornecimento de água e saneamento básico. Além disso, a redução da população rural é um indicativo da falta de opções de sobrevivência na região; • Por se tratar de uma região onde os jovens ocupam a maior proporção na pirâmide etária, existem demandas urgentes por serviços educacionais. No entanto, são detectadas fragilidades quantitativas e qualitativas na educação local, sendo estas referentes a altas taxas de distorção idade série, baixas notas alcançadas no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), reduzido número de escolas. Além disso, a região ainda possui elevada taxa de analfabetismo funcional, o que potencializa a vulnerabilidade da população a uma situação de extrema pobreza; • Apesar do crescimento populacional entre 2000 e 2010, não foram observados proporcionais avanços na oferta de unidades de saúde ligadas ao SUS ou leitos. Em Sobral, o município mais populoso e mais procurado por moradores de cidades vizinhas, houve queda no número de unidades ligadas ao SUS; • A carência de médicos é agravada pela qualidade dos serviços de saúde ao que diz respeito a infraestrutura (ambulâncias, material hospitalar, medicamentos, etc.); • Dentre os municípios da ASD nota-se um quadro geral de pobreza. Dos seis municípios aí inseridos, em quatro deles 50% da população vivia com renda domiciliar “per capita” entre R\$ 150,01 até R\$ 200,00 mensais em 2010. Conforme dados referentes a 2010, os municípios da ASD apresentam um percentual médio de pessoas extremamente pobres correspondendo a 44,1% da população. Em Sobral, dado um maior dinamismo da economia, existe uma menor proporção de pobres; • Maior demandante de energia elétrica é o setor industrial, isto devido às indústrias localizadas em Sobral. O setor foi responsável por 54,6% do consumo total da ASD em 2009, seguido das residências com participação de 22,0%; • A maioria dos domicílios utiliza a lenha para a cocção dos alimentos; • O fornecimento de água encanada e o acesso a saneamento básico é ainda muito baixo. Nos municípios de Miraíma e Santa Quitéria isso é facilmente observado: apenas 2,19% e 9,86% dos domicílios, respectivamente, apresentam ligações de esgoto; a malha rodoviária encontra-se quase que totalmente sem pavimentação, o que dificulta a trafegabilidade na região e dificulta o escoamento da produção gerada pelas atividades econômicas locais, e o desenvolvimento do turismo.

Quadro 30 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) - Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Institucionais	Gestão Municipal Participação Social	<ul style="list-style-type: none"> • Embora seja inegável que houve avanços no aspecto normativo, por meio de legislações específicas para o setor ambiental e para a própria formulação/implantação do ZEE (Decreto Nº 4.297 de 10 de julho de 2002), tanto no âmbito federal quanto no estadual, ainda observam-se deficiências significativas no processo de implementação desses diplomas legais; • Com exceção do município de Sobral, os demais municípios da ASD não dispõem de aparato legal (leis e decretos) que fortaleçam e/ou delimitem ações voltadas para o desenvolvimento municipal, com foco na questão ambiental (sob uma ótica integrada as demais áreas com ela relacionadas), limitando-se a publicação de leis que normatizam as questões do uso do solo urbano; • Os municípios que compõem a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte têm Conselhos Municipais de Habitação (com exceção de Miráima) e Fundos municipais de habitação implantados, no entanto, somente em Irauçuba é que existe o Plano Municipal de Habitação – elemento chave para o acompanhamento dos trabalhos dos conselheiros, visto que, para cada cidade seja considerada com suas características; • Nota-se a fragilidade do controle social e de planejamento, com planos municipais setoriais, que não dialogam entre si e que não se articulam a uma política urbana territorial em nada têm contribuído para a formulação de uma política pública de habitação que, efetivamente, atenda às necessidades das populações ali residentes. Além disso, quando analisamos as políticas governamentais em apoio, ao desenvolvimento de empreendimentos locais, verifica-se que apenas os municípios de Santa Quitéria, Canindé e Sobral trabalham com mecanismos, tanto de estímulo à implantação, (isenção total de IPTU, doação de terrenos e legislação) como restritivos (indústria poluidora e extrativista); • Percebe-se na ASD, o parcelamento do solo urbano sem planejamento e com padrões urbanísticos que não consideram as questões relativas ao impacto ambiental, a não integração entre drenagem e abastecimento de água e a quase inexistência de tratamento de esgoto sanitário nas sedes dos municípios; • Os municípios não contam com projetos e programas sistemáticos que envolvem o meio ambiente, sendo poucas as ações realizadas a partir de denúncias de irregularidades; • Existência de falhas e desatenção para as ações voltadas ao aumento na oferta de água limpa e saneamento básico. Enquanto se observa a quase universalização da energia elétrica nos domicílios cearenses; • Na análise das políticas ambientais, em um sentido amplo, englobando gestão de águas e saneamento, destacamos que a formação de ambiente de regulação ambiental ainda é incipiente e está quase que totalmente atrelado as dinâmicas de ocupação do solo e a manutenção do valor da terra ameaçado por assentamentos precários; • A realidade observada na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte aponta para uma região com baixos níveis de associativismo. As associações comunitárias não se encontram devidamente capacitadas para a efetivação de projetos de recuperação de áreas degradadas. As causas que concorrem para criar essa situação vão desde o enfraquecimento do movimento associativo, até a falta de apoio da parte dos poderes públicos ou às carências históricas das associações comunitárias dos municípios e de suas lideranças (em áreas como a organização interna, a comunicação/articulação com as populações, capacidade para elaborar e desenvolver atividades/projetos etc.); • O Sindicato dos Trabalhadores Rurais tem presença marcante e a inserção no movimento sindical de mulheres (em decorrência, também, da forte presença de assentados) é forte na cidade de Canindé.

Quadro 30 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) - Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Naturais	Disponibilidade e qualidade dos Recursos hídricos Uso do solo Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Ao verificar as variáveis do balanço hídrico dos municípios de Canindé, Irauçuba, Itapagé, Miraíma, Santa Quitéria e Sobral, percebe-se a existência de temperaturas elevadas, porém homogêneas, enquanto as demais variáveis apresentam variações, principalmente no que tange a precipitação pluviométrica, registrando na área índices num total médio de 539,5mm a 894,8mm anuais. Os maiores índices pluviométricos nos municípios ocorrem entre os meses de março a maio, correspondendo ao período chuvoso e nos meses de agosto a novembro, encontram-se os menores índices, caracterizando o período seco; • A existência generalizada da estação seca, é fortemente marcada nos municípios da ASD trazendo implicações sérias na oferta de água para atender as necessidades da vegetação, da fauna, do homem e das atividades econômicas; • Nos municípios da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, os meses de fevereiro, março e abril têm precipitação efetiva positiva, porém ainda insuficiente para completar a capacidade de campo; • A precipitação anual é inferior ao valor total da evapotranspiração potencial. A deficiência de chuvas se inicia normalmente em maio. No entanto, o deficit de precipitação é parcialmente compensado pela oferta de água dos solos, durante os dois primeiros meses de precipitação efetiva negativa. Entretanto a partir do terceiro mês o deficit de água para as plantas torna-se muito grande, chegando, em certos meses, superiores a 100mm quando os solos já não contém qualquer umidade armazenada. A partir de novembro, as chuvas tornam a se manifestar, porém, somente a partir de fevereiro, o volume de água precipitada é superior a evapotranspiração potencial. Portanto a estação de deficit hídrico é em média de oito (8) meses; • Em contraste com os moderados excedentes de água da estação chuvosa, a estação seca, além de relativamente longa, possui, grandes déficits hídricos, entre 800mm a 1.000mm, respectivamente. Consequentemente o clima dessas áreas é considerado semiárido, com pequeno excesso hídrico na estação chuvosa; • Na região, os municípios de Itapagé, Miraíma e Santa Quitéria, apresentam moderado excedente hídrico, semelhante aos que se verifica em muitas áreas de clima semiárido entre: 50mm a 150mm; • A rede de drenagem que compõem a planície da depressão sertaneja da ASD, envolve três bacias hidrográficas, ou sejam: Acaraú (Santa Quitéria, Sobral), Curu (Canindé, Irauçuba, Itapagé) e Litoral (Irauçuba, Miraíma, Sobral). A consolidação da oferta hídrica das bacias localizadas na ASD engloba principalmente os açudes. • No tocante às águas subterrâneas, as bacias hidrográficas que drenam a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, dividem-se em dois sistemas aquíferos: os das rochas sedimentares (porosos e aluviões) e o das rochas cristalinas (fissurais), que ocupam a maior parte da região; • Os açudes da região possuem como principal função a acumulação de volumes de água que ficam estocados, após a estação chuvosa (de fevereiro a maio), para serem depois utilizados na estação seca (demais meses) do mesmo ano. No entanto, quando da ocorrência de anos secos consecutivos, tais açudes não apresentam volumes para o atendimento as demandas de água pela população; • A quantificação e caracterização das captações de água subterrânea, geradas a partir da sistematização do cadastro dos pontos d'água da CPRM e nos cadastros de poços da FUNCEME, SOHIDRA, COGERH, DNOCS, FUNASA, SDR e empresas privadas, até 2006, mostram a existência de 1.165 pontos d'água, sendo: 1.131 poços tubulares e 34 poços amazonas na região, captando água tanto em rochas sedimentares como cristalinas; os principais problemas indicadores da deterioração dos recursos hídricos na ASD são o despejos de esgotos domésticos e resíduos industriais, proximidade de lixões e drenagem de agrotóxicos. Observa-se, ainda, problemas de assoreamento de rios e salinização;

Quadro 30 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base

Fatores Críticos de Decisão	Critérios de Avaliação	Situação Atual
Fatores Naturais	Disponibilidade e qualidade dos Recursos hídricos Usos do solo Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • A área em questão encontra-se inserida na depressão sertaneja onde destaca o ambiente da Caatinga com duas tipologias fisionômicas, ou seja: Caatinga hiperxerófila e Caatinga hipoxerófila, além de diversos corpos d'água formando os Ambientes Lacustres, bem como a Várzea ou Mata Ciliar com Carnaubeira, estando todos os biótipos aqui relatados já bastante antropizados em decorrência da ação humana; • A vegetação predominante é a caatinga hiperxerófila e a caatinga hipoxerófila, sendo observadas modificações fitofisionômicas e estruturais relacionadas a processos antrópicos; a vegetação apresenta baixa diversidade florística de elementos arbustivos e arbóreos; • A vegetação lenhosa é a principal fonte de energia para a população, fornecendo a lenha e carvão para as atividades econômicas. A localização da moradia, próxima aos recursos florestais ainda disponíveis, favorece a extração de lenha pelas famílias rurais; • Em termos médios o consumo de energéticos florestais estimado para a região equivale a 2335,22 h/ano de florestas, predominantemente mata nativa. Atualmente, a ASD depende da importação de energéticos florestais, pois já não há mais mata nativa para a extração da lenha; • Quanto à fauna identifica-se a existência de áreas com fauna diversificada, inclusive com espécies ameaçadas de extinção como: viado catingueiro, tatu, tamanduá, onça. Nota-se diversidade razoável de avifauna; • As classes de solo predominantes na ASD são: Argissolo Vermelho Amarelo, Luvissolo Crômico, Planossolos Háplicos, Neossolo Flúvico, Neossolo Litólico e Neossolo Regolítico. Nesses solos é observada, como maiores limitações a susceptibilidade à erosão, impedimentos à mecanização, salinização e drenagem deficiente; • Existe uma contínua expansão de variadas formas de uso e ocupação da terra, muitas vezes desordenada e inconsequente, que vem causando uma crescente degradação dos recursos naturais na região; • O acompanhamento do uso do solo na ASD – Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte aponta as seguintes alterações nos últimos anos: redução na área destinada as pastagens plantadas em Irauçuba e Itapajé; redução na área destinada as pastagens naturais; acentuada redução na área com matas naturais; crescimento na área destinada as lavouras temporárias; • As matas e florestas plantadas quase inexistem na região. As lavouras permanentes só apresentam maior importância no uso do solo no município de Itapajé, nos demais municípios sua participação é muito baixa; • Nota-se uma perda de identidade agropecuária na ASD. Existe uma baixa participação das lavouras permanentes na atividade agrícola. Por outro lado, as lavouras temporárias são responsáveis pela maior parte da atividade agrícola na região.

Fonte: FUNCEME, 2015.



Canindé-CE

7. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO – NÚCLEO I - IRAUÇUBA/ CENTRO-NORTE

7.1. Sistemas Ambientais Naturais

O produto de síntese do diagnóstico do meio físico biótico decorre da identificação e delimitação dos Sistemas Ambientais Naturais adotando-se para esse procedimento, a escala 1:100.000. Trata-se de uma escala média que é compatível com os pressupostos metodológicos da abordagem sistêmica.

Os sistemas ambientais naturais são delimitados em função das interações entre os componentes geoambientais. Sua denominação é feita de acordo com topônimos geográficos regionais, especialmente associados à malha urbana. Para atender aos requisitos do Zoneamento Ecológico-Econômico, adotou-se uma ordem taxonômica capaz de atender à setorização de cada sistema ambiental natural. Trata-se da indicação de setores ambientais estratégicos que são dotados de atributos e indicadores essenciais e capazes de conduzir a definição de parcelas naturais homogêneas contidas nos sistemas ambientais.

Nas sinopses que caracterizam os sistemas ambientais (ou Unidades Territoriais Básicas) e os setores ambientais estratégicos são considerados os seguintes aspectos: (1) Características geoambientais e ecodinâmicas dominantes; (2) Impactos e problemas ambientais; (3) Capacidade produtiva dos recursos naturais com indicações a respeito das suas potencialidades e limitações e (4) Qualidade ambiental e fragilidades.

As características geoambientais apresentam os aspectos predominantes dos componentes do potencial ecológico e da exploração biológica de cada sistema ou setor ambiental estratégico. A ecodinâmica é indicada conforme critérios estabelecidos por Tricart (1977), anteriormente apresentados. São consideradas as seguintes categorias de meios ecodinâmicos: medianamente estáveis; de transição ou “intergrades” e fortemente instáveis.

Os impactos e problemas ambientais registram os desequilíbrios gerados pelos vetores de pressão decorrentes das atividades praticadas, dos desmatamentos e ocupações desordenadas, das queimadas, da abertura de acessos, da captação de água, do uso incompatível com as fragilidades e limites de tolerância dos sistemas ambientais naturais e dos setores ambientais estratégicos.

A avaliação de capacidade produtiva dos recursos naturais tem como referência as potencialidades (pontos fortes) e as limitações (pontos fracos) dos sistemas ambientais. As potencialidades indicam favorabilidades dos recursos ambientais além de atividades compatíveis com os limites de tolerância dos sistemas. As

limitações são consideradas como forças restritivas que correspondem a pontos fracos dos sistemas e dos seus recursos naturais. Elas devem ser identificadas em função das deficiências e vulnerabilidades do potencial produtivo. Dependem, também, do estado de conservação da natureza em decorrência de impactos produzidos pelo uso e ocupação da terra ao longo do processo histórico.

A qualidade ambiental expressa o estado de conservação dos sistemas e setores ambientais estratégicos e da biodiversidade. Há que considerar, também, as tendências da sucessão ecológica que pode derivar para a progressividade ou regressividade. Dentre as categorias propostas foram consideradas as seguintes:

(1) **Fitoestabilizada:** Preservação ou permanência dos remanescentes da cobertura vegetal primária ou de sucessões ecológicas próximas a esta. Cumpre salientar, por oportuno, que a categoria em pauta, é apenas referência para as demais, pois não se constata sua ocorrência no núcleo de desertificação em estudo.

(2) **Derivada com dinâmica ambiental progressiva:** Alterações parciais e moderadas dos atributos e funções dos componentes naturais dos sistemas e setores ambientais estratégicos, derivando para níveis de qualidade ambiental satisfatórias nas sucessões ecológicas secundárias. As condições de recuperação e/ou restauração, podem ser alcançadas após períodos de pousio prolongado desde que mantidas as principais qualidades edáficas.

(3) **Derivada com dinâmica ambiental regressiva ou desestabilizada:** Alterações muito significativas dos atributos e funções dos componentes naturais dos sistemas e setores ambientais estratégicos, derivando para níveis de qualidade ambiental muito baixo ou desestabilizado nas sucessões ecológicas secundárias. As condições de recuperação podem tender para a inviabilidade ou para o estado de degradação.

(4) **Degradada:** Alterações drásticas dos atributos e funções dos componentes naturais dos sistemas e setores ambientais estratégicos, desestabilizando-os ou conduzindo-os para níveis de qualidade ambiental muito baixo ou irreversivelmente degradado, quando se instalam condições para a expansão da desertificação.

As fragilidades estão intimamente subordinadas às condições ecodinâmicas precedentemente referidas. São consideradas as seguintes categorias:

(1) **Áreas com baixa fragilidade:** Correspondem aos sistemas ou setores ambientais estratégicos que são dotados de condições ecodinâmicas medianamente estáveis ou que têm qualidade ambiental fitoestabilizada ou derivada com dinâmica ambiental progressiva.

- (2) **Áreas medianamente frágeis:** Correspondem aos sistemas ou setores ambientais estratégicos que são dotados de condições ecodinâmicas de transição ou medianamente estáveis motivadas por preponderância da pedogênese sobre os processos morfo-dinâmicos, tendo qualidade ambiental derivada e com evidentes tendências de desestabilização.
- (3) **Áreas com alta fragilidade:** correspondem aos sistemas ou setores ambientais estratégicos que são dotados de condições ecodinâmicas fortemente instáveis, tendo qualidade ambiental derivada com dinâmica regressiva ou degradada.

Setores Ambientais Estratégicos

Conforme referências anteriores, os setores ambientais estratégicos têm atributos e indicadores essenciais capazes de definir parcelas naturais homogêneas contidas nos sistemas ambientais naturais.

Dentre os setores ambientais considerados, incluem-se:

- **Planícies fluviais** – Áreas planas, oriundas da acumulação de depósitos aluviais e sujeitos a inundações periódicas.
- **Áreas de inundação sazonal** – Área baixa, plana, embutida na depressão sertaneja, submetida a inundações periódicas durante a estação chuvosa, precariamente incorporada a rede hidrográfica.
- **Cristas residuais e inselbergs** – Formas de relevo residuais resultantes de erosão diferencial, isolados nas superfícies pediplanadas exibindo, eventualmente, vertentes rochosas.
- **Lajedos** – Exposições rochosas superficiais associadas ou não a ocorrência de matacões ou caos de blocos.
- **Planície Alveolar** - Planícies embutidas entre morros e relevos colinosos das Serras, resultantes de acumulação alúvio-coluvial.

Os Sistemas Ambientais e os Setores Ambientais Estratégicos para a ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, encontram-se em Mapa (Anexo IV) e podem ser vistos nos Quadros 31 e 32 contendo uma sinopse das características dos sistemas e dos setores ambientais estratégicos. Na tabela 27 e nas figuras 39, 40 e 41, contendo a quantificação das classes temáticas mapeadas.

Quadro 31- SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE - ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte
DOMÍNIO: SERTÕES

SISTEMA AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Sertões de Irauçuba/ Itapajé	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície pediplanada a moderadamente dissecada em níveis altimétricos de 120-160m e entre 210-260m intercaladas por vales abertos com planícies fluviais e áreas de inundação sazonal e ocorrências frequentes de cristas e inselbergs, lajedos/caos de blocos em litotipos Neoproterozóicos do Complexo Tamboril-Santa Quitéria (granitos migmatitos) e Complexo Ceará (granitóides ortognaisses). Pluviometria média anual entre 600 mm e 890 mm com rede hidrográfica densa, padrões dendríticos nas bacias dos Rios Aracatiaçu/Aracatimirim. Associações de solos com Neossolos Litólicos (baixas vertentes, cristas residuais), Luvisolos (colinas rasas do sertão), Argissolos (altas vertentes), Planossolos e Neossolos Flúvicos (fundos de vales) revestidos por caatinga degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo a instabilidade.
Sertões de Miraíma/ Aracatiaçu	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície moderadamente dissecada em colinas rasas intercaladas por vales e planícies estreitas em níveis altimétricos de 160-190m em litotipos Neoproterozóicos do Complexo Ceará com para e ortognaisses migmatíticos e do Complexo Tamboril – Santa Quitéria com granitos e migmatitos. Pluviometria média anual entre 700-800 mm com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico e dendrítico-retangulares na bacia do Rio Aracatiaçu. Associações de Luvisolos (colinas rasas), Neossolos Litólicos (baixas vertentes), Planossolos e Neossolos Flúvicos (fundos de vales) revestidos por caatinga degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade.
Sertões de Sobral/ Taperuaba	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície pediplanada, eventualmente dissecada em morros e colinas rasas intercaladas por planícies fluviais e áreas de inundações sazonais em níveis de 160-240 m em litotipos Neoproterozóicos do Complexo Ceará (para e ortognaisses migmatíticos), Paleozóicos do Grupo Jaibaras e Suíte Granitóide com estreitas coberturas aluviais Quaternárias nos fundos de vales. Grande frequência de cristas, lajedos e inselbergs na área circunjacente no Distrito de Taperuaba. Pluviometria média anual variando entre 560-850 mm, com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico e dendrítico-retangular, regime intermitente sazonal nas bacias do Acaraú e Aracatiaçu. Associações de Luvisolos (colinas rasas do sertão), Neossolos Litólicos (baixas vertentes e cristas residuais), Planossolos e Neossolos Flúvicos (fundos de vales) revestidos por caatinga e matas ciliares degradadas. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade.
Sertões de Canindé	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície moderadamente dissecada em morros e colinas rasas, associada à superfície pediplanada com baixos declives, em níveis de 300-360 m, ambas intercaladas por planícies fluviais e com ocorrências de cristas, lajedos e inselbergs e todas em rochas Neoproterozóicas do Complexo Ceará (para e ortognaisses migmatíticos) e estreitas faixas de sedimentos aluviais Quaternários. Área com marcas evidentes de processos diastróficos pretéritos que ainda guardam influências na morfologia e na rede hidrográfica. Pluviometria média anual pouco superior a 600 mm, com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico-retangulares e escoamento sazonal na bacia do Rio Curu. Associações de solos com Luvisolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos revestidos por caatinga degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade.
Sertões de Santa Quitéria	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície moderadamente dissecada em morros e colinas rasas, associada à superfície pediplanada com baixos declives, em níveis de 330-380 m, intercaladas por planícies fluviais e com setores de cristas, inselbergs, lajedos e chãos pedregosos em rochas Neoproterozóicas do Complexo Tamboril - Santa Quitéria (granitos e migmatitos) e estreitas faixas de aluviões Quaternários nos fundos de vales. Área com marcas evidentes de processos tectônicos pretéritos, sobretudo nos arredores de Itaitaia. Pluviometria média anual entre 650-700 mm, com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico e dendrítico-retangulares com escoamento sazonal na bacia do Rio Acaraú. Associação de Luvisolos, Neossolos Litólicos, Planossolos e Neossolos Flúvicos revestidos por caatinga degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade.

Quadro 31 - SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE - ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte
DOMÍNIO: SERTÕES

SISTEMA AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Vertente Setentrional da Serra das Matas	<ul style="list-style-type: none"> Superfície dissecada em morros e colinas fortemente entalhadas pela rede de drenagem que apresenta controle estrutural, em níveis altimétricos abaixo de 550 m e exibindo evidentes passagens de pedimentação e alargamento dos vales. Litotipos Neoproterozóicos do Complexo Ceará (para e ortognaisses migmatíticos) e enclaves de granitóides. Pluviometria média anual entre 550-600 mm com rede hidrográfica densa exibindo forte controle estrutural e escoamento intermitente sazonal na bacia do Alto Acaraú. Associações de Argissolos Vermelho Amarelos, Luvisolos e Neossolos Litólicos revestidos primariamente por caatinga arbórea / mata seca fortemente descaracterizada pelo uso. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade em solos mais fortemente degradados.
Serra do Rosário	<ul style="list-style-type: none"> Superfície suspensa de pedimentação em nível de 600-620m com evidente influência estrutural através de morfologia tectonicamente residual em rochas Cambrianas da Suíte Granitóide Meruoca (monzonitos, granodioritos e sienito). Pluviometria média anual de 674 mm (Jordão) com rede hidrográfica densa, dendrítica na bacia do Rio Acaraú. Associação de Argissolos Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos revestidos por mata seca/caatinga arbórea degradadas a moderadamente degradadas. Ecodinâmica de transição tendendo a moderadamente estável nos setores de solos mais conservados. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade nos solos degradados.
Serra do Machado	<ul style="list-style-type: none"> Superfície dissecada em morros, cristas e colinas, forte a medianamente entalhada pela rede de drenagem em níveis altimétricos entre 450-600m, desenvolvida em litotipos Neoproterozóicos de embasamento cristalino (orto e para-derivados) e enclaves de granitóides. Pluviometria média anual pouco superior a 740 mm (Itataia), com rede hidrográfica densa, controle estrutural dos cursos d'água de maior ordem hierárquica e escoamento intermitente na bacia do Rio Curu. Associação de Argissolos Vermelho Amarelos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos revestidos por caatinga arbórea / mata seca degradada pelo uso. Ecodinâmica de transição tendendo para instabilidade ou medianamente estável em conformidade com o estado de conservação dos solos.
Vertente Meridional da Serra de Uruburetama	<ul style="list-style-type: none"> Superfície dissecada em morros, lombadas, cristas e colinas, intercaladas por planícies alveolares em níveis altimétricos de 350-400m e exibindo nítidas passagens de pedimentação no contato com os sertões de Irauçuba – Itapagé. Litotipos Neoproterozóicos do Complexo Tamboril – Santa Quitéria (associação granito – migmatítica e granitóides) e enclaves de granito à Nordeste da área, além de coberturas Quaternárias alúvio – coluviais nas planícies alveolares. Pluviometria média anual de 890-900 mm (Itapagé) com rede hidrográfica densa com controle estrutural e escoamento intermitente sazonal na bacia dos Rios Aracatiaçu e Curu. Associação de Argissolos Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos revestidos primariamente por mata seca / caatinga degradada. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade em áreas mais degradadas.
Baixa Vertente Ocidental da Serra de Baturité	<ul style="list-style-type: none"> Baixa vertente dissecada da vertente ocidental seca da Serra de Baturité em níveis altimétricos abaixo de 450 m em rochas Neoproterozóicas do Complexo Ceará (para e ortognaisses migmatíticos). Pluviometria média anual entre 580-680 mm, com rede hidrográfica densa que converge para os Sertões de Canindé, tendo regime de escoamento sazonal e dotado de alta torrencialidade durante a estação chuvosa na bacia do Rio Curu. Associação de Neossolos Litólicos, afloramentos rochosos e pequenas manchas de Argissolos Vermelho Amarelos revestidos por caatinga degradada. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 32 - SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS: SINOPSE - ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

SETOR AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Planícies Fluviais	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersas por toda a ASD dos Sertões de Irauçuba/Centro-Norte, bordejando calhas fluviais em setores de suavização topográfica dos perfis longitudinais dos rios. São oriundas da deposição de sedimentos aluviais em vales abertos, tendo predominância de Neossolos Flúvicos (profundos, mal a moderadamente drenados, textura indiscriminada), Planossolos (pouco profundos, mal drenados, textura indiscriminada e com problemas de salinização), revestidos por matas ciliares degradadas e ocupação agropecuária; ambiente de transição tendendo para medianamente estável.
Planícies Alveolares	<ul style="list-style-type: none"> • Planícies embutidas entre morros e relevos colinosos das Serras de Uruburetama, do Machado e das Matas, resultantes de acumulação alúvio-coluvial e com cobertura vegetal primária fortemente descaracterizada pelo uso agrícola. Superfícies planas, com declives abaixo de 3%, compondo setores alargados dos vales intermontanas das serras referidas.
Áreas de Inundação Sazonal	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas baixas, planas, embutidas na depressão sertaneja, submetidas a inundações periódicas durante a estação chuvosa, sendo precariamente incorporada à rede hidrográfica. Têm recobrimento de clásticos finos areno-argilosos em topografias com classes de declives inferiores a 3%. Predominam Planossolos (rasos, imperfeitamente drenados, textura indiscriminada e com problemas de salinização) e com ocorrências eventuais de Vertissolos (medianamente profundos e mal drenados e textura argilosa). São recobertos por vegetação rasteira de gramíneas com árvores e arbustos esparsos com ocupação de pecuária extensiva. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade.
Cristas Residuais e Inselbergs	<ul style="list-style-type: none"> • Exibem distribuição dispersa na depressão sertaneja ou próximas das vertentes das Serras de Uruburetama, Machado, das Matas, do Rosário e Baturité, ocorrendo como cristas residuais simétricas com vertentes de fortes declives, feições de topos aguçados, além de morros residuais isolados resultantes de erosão diferencial por maior resistência de rochas granitóides e quartzitos. As vertentes expõem afloramentos rochosos associados a Neossolos Litólicos (rasos a muito rasos, textura arenosa e pedregosos) com revestimento de caatinga degradada e vegetação rupestre. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável.
Lajedos	<ul style="list-style-type: none"> • Exposições rochosas superficiais associadas ou não à ocorrência de matacões ou caos de blocos em locais que apresentam sistema de diaclasamento ortogonal. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável.

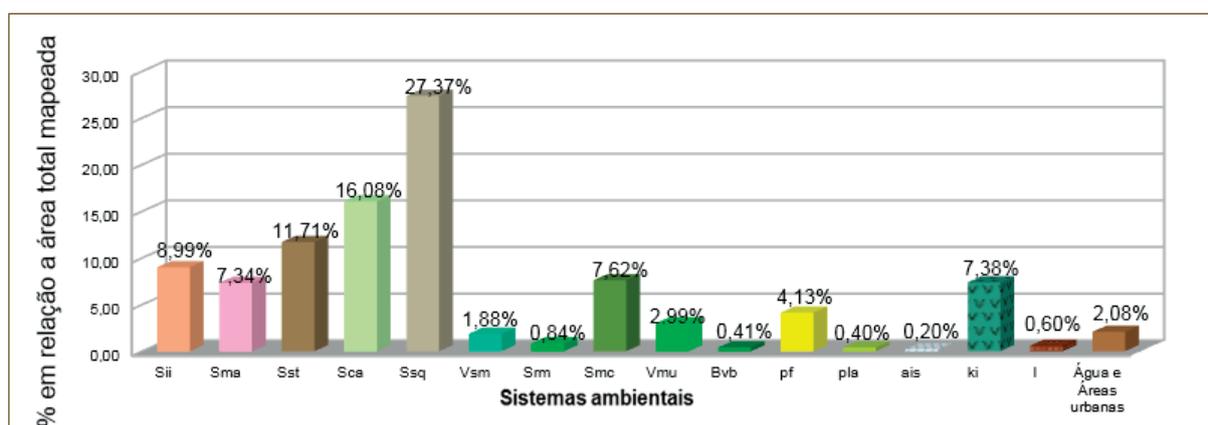
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 27 - Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Sistemas Ambientais	Municípios												Área Total	
	Canindé		Irauçuba		Itapagé		Miraíma		Santa Quitéria		Sobral			
	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)						
Sii	0,00	0,00	66,17	966,89	29,15	128,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,49	8,99%	1096,51
Sma	0,00	0,00	5,14	75,11	0,00	0,00	85,29	596,64	0,00	0,00	10,53	223,64	7,34%	895,39
Sst	0,00	0,00	0,12	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	2,56	67,11	1424,82	11,71%	1429,13
Sca	60,96	1961,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,08%	1961,95
Ssq	0,00	0,00	0,10	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	78,33	3337,39	0,05	1,06	27,37%	3339,91
Vsm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,37	228,80	0,00	0,00	1,88%	228,80
Srm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	101,90	0,84%	101,90
Smc	24,49	788,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,31	141,03	0,00	0,00	7,62%	929,22
Vmu	0,00	0,00	6,42	93,81	53,80	236,47	4,90	34,27	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99%	364,55
Bvb	1,57	50,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41%	50,53
pf	3,20	102,99	1,52	22,21	1,92	8,44	4,00	27,98	3,69	157,22	8,72	185,17	4,13%	504,01
pla	0,11	3,54	0,06	0,88	8,92	39,21	0,16	1,12	0,02	0,85	0,13	2,76	0,40%	48,36
ais	0,06	1,93	0,53	7,74	0,12	0,53	0,75	5,23	0,15	6,39	0,15	3,18	0,20%	25,01
ki	7,86	252,97	17,32	253,08	4,59	20,18	1,43	10,00	6,43	273,96	4,25	90,23	7,38%	900,42
I	0,41	13,20	1,24	18,12	0,00	0,00	0,84	5,87	0,50	21,30	0,68	14,44	0,60%	72,92
Água e Áreas Urbanas	1,34	43,13	1,38	20,16	1,49	6,55	2,64	18,47	2,14	91,18	3,50	74,30	2,08%	253,80
TOTAL	100,00	3218,42	100,00	1461,22	100,00	439,50	100,00	699,59	100,00	4260,68	100,00	2122,99	100,00	12202,41

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 39 - Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 40 - Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

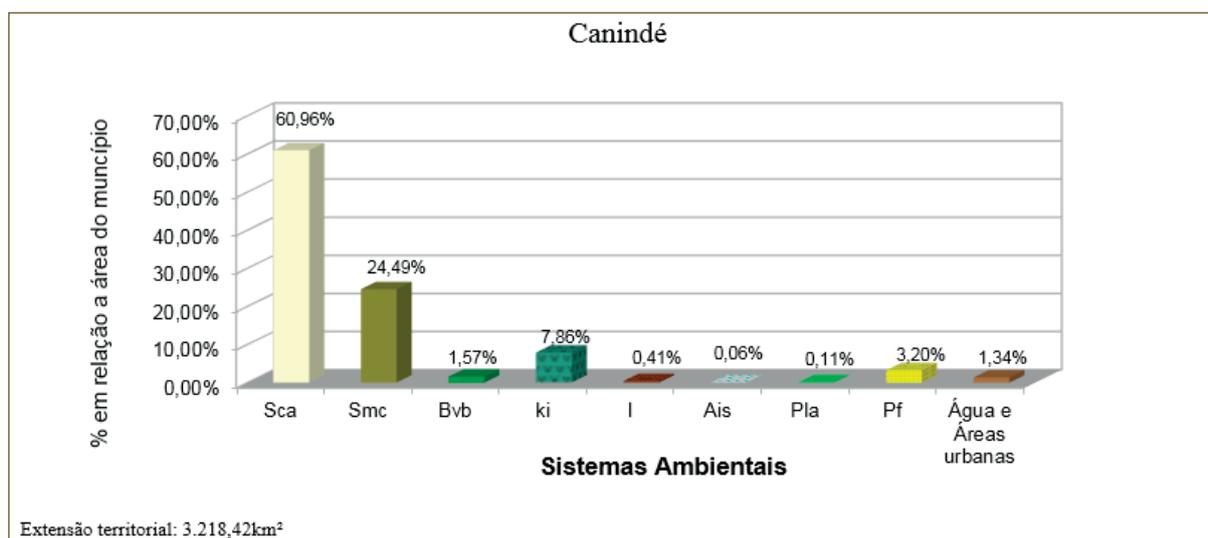


Figura 40 - Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

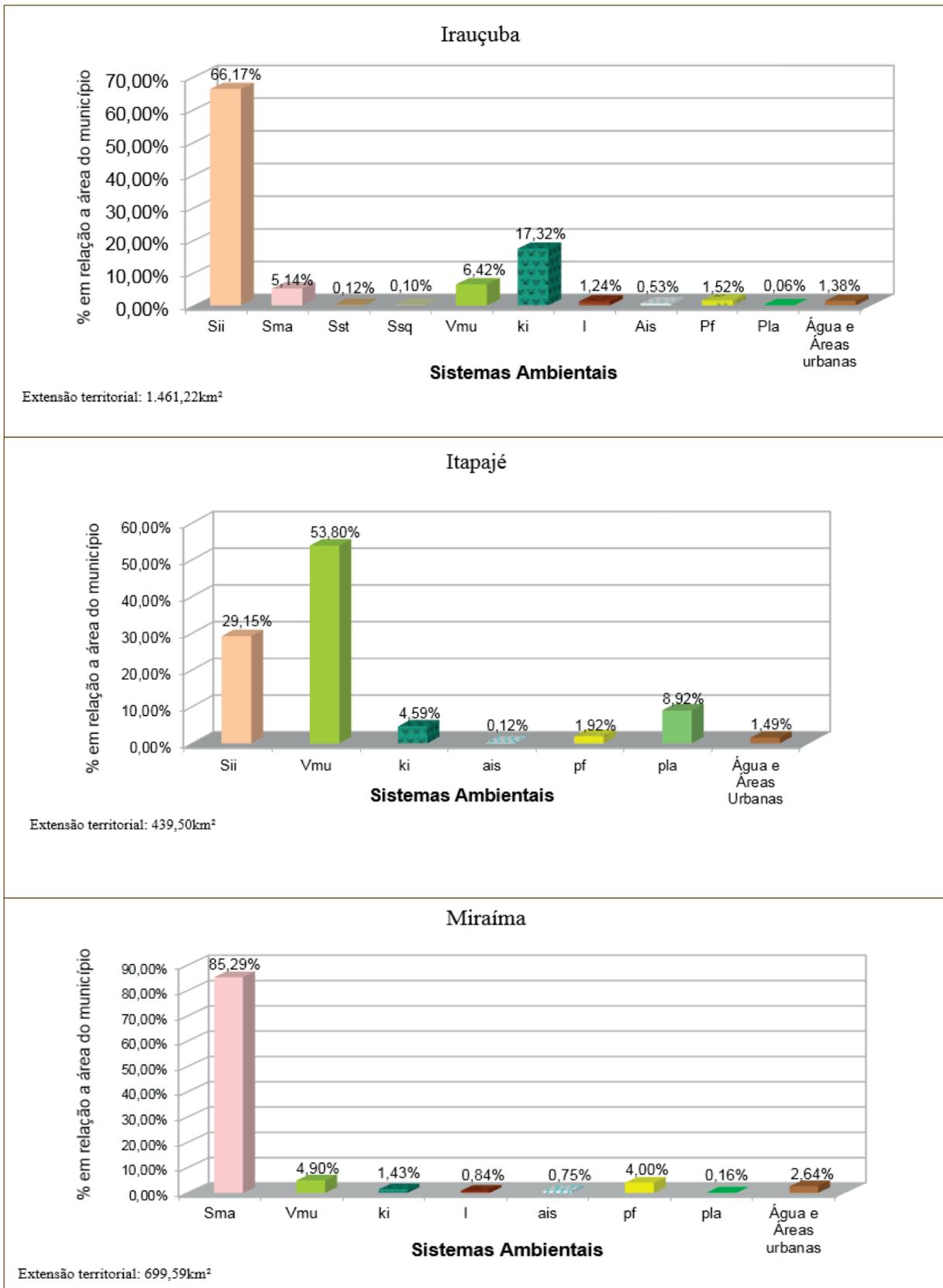
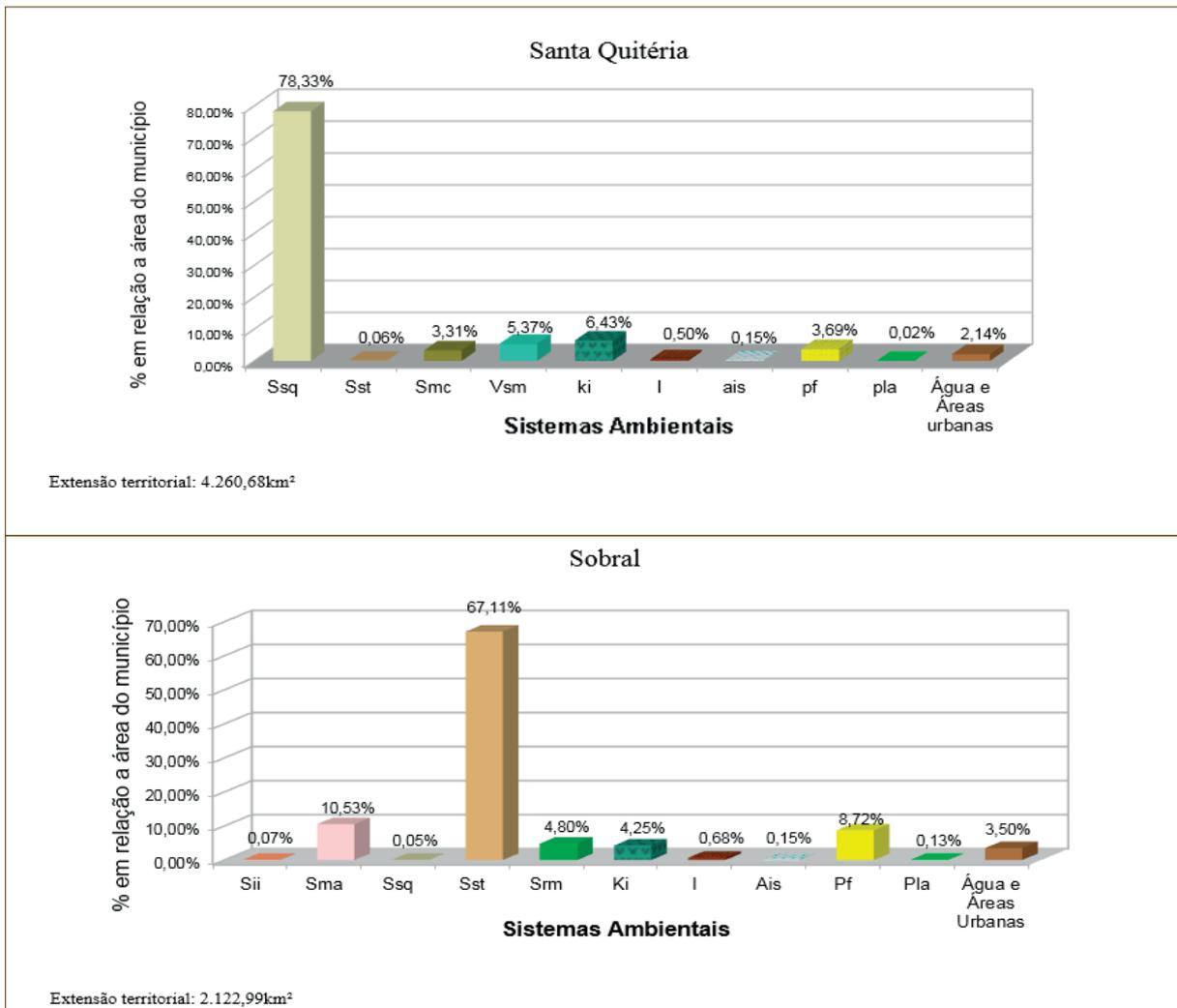
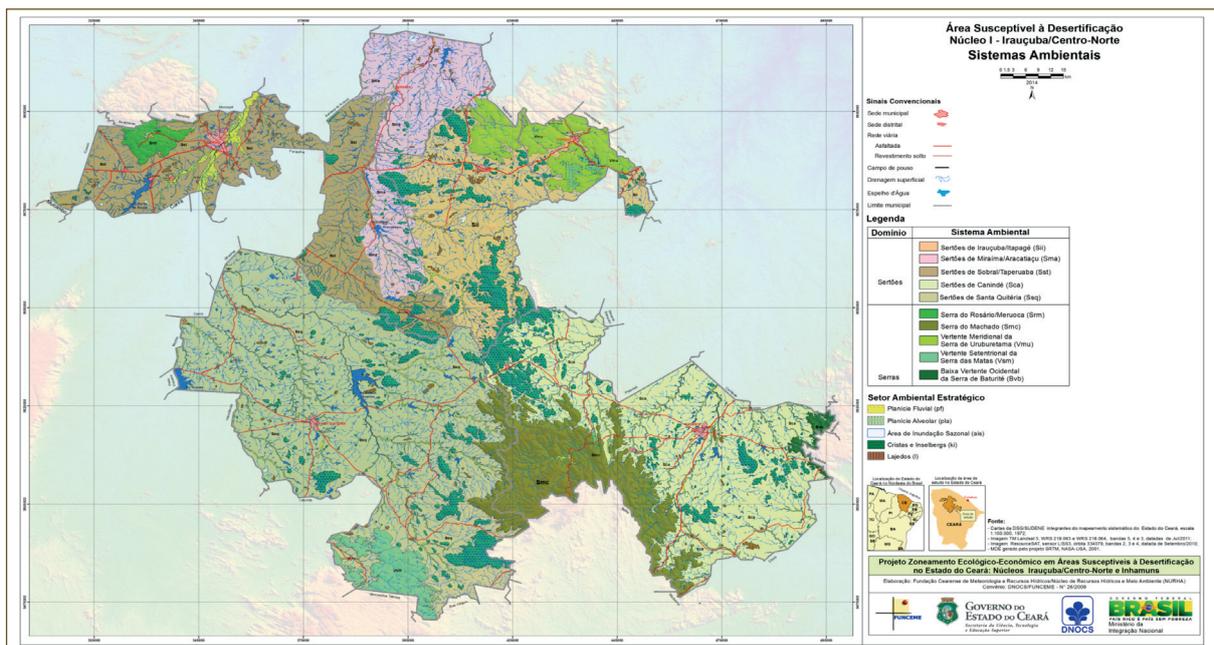


Figura 40 - Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 41 – Mapa dos Sistemas Ambientais da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

7.2. Unidades de Intervenção

O Mapa dos Sistemas Ambientais embasou a elaboração dos mapas que identificam as unidades de intervenção e a ecodinâmica natural, além do zoneamento geoambiental propriamente dito.

Conforme as Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico – Econômico do Brasil (MMA, 2001; 2003), as unidades de intervenção correspondem ao elemento básico de partição do espaço geográfico em função de características semelhantes que o individualizam em relação as demais áreas.

Em função da capacidade de suporte de cada área, definida com base no cotejo entre as potencialidades e limitações do território e com fundamento na identifica-

ção das condições de vulnerabilidade e na ecodinâmica natural, são estabelecidas três categorias de áreas, a saber: (1) Áreas Frágeis, (2) Áreas Medianamente Frágeis e (3) Áreas Medianamente Estáveis. Isso representa o subsídio fundamental ao Zoneamento Geoambiental da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

As Unidades de Intervenção propostas encontra-se em mapa (Anexo IV) e Quadro 33. As Figuras 42,43 e 44 e a Tabela 28 mostram a quantificação das unidades de intervenção mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/ Centro-Norte.

Quadro 33 - Unidades de Intervenção da ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

	Fragilidade e Ecodinâmica Ambiental	Características Geoambientais	Unidades de Intervenção
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes Fortemente Instáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preponderância de ações morfogenéticas com processos erosivos muito ativos; • Cobertura vegetal muito degradada; • Muito baixa capacidade de resiliência; • Solos muito rasos, frequentes afloramentos rochosos e chãos pedregosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sertões de Irauçuba/Itapajé. • Vertentes íngremes e topos de morros das serras. • Cristas residuais e inselbergs.
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes em Transição Progressiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanço morfogênese x pedogênese tendendo para preponderância de ações pedogenéticas; • Cobertura vegetal parcialmente degradada; • Capacidade de resiliência moderada; • Solos parcialmente conservados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de inundações sazonais. • Setores das serras com vegetação mantida ou conservada. • Planícies fluviais com matas ciliares parcialmente degradadas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes em Transição regressiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanço morfogênese x pedogênese tendendo para preponderância de ações morfogenéticas; • Cobertura vegetal primária fortemente degradada; • Baixa capacidade de resiliência • Solos degradados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas dos Sertões de: • Miráima/Aracatiaçu. • Sobral/Taperuaba. • Canindé e Santa Quitéria.
	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas Medianamente Estáveis com Ecodinâmica Tendencial de Estabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preponderância de ações pedogenéticas; • Cobertura vegetal primária parcialmente mantida; • Capacidade de resiliência moderada a alta; • Solos conservados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planícies fluviais. • Planícies alveolares.

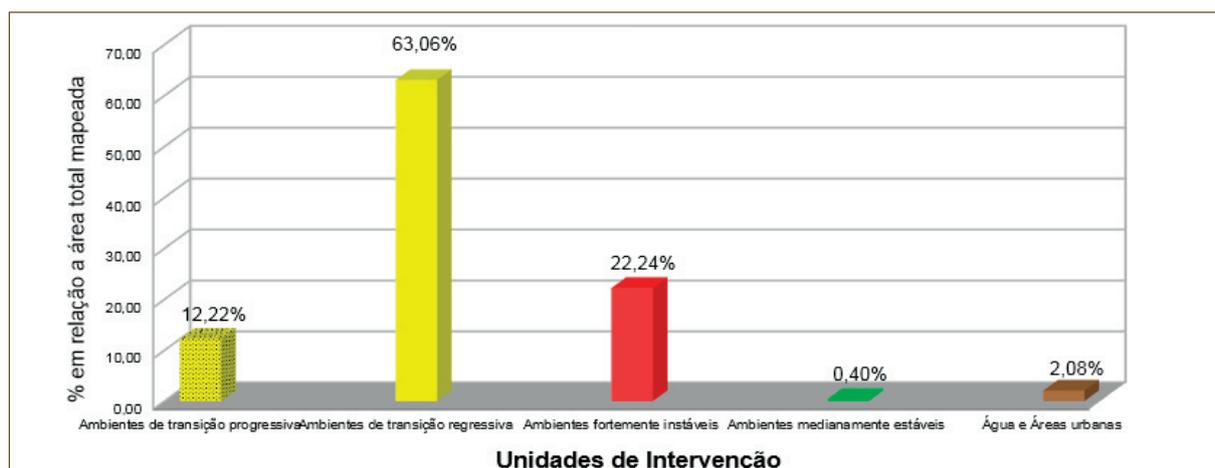
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 28 - Quantificação das Unidades de Intervenção Mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Unidades de Intervenção	Municípios												Área Total	
	Canindé		Irauçuba		Itapagé		Miraima		Santa Quitéria		Sobral			
	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)
Ambientes de transição progressiva	27,75	893,11	1,86	27,21	2,04	8,97	0,23	1,61	7,15	304,64	12,02	255,18	12,22	1490,73
Ambientes de transição regressiva	60,96	1961,96	5,54	81,01	0,00	0,00	89,81	628,31	78,39	3339,95	79,34	1684,38	63,06	7695,62
Ambientes fortemente instáveis	9,84	316,69	91,15	1331,96	87,55	384,78	7,15	50,01	12,30	524,06	5,01	106,36	22,24	2713,88
Ambientes medianamente estáveis	0,11	3,54	0,06	0,88	8,92	39,20	0,16	1,15	0,02	0,85	0,13	2,76	0,40	48,39
Água e Áreas urbanas	1,34	43,12	1,38	20,16	1,49	6,55	2,64	18,47	2,14	91,18	3,50	74,30	2,08	253,79
TOTAL	100,00	3218,42	99,99	1461,22	100,00	439,50	99,99	699,55	100,00	4260,68	100,00	2122,98	100,00	12202,41

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 42 - Quantificação das Unidades de Intervenção Mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 43 – Quantificação por município das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD- Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

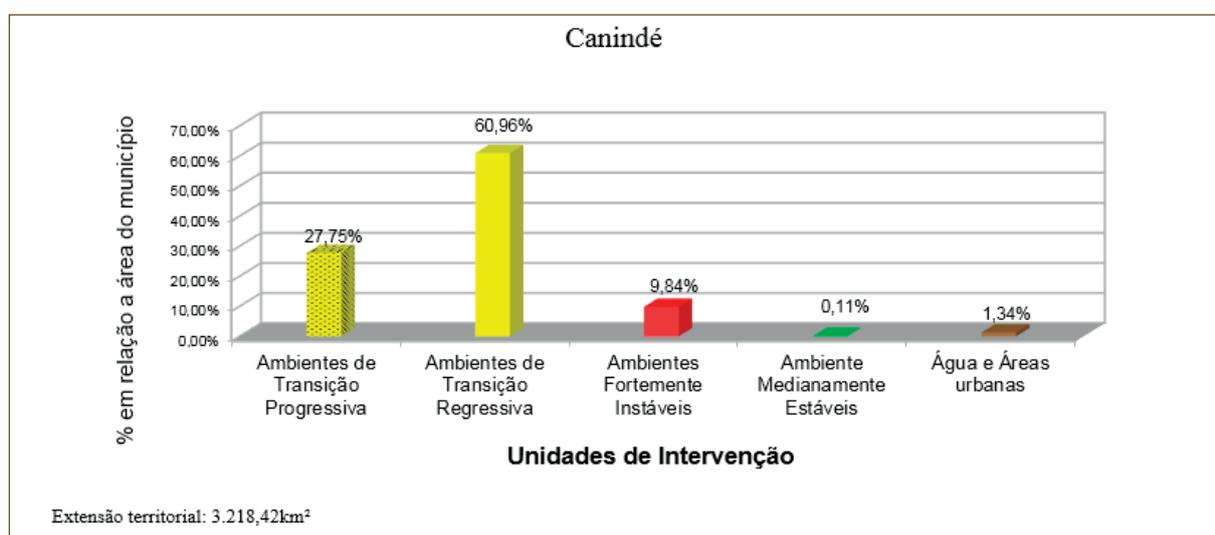


Figura 43 – Quantificação por município das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD- Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

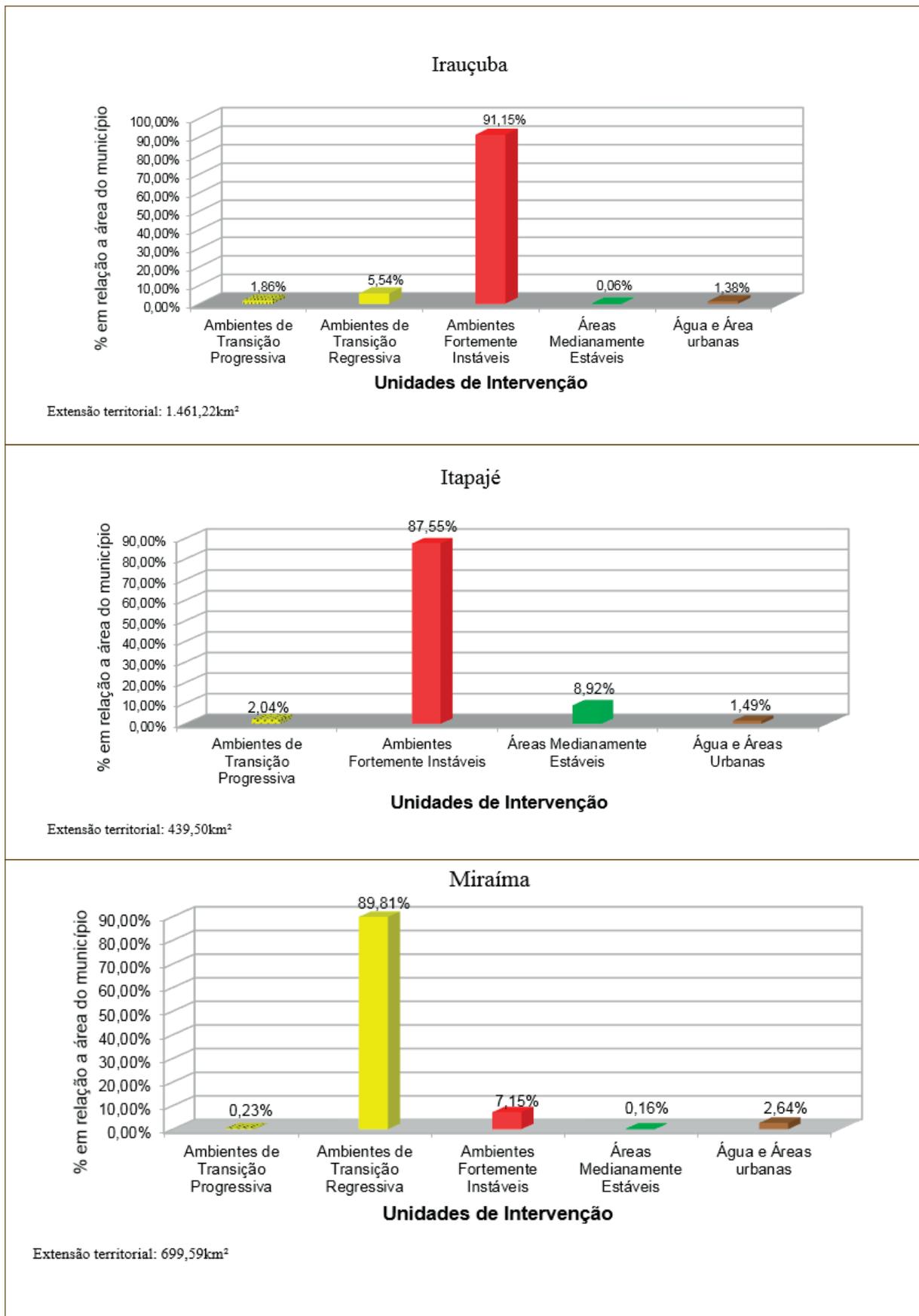
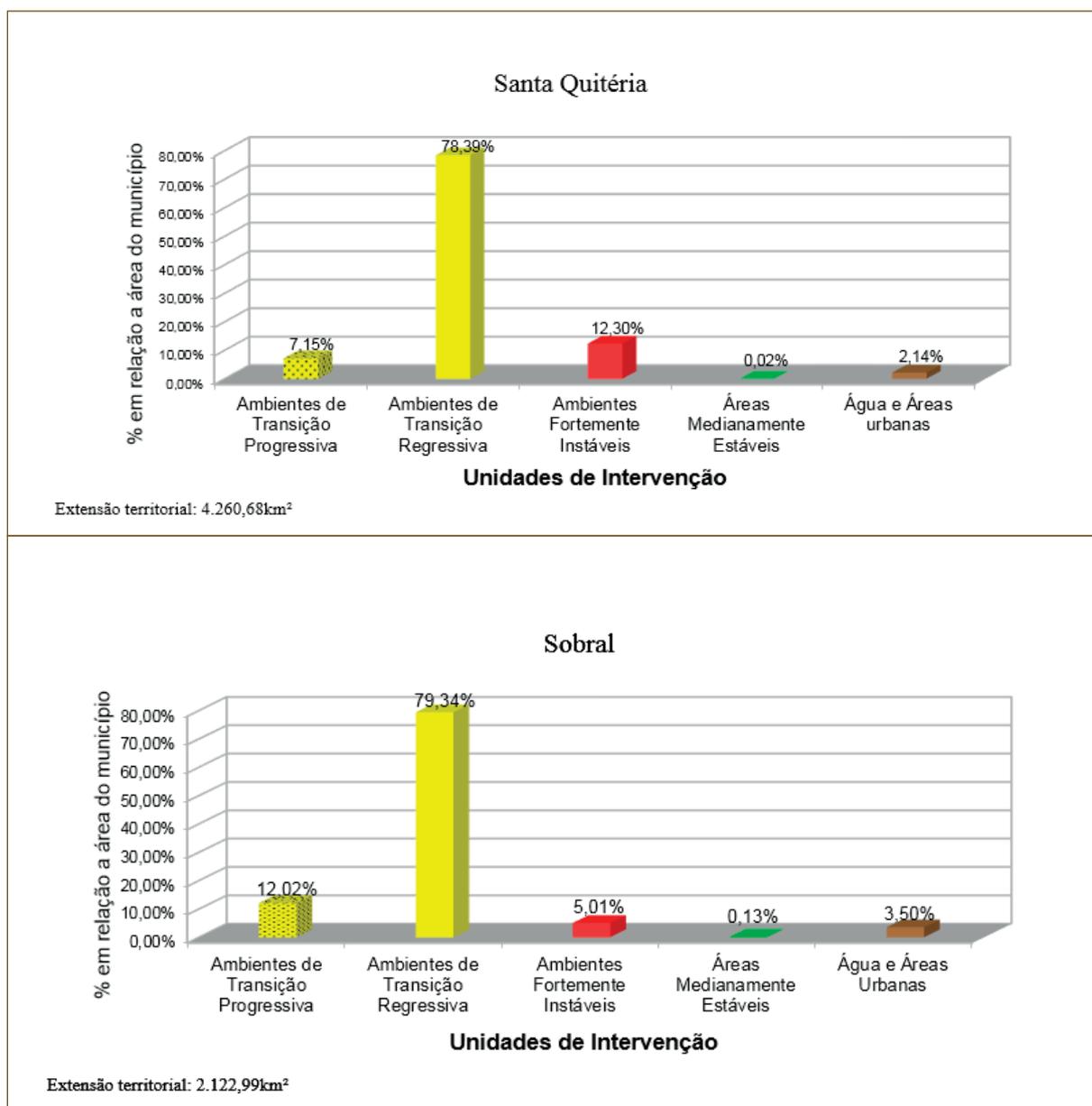
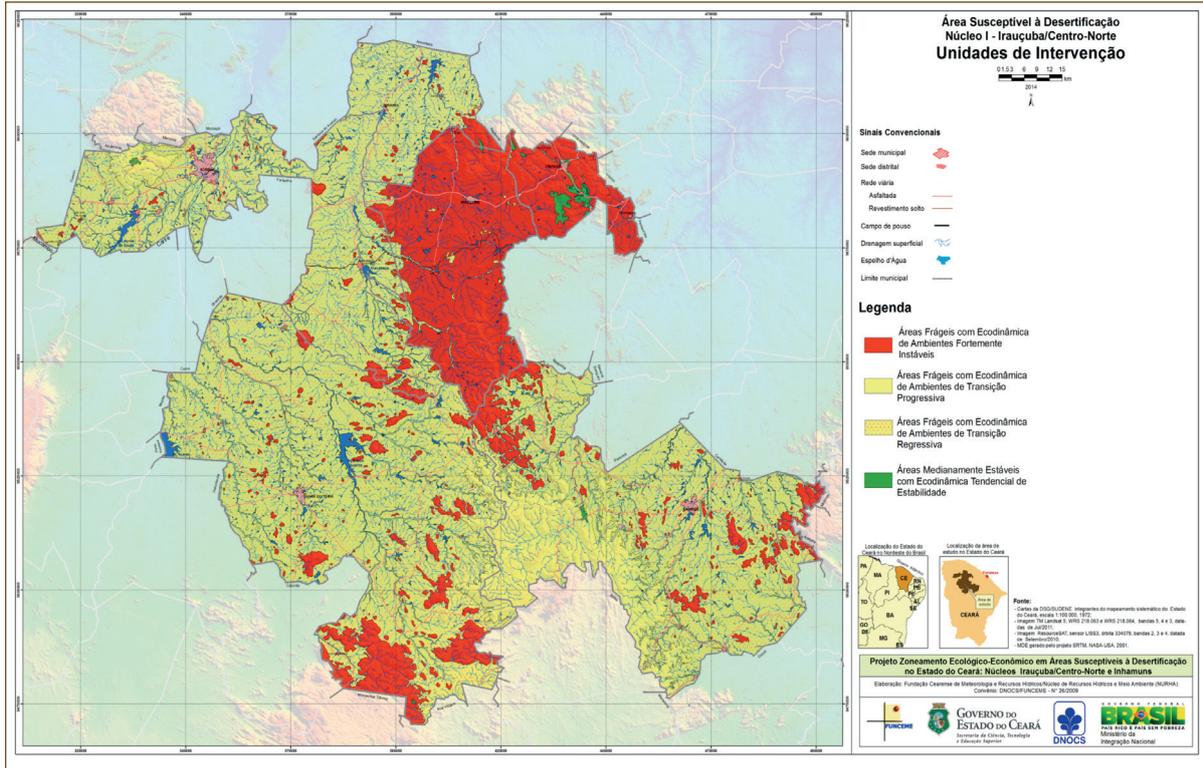


Figura 43 – Quantificação por município das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD- Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 44 – Mapa de Unidades de Intervenção da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

7.3. Tipologia do Zoneamento: definição das zonas quanto aos aspectos ambientais e socioeconômicos

7.3.1. Tipologia das Zonas

Os fundamentos do zoneamento apoiam-se em alguns critérios básicos, cabendo destaque: compreensão profunda do território; sustentabilidade ecológica; abordagem sistêmica e valorização da multi-interdisciplinaridade, além da elaboração de cenários. Além disso, os critérios têm apoio na definição de atributos dos sistemas ambientais que constituem características complexas desses sistemas.

Para cada critério, foram identificados níveis decrescentes de alto, médio e baixo, considerando-se cada um dos atributos, que são assim discriminados, conforme a legenda do mapeamento produzido: (1) diversidade biológica; (2) diversidade ambiental; (3) morfologia e patrimônio paisagístico; (4) estado de conservação e (5) vulnerabilidade e suscetibilidade à erosão.

As unidades identificadas quanto aos aspectos ambientais e socioeconômicos nas Áreas Suscetíveis à Desertificação do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, são agrupadas nas seguintes zonas ecológico-econômicas indicadas a seguir:

- Zona de Preservação Ambiental (ZPA);
- Zona de Recuperação Ambiental (ZRA);
- Zona de Uso Sustentável (ZUS);

- Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada (ZFD);

- Zona de Urbanização (ZUR).

O Zoneamento faz o enquadramento conforme a tipologia e com indicadores a respeito da qualidade ambiental descrito no Quadro 34.

Quadro 34 - Zonas e Qualidade Ambiental - ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	OBJETIVO	QUALIDADE AMBIENTAL
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais (ZPA I)	Visa a preservação das matas ciliares, áreas ribeirinhas e nascentes de rios.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Médio
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL de topos de morros e vertentes íngremes (ZPA II)	Visa a preservação e/ou recomposição da vegetação primária dos topos de morros e vertentes com fortes declives	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Alta • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta • Estado de Conservação: Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva dos sertões de Sobral, Canindé e Santa Quitéria com Luvisolos e Argissolos parcialmente conservados (ZRA I)	Visa a recuperação ambiental dos sistemas dos Sertões de Irauçuba/Centro Norte e setores ambientais estratégicos com solos parcialmente conservados	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Alta a Média • Diversidade Ambiental: Alta a Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva das planícies fluviais e áreas de inundação sazonal com matas ciliares degradadas (ZRA II)	Visa a recuperação de setores ambientais estratégicos das planícies da ASD de Irauçuba/Centro Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Médio
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva da vertente setentrional da Serra das Matas, Serra do Rosário, Serra do Machado, Vertente Meridional da Serra de Uruburetama e Baixa Vertente da Serra de Baturité (ZRA III)	Visa a recomposição de solos parcialmente conservados das serras ou maciços residuais referidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Alta a Média • Diversidade Ambiental: Alta a Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica regressiva dos Sertões de Irauçuba/Centro-Norte (Sertões de Miraíma/Aracatiáçu, Sertões de Sobral /Taperuaba, Sertões de Canindé e de Santa Quitéria) com sistemas ambientais muito degradados (ZRA IV)	Visa a recuperação dos setores ambientais estratégicos com solos e biodiversidade fortemente degradados e com capacidade produtiva dos recursos naturais comprometida.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Baixa • Diversidade Ambiental: Baixa • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DESERTIFICADA configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Irauçuba/Itapajé (ZFD I)	Visa delimitar para fins de recomposição as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos sistemas ambientais dos Sertões de Irauçuba/Itapajé e dos setores ambientais estratégicos de outros sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Baixa • Diversidade Ambiental: Alta • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto

Quadro 34 - Zonas e Qualidade Ambiental - ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	OBJETIVO	QUALIDADE AMBIENTAL
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DE DESERTIFICADA configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Sobral/Taperuaba (ZFD II)	Visa delimitar, para fins de recomposição, as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos Sertões de Sobral/Taperuaba e dos setores ambientais estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Baixa • Diversidade Ambiental: Alta • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DESERTIFICADA configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Santa Quitéria (ZFD III)	Visa delimitar, para fins de recomposição, as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos Sertões de Santa Quitéria e dos setores ambientais estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Baixa • Diversidade Ambiental: Média a Alta • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Medio • Estado de Conservação: Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DESERTIFICADA configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Canindé (ZFD IV)	Visa delimitar, para fins de recomposição, as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos Sertões de Canindé e dos setores ambientais estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Baixa • Diversidade Ambiental: Média a Alta • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Médio a Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA DE USO SUSTENTÁVEL em áreas medianamente estáveis dos sistemas e setores ambientais estratégicos dos Sertões de Irauçuba/Centro Norte (ZUS I)	Visa o uso compatível e sustentado de solos com características eutróficas e parcialmente conservados dos setores ambientais estratégicos dos Sertões de Irauçuba /Centro Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto • Estado de Conservação: Médio • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto
ZONA DE USO SUSTENTÁVEL em áreas medianamente estáveis das planícies fluviais com Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos conservados. (ZUS II)	Visa o uso compatível e sustentado dos solos das planícies fluviais.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto • Estado de Conservação: Médio • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Média
ZONA DE USO SUSTENTÁVEL das baixas vertentes e planícies alveolares das serras ou maciços residuais da ASD. (ZUS III)	Visa o uso compatível e sustentado das vertentes com baixos declives e de planícies alveolares dos maciços residuais da ASD	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Alta a Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto • Estado de Conservação: Média • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Baixo
ZONA DE URBANIZAÇÃO dos sítios ocorrentes na ASD Irauçuba/Centro Norte. (ZUR)	Visa controlar a expansão urbana evitando-se que a mesma abranja áreas ambientalmente frágeis e vulneráveis, incluindo as áreas de Preservação Permanente (APP's)	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidade biológica: Média • Diversidade Ambiental: Média • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio • Estado de Conservação: Baixo • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto

Fonte: FUNCEME, 2015.

As zonas estabelecidas na proposta não apresentam uniformidade ambiental ou socioeconômica.

Elas têm dimensões variadas e peculiaridades próprias sob o ponto de vista socioambiental. A sua identificação e delimitação, que representam finalidades essenciais do zoneamento, devem ser suporte técnico para subsidiar o planejamento que visa a otimizar o uso do espaço e dos recursos naturais em bases sustentáveis.

Seguindo preceitos estabelecidos para propostas de zoneamentos já implementados em algumas regiões ou estados brasileiros (BECKER e EGLER, 1996), o zoneamento deve seguir alguns pontos julgados mais relevantes, a saber:

- a) apresentar instrumento técnico de informações sobre o território, necessário para a sua ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais; prover uma informação integrada em uma base geográfica; classificar o território de acordo com a sua capacidade de suporte ao uso e a ocupação.
- b) ser condicionante de planejamento e gestão para o desenvolvimento em bases sustentáveis, colocando-se como instrumento corretivo e estimulador desse desenvolvimento.

Os principais objetivos e metas a serem cumpridos pelo Zoneamento Ecológico-Econômico da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte são os que se seguem:

- Fornecer subsídios técnico-científicos para tomada de decisão, tanto dos gestores públicos quanto da iniciativa privada, visando a ordenação

do território com base nas suas potencialidades e limitações (vulnerabilidades) de tal forma a redirecionar as atividades socioeconômicas para que estas não venham a comprometer o desenvolvimento em bases sustentáveis;

- Subsidiar, tecnicamente, a racionalização de ocupação do território e redirecionar atividades, visando a compatibilizar o desenvolvimento econômico e a manutenção/recuperação da qualidade ambiental;
- Definir a capacidade de suporte das zonas, com indicadores a respeito das potencialidades e limitações do ambiente e dos recursos naturais e as condições de vulnerabilidade à ocupação;
- Propor metas ambientais a serem atingidas visando a melhoria do ambiente e da qualidade de vida, em consonância com a capacidade de suporte dos recursos naturais, com os impactos que estão sendo produzidos sobre o meio ambiente e com as estratégias de cada zona; e
- Avaliar as condições ecodinâmicas das zonas, com base no balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos e nas interferências do antropismo.

O Quadro 35 apresenta a matriz do zoneamento com indicadores a respeito da capacidade de suporte, dos impactos e riscos de ocupação das estratégias de uso e das principais metas ambientais para cada uma das zonas estabelecidas.

Quadro 35 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais Zona de Preservação Ambiental (ZPA I) das Áreas de Preservação Permanente (APP's) das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais
Área: 345,67Km²

Caracterização: Áreas de preservação ambiental associados às matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais.

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos hídricos superficiais e subterrâneos; • Educação ambiental; • Regularização do escoamento fluvial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Restrições legais ligadas as matas ribeirinhas; • Inundações periódicas; • Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais; • Salinização dos solos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de transição com dinâmica progressiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação da mata ciliar desencadeando processos erosivos e assoreamento de rios; • Poluição dos solos e dos recursos hídricos; • Sobrepastoreio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomposição das matas ciliares e entorno das nascentes fluviais; • Educação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão dos desmatamentos; • Uso de agrotóxicos; • Mineração; • Agroextrativismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de desmatamentos; • Controle de efluentes; • Monitoramento da qualidade das águas; • Manutenção funcional dos sistemas ambientais ribeirinhos.

Quadro 35 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais
Zona de Preservação Ambiental (ZPA I) das Áreas de Preservação Permanente (APP's)
 das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais
 Área: 345,67Km²

Caracterização: Áreas de preservação ambiental associados as matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais.

CAPACIDADE DE SUORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Condições hidroclimáticas; • Média a alta fertilidade natural dos solos; • Ecoturismo; • Educação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Declividades elevadas; • Impedimentos à mecanização; • Alta suscetibilidade à erosão; • Restrições legais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de transição com dinâmica progressiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão acelerada; • Empobrecimento da biodiversidade; • Processos erosivos muito ativos; • Descaracterização das paisagens serranas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação da vegetação primária. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão dos desmatamentos; • Uso de agrotóxicos; • Mineração; • Ocupação urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de desmatamentos; • Vegetação primária recomposta; • Manutenção funcional dos sistemas ambientais.

Quadro 35 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais
Zonas de Uso Sustentável (ZUS)
 Área: 4.486,63Km²

Caracterização: Zonas de Uso Sustentável das áreas medianamente estáveis dos sistemas e setores ambientais estratégicos, incluindo a Zona de Expansão Urbana.

CAPACIDADE DE SUORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Média a alta fertilidade natural dos solos; • Relevos planos a suave ondulados; • Baixo a moderado potencial para a ocorrência de processos erosivos; • Ambiente medianamente estável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiências hídricas na estiagem e em secas recorrentes; • Solos rasos; • Muito baixo potencial de águas subterrâneas; • Ocorrência eventual de afloramentos rochosos e chãos pedregosos; • Salinização de Planossolos e Neossolos Flúvicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambientes medianamente estáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; • Poluição dos recursos hídricos nas áreas urbanas ribeirinhas; • Empobrecimento da biodiversidade e suscetibilidade à degradação dos solos; • Paisagens degradadas; • Capacidade produtiva dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agropecuária • Silvicultura; • Pecuária extensiva e semi-intensiva; • Manutenção dos remanescentes da cobertura vegetal; • Manejo sustentado dos recursos naturais; • Ecoturismo; • Pesquisa científica e educação ambiental; • Controle de incêndios e queimadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamentos desordenados; • Uso não controlado de agrotóxicos persistentes; • Mineração sem controle; • Degradação das matas ciliares em planícies ribeirinhas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; • Recuperação da biodiversidade; • Saneamento ambiental urbano realizado; • Efluentes controlados

Quadro 35 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais
Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) em dinâmica ambiental progressiva e em dinâmica regressiva dos
Sertões da ASD
Área: 6.423,38Km²
Caracterização: Zonas de Recuperação Ambiental em diferentes estágios ecodinâmicos tendendo para
ambientes derivados ou desestabilizados.

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
<ul style="list-style-type: none"> Média a alta fertilidade natural dos solos protegidos e em bom estado de conservação; Extrativismo vegetal em áreas selecionadas; Extrativismo mineral com exploração de rochas para brita, cantaria e revestimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Alta suscetibilidade à erosão nas áreas serranas e nos sertões com ecodinâmica regressiva; Solos rasos; Deficiências hídricas na estiagem e em secas recorrentes; Muito baixo potencial de águas subterrâneas; Ocorrência eventual de afloramentos rochosos e chãos pedregosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes medianamente frágeis e em dinâmica ambiental regressiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Desenca- deamento de ações erosivas aceleradas; Poluição dos recursos hídricos; Empobre- cimento da biodi- versidade; Paisagens degradadas com setores propícios a expansão da desertificação; Capacidade produtiva dos recursos naturais diminuída. 	<ul style="list-style-type: none"> Agro- pecuária; Manejo agrosilvo- pastoril; Manejo sustentável dos recursos naturais; Controle de incêndios e queimadas; Pecuária extensiva; Extrativismo vegetal controlado de espécies lenhosas da caatinga. 	<ul style="list-style-type: none"> Desma- tamentos desor- denados; Mineração sem controle; Agro- extrativismo predatório. 	<ul style="list-style-type: none"> Recu- peração natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; Recuperação da biodi- versidade Ordena- mento e controle das atividades agrope- cuárias e agro- extrativas.

Quadro 35 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais
Zona Fortemente Degradada e/ou de Desertificada (ZFD) configurada com núcleos de expansão nos Sertões
Área: 915,49Km²
Caracterização: Superfície sertaneja fortemente degradada e com frequentes exposições rochosas, lajedos,
cháos pedregosos e vegetação suprimida..

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
<ul style="list-style-type: none"> Relevo favorável e pouco limitante para a implantação de infraestrutura viária; Exploração de rochas para brita e cantaria e revestimento; Manejo agroflorestal. 	<ul style="list-style-type: none"> Pluviome- tria escassa, regime de chuvas ir- regular e secas recorrentes; Baixo po- tencial de recursos hídricos; Solos sali- nos; Alta susce- tibilidade à erosão; Solos muito rasos e alta frequência de lajedos e cháos pedre- gosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes de transição com dinâmica ambiental regressiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Desma- tamentos e processos erosivos acelerados em áreas fortemente degradadas; Empobre- cimento generalizado da biodi- versidade; Capacidade produtiva dos recursos naturais fortemente afetados. 	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agrosilvo- pastoris; Técnicas de recuperação de áreas degradadas; Controle da expansão dos processos de desertificação. 	<ul style="list-style-type: none"> Desmata- mentos e queimadas; Mineração predatória; Agropecu- ária prati- cada com técnicas rudimen- tares. 	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação dos solos e da biodiversidade; Prevenção e controle da desertificação; Recuperação de áreas degra- dadas; Preceitos esta- belecidos pela Agenda 21 para enfrentamento da desertifica- ção obedecido.

Fonte: FUNCEME, 2015.

7.3.2. Propostas e Diretrizes de Intervenção: as Normas do Zoneamento

As matrizes contidas no Quadro 36 contemplam os aspectos fundamentais a respeito das propostas e diretrizes de intervenção de cada uma das zonas, assim como as normas que devem ser obedecidas para sua utilização.

É apresentado o Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico (Anexo IV), as Figuras 45, 46 e 47 e a Tabela 29, que mostram a quantificação das zonas identificadas e mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

Quadro 36 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (ZPA)	<ul style="list-style-type: none"> Zona de Preservação Ambiental das áreas ribeirinhas, encostas íngremes e topos de morros. 	<ul style="list-style-type: none"> GERAL: <ul style="list-style-type: none"> Preservar os recursos ambientais das matas ciliares ribeirinhas, encostas íngremes, topos de morros e nascentes fluviais. ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> Proteger as matas ciliares ribeirinhas, incluindo-se os demais recursos naturais; Garantir a continuidade dos processos naturais, assegurando-se o equilíbrio ambiental; Recuperar ou restaurar setores de matas serranas ou ribeirinhas degradadas; Proteger a vegetação das encostas e topos de morros em obediência a critérios do Código Florestal. 	<ul style="list-style-type: none"> A ZPA terá fiscalização permanente e compulsório para manter a qualidade dos recursos naturais renováveis e o equilíbrio ambiental; Não serão permitidas atividades de extrativismo vegetal ou mineral na ZPA; Atividades de pesquisas científicas e de educação ambiental poderão ser implementadas para contribuir com a preservação ambiental.
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (ZRA)	<ul style="list-style-type: none"> Zona de recuperação ou restauração de ambientes medianamente frágeis das serras e dos sertões, cujos sistemas ambientais estão em estado avançado de degradação, requerendo a adoção de mecanismos capazes de viabilizar a proteção dessas áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> GERAL: <ul style="list-style-type: none"> Recuperar e/ou restaurar parcelas de sistemas ambientais degradados como as vertentes de serras e os sertões. ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> Recuperar e/ou restaurar o equilíbrio dos sistemas ambientais degradados ou fortemente impactados pelas atividades humanas nas serras e sertões; Recuperar a capacidade produtiva dos recursos naturais renováveis; Controlar os tipos de usos que podem ser, eventualmente, praticados na zona; Selecionar áreas piloto para a recuperação e/ou restauração da biodiversidade local. 	<ul style="list-style-type: none"> Coibir desmatamentos desordenados e práticas agrosilvopastoris com uso de técnicas rudimentares e não adequados a capacidade de suporte do ambiente; Controlar e fiscalizar a implantação de infraestrutura, de atividades impactantes ou a utilização de técnicas danosas a manutenção do equilíbrio ambiental; Controlar os efeitos da erosão hídrica superficial impedindo o desmatamento desordenado e sem critérios conservacionistas; Apoiar pesquisas transdisciplinares e o desenvolvimento de sistemas de monitoramento dos processos de degradação ambiental; Estabelecer mecanismos de manejo sustentável dos recursos naturais, incentivando a recomposição da flora e da fauna e consolidando a conservação da biodiversidade.

Quadro 36 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas: ASD – Núcleo I –
Irauçuba/Centro-Norte continuação

ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONAS DE USO SUSTENTÁVEL (ZUS)	<ul style="list-style-type: none"> Zona de uso sustentável dos sistemas ambientais que apresentam condições ambientalmente equilibradas e com boas potencialidades de uso dos recursos naturais para práticas agrosilvopastoris e outras. 	<ul style="list-style-type: none"> GERAL: <ul style="list-style-type: none"> Conservar a capacidade produtiva dos recursos naturais dos sistemas ambientais retromencionados. ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> Proteger as comunidades vegetais, incluindo-se os demais recursos naturais, mantendo a capacidade de uso dos mesmos para atividades compatíveis com o suporte ambiental; Garantir a continuidade dos processos naturais, assegurando o equilíbrio natural; Recuperar setores com biodiversidade degradada por usos desordenados; Selecionar parcelas dos sistemas ambientais para a localização de usos especiais. 	<ul style="list-style-type: none"> Coibir a expansão de desmatamentos sem uso de técnicas conservacionistas; Controlar a implantação de atividades impactantes e de técnicas prejudiciais a manutenção do equilíbrio ambiental; Exercer efetivo controle sobre as práticas do extrativismo vegetal e mineral; Estabelecer mecanismos de manejo sustentável dos recursos naturais, incentivando a recuperação da flora e da fauna e conservando a biodiversidade; Manter a qualidade dos solos e dos recursos hídricos e implementar mecanismos de monitoramento.
ZONA DE URBANIZAÇÃO (ZUR)	<ul style="list-style-type: none"> Zona de urbanização, compreendendo a delimitação e o entorno imediato dos sítios urbanos das cidades que apresentam, eventualmente, problemas de ocupação e expansão desordenados. 	<ul style="list-style-type: none"> GERAL: <ul style="list-style-type: none"> Exercer controle sobre a expansão urbana, orientando o crescimento na direção de ambientes estáveis e funcionalmente equilibrados, evitando-se ocupação desordenada de áreas de preservação (APP). ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> Considerar normas estabelecidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) quanto às diretrizes de controle da expansão urbana; Articular com o poder municipal o exercício de controle sobre a ocupação e expansão urbana; Controlar a expansão em áreas de riscos localizadas em parcelas dos sítios urbanos ou em seu entorno; Revitalizar o patrimônio histórico e cultural, integrando-o à educação e ao turismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Obedecer a prescrições contidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU); Exercer controle sobre a ocupação e expansão urbana; Coibir a ocupação urbana em áreas de riscos e orientar o crescimento na direção de ambientes estáveis e ecologicamente equilibrados.

Quadro 36 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-NorteContinuação.

ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DESERTIFICADA (ZFD)	<ul style="list-style-type: none"> Zona de recuperação de ambientes fortemente degradados e com núcleos de desertificação instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> GERAL: <ul style="list-style-type: none"> Conter a expansão dos processos de degradação ambiental e/ou de desertificação dos sertões aludidos. ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar e mapear os ambientes em processos de desertificação visando conter a sua expansão; Recuperar e/ou restaurar o equilíbrio dos sistemas ambientais em estágio de dinâmica regressiva; Controlar os tipos de usos que têm efeito impactante sobre os ambientes susceptíveis à expansão dos processos de desertificação; Selecionar áreas piloto ou de exclusão para a recuperação e/ou restauração da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Coibir a expansão dos desmatamentos desordenados e sem uso de técnicas conservacionistas; Controlar a implantação de atividades impactantes e de técnicas danosas à manutenção do equilíbrio ambiental; Fortalecer a base de conhecimentos e desenvolvimento de sistemas de informações e monitoramento para as regiões susceptíveis à desertificação e à seca; Combater a degradação da terra através da conservação do solo e de atividades de florestamento e reflorestamento; Incentivar e promover a participação social e a educação ambiental, com ênfase no controle da desertificação e no gerenciamento dos efeitos da seca; Controlar decisivamente a expansão dos processos de desertificação.

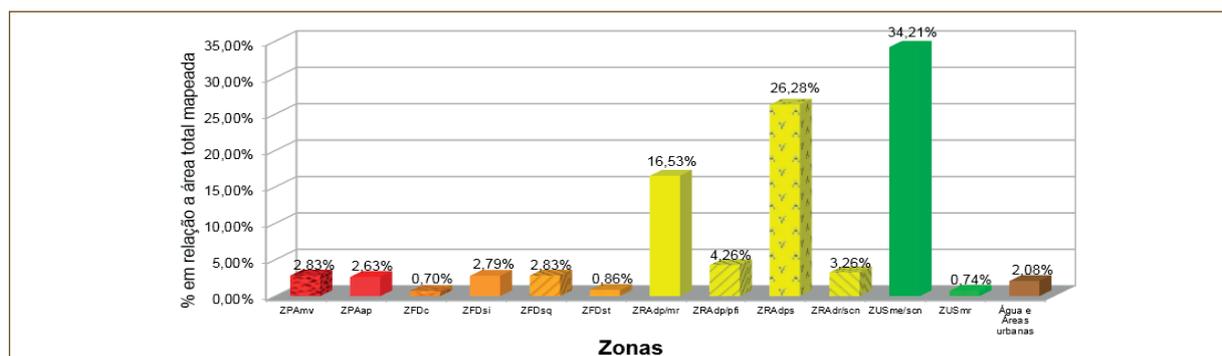
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 29 - Quantificação das Zonas Ecológico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-NorteQuadro

Zonas	Municípios										Área Total			
	Canindé		Irauçuba		Itapagé		Miraima		Santa Quitéria		Sobral			
	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)								
ZPAmv	4,22	135,82	3,26	47,64	7,87	34,59	0,60	4,20	2,29	97,57	1,21	25,69	2,83	345,50
ZPAap	1,19	38,30	6,44	94,10	4,51	19,82	9,05	63,31	1,54	65,61	1,88	39,91	2,63	321,06
ZFDc	1,97	63,40	0,28	4,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	18,05	0,70	85,54
ZFDsi	0,00	0,00	23,29	340,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	340,32
ZFDsq	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,11	345,54	0,00	0,00	2,83	345,54
ZFDst	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	104,66	0,86	104,66
ZRA dp/mr	25,17	810,08	21,60	315,62	46,70	205,25	5,05	35,33	11,10	472,94	8,37	177,69	16,53	2016,91
ZRA dp/pfi	2,96	95,27	2,13	31,12	1,79	7,87	4,83	33,79	3,97	169,15	8,63	183,21	4,26	520,41
ZRA dps	34,21	1101,02	0,51	7,45	0,00	0,00	0,00	0,00	34,39	1465,25	29,81	632,86	26,28	3206,59
ZRA dr/scn	0,00	0,00	6,44	94,10	0,00	0,00	29,28	204,84	0,00	0,00	4,66	98,93	3,26	397,87
ZUS me/scn	28,63	921,43	34,67	506,61	30,70	134,93	48,55	339,65	35,29	1503,59	36,16	767,67	34,21	4173,88
ZUS mr	0,31	9,98	0,00	0,00	6,94	30,50	0,00	0,00	1,17	49,85	0,00	0,00	0,74	90,33
Água e Áreas urbanas	1,34	43,13	1,38	20,16	1,49	6,55	2,64	18,47	2,14	91,18	3,50	74,30	2,08	253,79
TOTAL	100,00	3218,42	100,00	1461,22	100,00	439,50	100,00	699,59	100,00	4260,68	100,00	2122,99	100,00	12202,41

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 45 - Quantificação das Zonas Ecológico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-NorteQuadro



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 46 - Quantificação por Município das Zonas Ecológico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

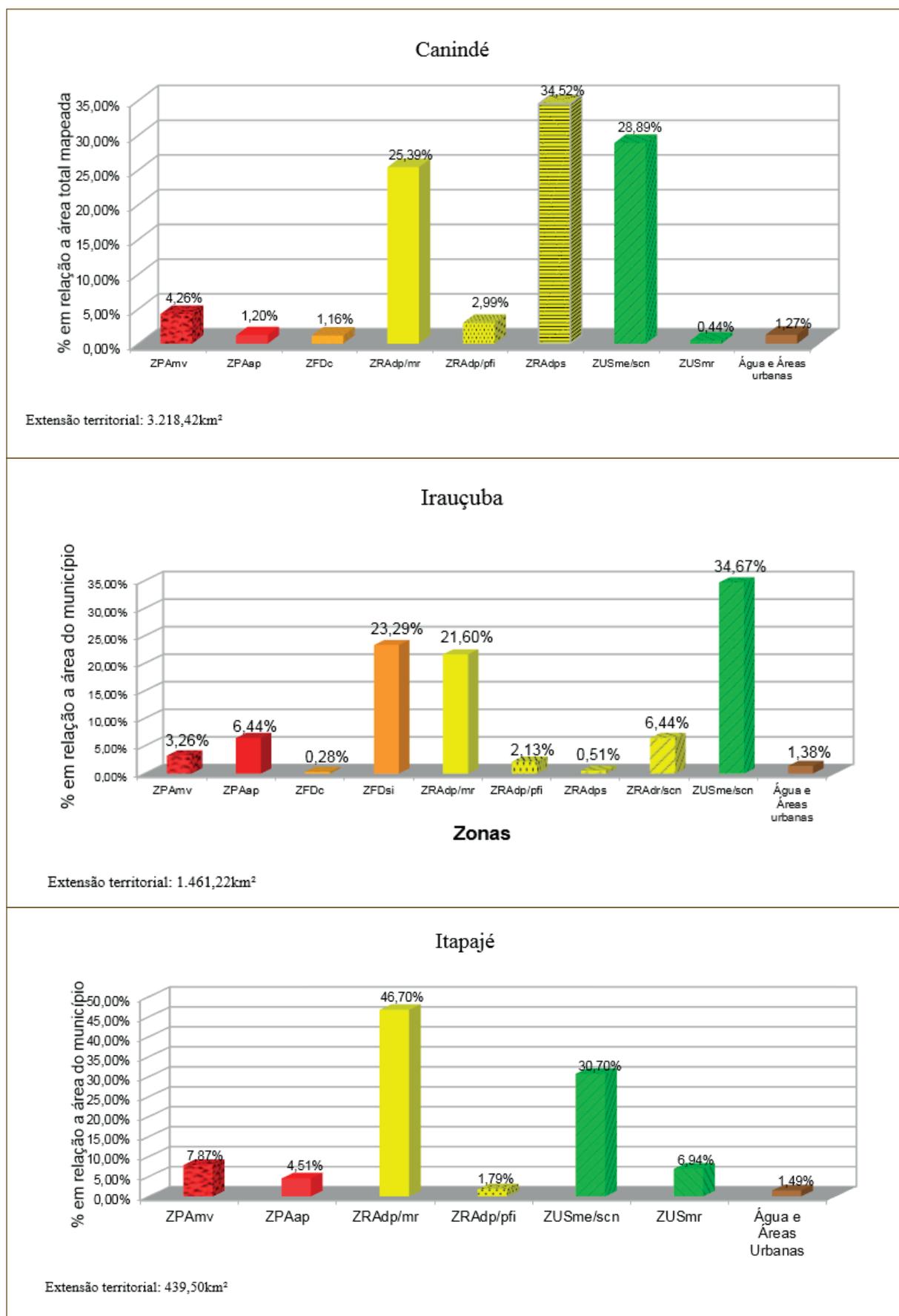
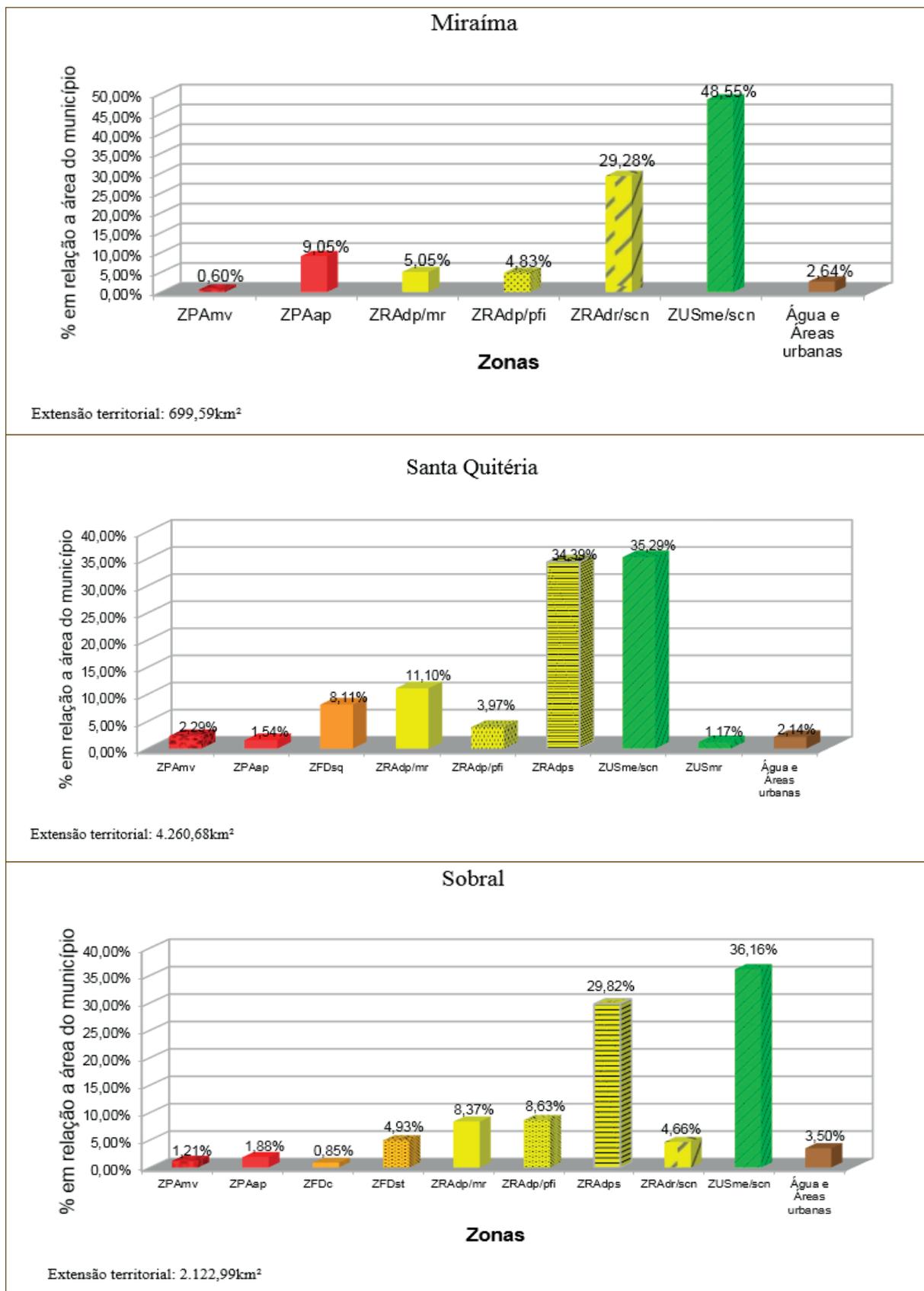
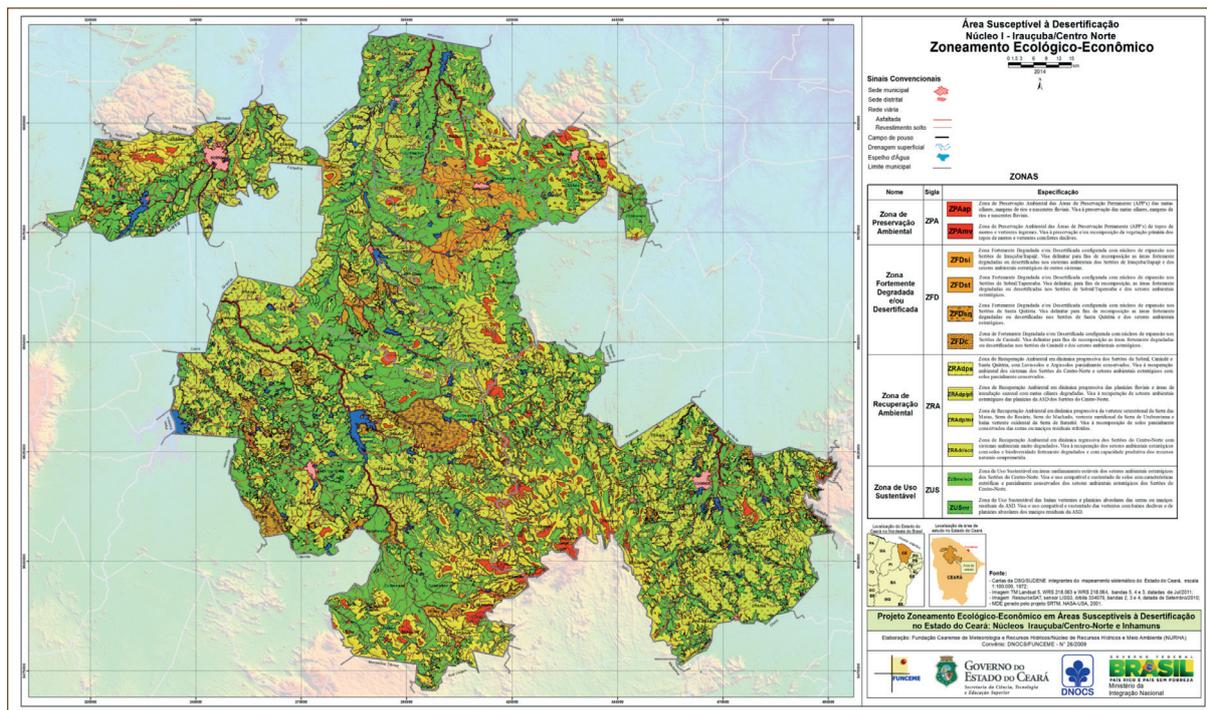


Figura 46 - Quantificação por Município das Zonas Ecoóxico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 47 – Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEMA, 2015.

7.4. Prognóstico: Cenários Tendenciais e Desejáveis

No fluxograma que trata dos procedimentos operacionais do ZEE, foram indicadas as principais atividades/articulações a serem seguidas, ou seja: (1) Planejamento, (2) Diagnóstico, (3) Prognóstico e (4) Implementação.

O prognóstico, objeto do presente capítulo tem o propósito fundamental de projetar tendências futuras (prováveis e/ou desejáveis) a respeito da base física biótica (vertente ecológica) e do contexto social, econômico, político-institucional e cultural (vertente socioeconômica). Fundamenta-se no comportamento do passado remoto ou recente e do presente das duas vertentes aludidas.

Em diversos sistemas ambientais, conforme resultados apresentados no diagnóstico constata-se que os impactos produzidos ao longo do processo histórico pelo uso e ocupação da terra, degradaram de modo contínuo e gradativo a base dos recursos naturais e a qualidade de vida. Há necessidade premente de que nesses sistemas, as ações de recuperação ambiental sejam implementadas, evitando-se atingir níveis irreversíveis de deterioração impedindo-se a sua recomposição ou tornando-os economicamente inviáveis.

A elaboração e avaliação dos cenários consistiram no cruzamento dos riscos e oportunidades identificados em cada FCD – Fatores Críticos de Decisão associando aos mesmos, propostas estratégicas que levem ao desenvolvi-

mento sustentável e ao combate à desertificação na ASD. Foram elaborados três cenários: cenário atual (situação atual, já descrita), cenário tendencial e cenário desejável.

O cenário atual (situação atual), conforme resultados apresentados anteriormente exibem um quadro preocupante e não satisfatório para a área considerada.

O cenário tendencial deve ser fundamentado em uma análise dos processos evolutivos da região traçando-se o que se considera na trajetória mais provável da dinâmica ambiental e do desenvolvimento social e econômico.

O cenário desejável fica na dependência do balanço entre o futuro almejado pela sociedade e o cenário tendencial, concebendo-se, por consequência, um comportamento prospectivo.

A base para a construção dos cenários tendenciais reflete o progressivo conhecimento adquirido pela equipe técnica ao longo da pesquisa e tem apoio teórico-metodológico no Projeto Áridas (Ministério do Planejamento e Orçamento, 1995), nos Cenários para o Bioma Caatinga (Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga, 2004), no PAN-Brasil (MMA, 2004) e no Programa Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE-CE (2010).

De acordo com o trabalho sobre o Bioma da Caatinga o ponto de partida para a teorização do cenário tendencial é dirigido no sentido de caracterizar uma listagem de macrotendências inerciais, entendidas como linhas de movimento da dinâmica ambiental, social e econômica que, na ausência de forças ativas em sentido con-

trário, tendem a prevalecer em futuro próximo. Essas macro-tendências foram delimitadas a partir da organização das informações acumuladas em todas as fases do ZEE, com o auxílio de matriz SWOT –Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (Potencialidades, Fragilidades, Oportunidades e Ameaças):

- **Potencialidades:** representam os pontos fortes presentes no local, os quais favorecem o desenvolvimento sustentável (são características internas ou fatores endógenos à área de estudo);
- **Fragilidades:** retratam as limitações presentes na área de estudo, as quais reduzem as possibilidades de desenvolvimento local (são características internas ou fatores endógenos à área de estudo);
- **Oportunidades:** são impactos positivos decorrentes da concretização das potencialidades identificadas na região (são características externas ou fatores exógenos à área de estudo)
- **Ameaças:** são impactos negativos decorrentes da concretização das potencialidades identificadas na região (são características externas ou fatores exógenos à área de estudo)

Segundo Lima/COPPE/UFRJ (2008) os objetivos específicos previstos com a estruturação da matriz são:

- Definir os objetivos de desenvolvimento susten-

tável para a região de estudo;

- Balizar melhores indicadores com base no diagnóstico;
- Estruturar o cenário de referência e o cenário de desenvolvimento.

A matriz SWOT tem por objetivo geral, identificar os elementos relevantes na construção de uma estratégia territorial. Ao serem identificados e organizados em uma matriz, cria-se um subsídio que orienta a elaboração de cenários e de diretrizes que auxiliarão nas decisões a serem tomadas. A seguir apresenta-se a avaliação de cada FCD na ASD com o objetivo de fornecer os subsídios necessários a construção dos cenários tendencial e desejável.

7.4.1. Cenários Tendenciais e Desejáveis: Fatores Críticos de Decisão – Fatores Ambientais

O FCD Fatores ambientais foi dividido em três critérios de avaliação: Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos, Uso do solo e Biodiversidade. No Quadro 37 consta a matriz SWOT e no Quadro 38 os cenários tendenciais e desejáveis para essa dimensão do desenvolvimento.

Quadro 37 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais

Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Comitês de Bacia que já interagem com setores ambientais com uma visão de integração e transversalidade; áreas onde são identificados recursos hídricos superficiais e subterrâneos; áreas com potencial para exploração dos lençóis freáticos.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de conflitos de uso da água; as ações dos órgãos públicos em prol do meio ambiente são, em geral, dispersas e fragmentadas, de maneira que, apesar dos esforços setoriais, não existe uma integração, entre os recursos hídricos e o meio ambiente; a retirada de areias e argilas dos leitos dos rios, os desmatamentos nas nascentes e margens dos cursos d'água, as atividades agrícolas sem técnicas de manejo nas vertentes de altas declividades, constituem as principais atividades responsáveis pelos aumentos na produção de sedimentos que resultam em elevados teores de turbidez e sólidos totais em mananciais e reservatórios, com comprometimento da qualidade da água e da vida útil dos açudes; utilização não sustentável dos recursos hídricos (caso da agricultura irrigada que apresenta geralmente uma eficiência baixa); restrições legais ligadas às matas ribeirinhas; inundações periódicas; expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais; deficiências hídricas na estiagem e em secas recorrentes; muito baixo potencial de águas subterrâneas.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação das nascentes fluviais e das matas ciliares; Gestão participativa dos recursos hídricos.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Desperdício de água; Poluição dos recursos hídricos nas áreas urbanas ribeirinhas; Doenças de veiculação hídrica; Assoreamento, turbidez, contaminação, eutrofização e salinização das águas, problemas estes que variam de intensidade conforme a urbanização e as atividades industriais, agrícolas e de mineração que se desenvolvem em diferentes regiões, além das condições climáticas, representadas pelas altas taxas de evaporação e irregularidades pluviométricas.

Quadro 37 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais

Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos	
Uso dos Solos	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas com média a alta fertilidade natural dos solos (Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) dos topos de morros e vertentes íngremes e Zonas de Uso Sustentável das áreas medianamente estáveis e dos setores ambientais estratégicos).
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Contínua expansão de variadas formas de uso e ocupação da terra; Solos com impedimentos à mecanização; Alta suscetibilidade à erosão; Solos rasos; Ocorrência eventual de afloramentos rochosos e chãos pedregosos; Salinização dos solos.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de práticas agropecuárias menos danosas ao meio ambiente; Conscientização da população sobre os impactos ambientais derivados de práticas agropecuárias inadequadas; Desenvolvimento de atividades alternativas de renda.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição dos solos; Desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; Suscetibilidade à degradação dos solos; Desmatamentos; Perdas de produtividade das lavouras; Perda de identidade agropecuária na região; Crescente degradação dos recursos naturais na região.
Biodiversidade	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de espécies raras e algumas áreas com pouca ação antrópica, ideais para formar uma Unidade de Conservação; Existência de espécies de mamíferos alados e aves como bons disseminadores de sementes; Existência de áreas que se configuram como um refúgio ou ambiente importante para a conservação e preservação de várias espécies.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de processos antrópicos, principalmente práticas agropecuárias, extrativismo vegetal e caça predatória que motivam mudanças fitofisionômicas e estruturais na vegetação; Inexistência de política de acompanhamento e monitoramento da fauna; A substituição de espécies nativas por pastagens e cultivos e a eliminação sistemática da cobertura vegetal; Localização de residências próximas aos recursos florísticos; Elevado consumo de lenha como combustível; Exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies; Elevada participação da extração de lenha na composição da renda familiar; Carência de estudos da fauna em diferentes níveis estratigráficos da vegetação para fins conservacionistas; Degradação das nascentes fluviais e da mata ciliar; As ações de recuperação de áreas degradadas, como por exemplo, as de reflorestamento, são insuficientes.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração econômica de produtos da caatinga: carnaúba, juá, pau branco, oiticica; Criação de Unidades de Conservação: Serras do Machado e Uruburetama (Canindé, Itatira, Santa Quitéria), tendo como base a sobreposição dos diversos táxons estudados (Mastofauna, Ornitofauna e Herpetofauna) apresentarem pelo menos 20% de biodiversidade primária e pelo aparente estado de conservação nessas localidades; Monitoramento sistemático da dinâmica e sinecologia da fauna silvestre; Disseminação de práticas agroecológicas.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecimento do tráfego e caça de espécies faunísticas; Ameaça à manutenção de populações da fauna silvestre; Impedimento do livre acesso (translado) da fauna em seu habitat, ocorrendo muitas vezes seu atropelamento nas rodovias e afogamento, canais de interligação de bacias hidrográficas; Perdas irreversíveis da diversidade florística inclusive com interferência na rede alimentar da região e sobrevivência da fauna local; Degradação da cobertura vegetal; Empobrecimento generalizado da biodiversidade; Capacidade produtiva dos recursos naturais fortemente afetados; Descaracterização das paisagens serranas; Paisagens degradadas com setores propícios à expansão da desertificação; Capacidade produtiva dos recursos naturais em declínio progressivo.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 38 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica do semiárido e da baixa capacidade de resistência as secas recorrentes. Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos tendem para a insuficiência ou exibem níveis comprometedores de poluição; Aumento de demanda por recursos hídricos e desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água; Aumento da poluição hídrica, comprometimento da qualidade das águas pela deposição de lixo, contaminantes presentes em esgotos, dejetos de animais e efluentes agroindustriais; Aumento de áreas susceptíveis a inundações ou alagamento; Aceleração dos processos de degradação ambiental nas vertentes e no entorno das nascentes; Comprometimento da recarga dos aquíferos; Desmatamento crescente das matas ciliares e aumento do assoreamento dos leitos fluviais e dos reservatórios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de efluentes; Monitoramento da qualidade das águas; Manutenção funcional dos sistemas ambientais ribeirinhos; Sub-bacias e microbacias hidrográficas manejadas integradamente; Controle da erosão e monitoramento do assoreamento realizado; Lagoas de estabilização para tratamento de esgotos e dejetos; Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controlada.
Uso dos solos	<ul style="list-style-type: none"> • Uma parte muito significativa dos solos apresenta-se degradada com algumas classes irreversivelmente comprometidas pela erosão. Esse efeito tende a ser intensificado ampliando as áreas correspondentes aos núcleos de desertificação, com possibilidades tendenciais de coalescência entre os mesmos, especialmente nos sertões de Irauçuba/Itapajé, Sobral/Taperuaba, Santa Quitéria e Canindé; Nas planícies fluviais o manejo inadequado dos solos pela agricultura irrigada deve intensificar os processos de salinização dos mesmos, inviabilizando, por consequência, a possibilidade de recuperação de solos dotados de alta fertilidade natural, como os Neossolos Flúvicos. Aliando-se os processos de degradação ambiental e de expansão da desertificação, as secas periódicas, expõe-se uma série de efeitos negativos sobre o quadro natural e socioeconômico das áreas da ASD; Aumento das áreas salinizadas nas várzeas em virtude do uso de métodos de irrigação inadequados e sistema de drenagem deficiente; Comprometimento da drenagem e capacidade hídrica dos solos favorecendo a sua compactação e a sua impermeabilização, em consequência do pisoteio excessivo do gado; Expansão dos sulcos de erosão e ravinamentos e ampliação das áreas de afloramentos rochosos, chãos pedregosos e matacões; Intensificação da ablação e empobrecimento químico dos solos em face da pressão provocada pela agricultura de subsistência praticada com técnicas muito rudimentares sempre dependentes da incorporação de novas terras para manter o sistema produtivo; Aumento nos núcleos de desertificação; Incremento de ações capazes de comprometer a qualidade dos solos para fins de utilização não agrícolas devido a ações erosivas intensificadas; perda de solo; contaminação dos solos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento da qualidade dos solos e das águas realizado permanentemente; Controle da erosão e monitoramento do assoreamento dos rios e barragens realizados; Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controlados; Práticas conservacionistas de uso dos solos implementadas.

Quadro 38 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte : Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento na degradação da biodiversidade. Diversidade biológica empobrecida pelo desmatamento e queimadas; Plantas componentes dos extratos herbáceo e arbustivo tendem a ser suprimidas com marcas evidentes para impulsionar os efeitos da degradação ambiental; Declínio das espécies mais palatáveis pelo gado, integrantes das comunidades vegetais primárias e surgimento de condições para que a sucessão ecológica seja dominada por plantas dispersoras como a jurema preta e algumas cactáceas. Configura-se assim um quadro de dinâmica ambiental regressiva repercutindo negativamente na qualidade e na quantidade do rebanho; Devastação da Caatinga arbórea ou arbórea arbustiva; Devastação das espécies lenhosas que proliferavam nas comunidades vegetais primárias; Redução com tendência a extinção de áreas cobertas por mata plúvio-nebular, mata seca e caatinga arbórea; Descaracterização das paisagens serranas; Caça e comércio ilegal da fauna silvestre; Exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejos apropriados; Controle e monitoramento rigorosos dos desmatamentos, visando a evitar a expansão da degradação nas nascentes e matas ciliares nas áreas de preservação permanente (APP); Controle da erosão dos diques marginais em face da degradação de matas ciliares; Manejo florestal para recuperação de áreas degradadas; Manejo florestal sustentável como ferramenta para produção de energia através da biomassa; Recuperação dos solos e da biodiversidade; Prevenção e controle da desertificação; Recuperação de áreas degradadas; Obediência aos preceitos estabelecidos pela Agenda 21 para enfrentamento da desertificação; Vegetação primária recomposta; Recuperação natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; Ordenamento e controle das atividades agropecuárias e agroextrativistas; Criação de Unidades de Conservação na região; Monitoramento sistemático da dinâmica e sinecologia da fauna silvestre; Educação Ambiental e Pesquisas diversas envolvendo a fauna silvestre regional e sua flora; Sistemas agroflorestais, silvo culturais implementados para reverter tendências de extinção das matas e controlar a erosão e a degradação dos recursos hídricos e recuperar a diversidade biológica.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A partir dos cenários apresentados as diretrizes propostas pelo ZEE para a dimensão dos recursos naturais do desenvolvimento envolvem as seguintes ações:

- Implementar ações voltadas para a educação ambiental;
- Criar infraestrutura básica para o tratamento dos resíduos sólidos;

- Desenvolver tecnologias adaptativas para assegurar a disponibilidade de água nos períodos de estiagem mais longos;
- Recuperar a vegetação primária;
- Estimular o manejo adequado ao agroextrativismo e à silvicultura;
- Proporcionar a manutenção dos remanescentes da

- cobertura vegetal primária ou restaurada;
- Estimular o Ecoturismo;
- Estimular a pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- Monitorar e controlar incêndios e queimadas;
- Monitorar a fauna silvestre e a flora, observando sua sinecologia e dinâmica;
- Incentivar o manejo sustentável dos recursos naturais (implantação de sistemas agrossilvopastoris, mandalas e quintais produtivos);
- Favorecer condições para o extrativismo vegetal controlado de espécies lenhosas da caatinga.
- Recuperar áreas degradadas através de sistemas agrossilvipastoris;
- Difundir técnicas de recuperação de áreas degradadas;
- Controlar a expansão dos processos de desertificação;

- Desenvolver um marco legal mais efetivo e capaz de estabelecer regras para o uso e ocupação do solo;
- Replicar experiências consideradas ambientalmente bem-sucedidas;
- Aumentar o número de unidades de conservação;
- Diversificar a matriz energética (energia eólica, solar, biodiesel).

7.4.2. Cenários Tendenciais e Desejáveis: Zonas Estabelecidas no ZEE

O Quadro 39, a seguir sintetiza para os grandes domínios naturais da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, os traços fundamentais do Cenário Tendencial e do Cenário Desejável.

Quadro 39 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de demanda por recursos hídricos; • Aumento da poluição hídrica; • Assoreamento de leitos fluviais, reservatórios e de áreas; • Suscetíveis a inundações ou alagamento; • Comprometimento da qualidade das águas pela deposição de lixo, contaminantes presentes em esgotos, dejetos de animais e efluentes agroindustriais; • Aumento do desmatamento das matas ciliares, incluindo áreas de APP; • Ocupação urbana e periurbana desordenada; • Concentração de moradores em áreas ribeirinhas, comprometendo o equilíbrio ecológico; • Uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas, contaminando os mananciais e os solos; • Incrementos de ações capazes de comprometer a qualidade dos solos para fins de utilização não agrícolas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sub-bacias e micro-bacias hidrográficas manejadas integradamente; • Monitoramento da qualidade das águas realizado permanentemente; • Lagoas de estabilização para tratamento de esgotos e dejetos; • Controle e monitoramento rigoroso visando evitar a expansão da degradação nas matas ciliares e nas áreas de preservação permanente (APP); • Controle da erosão dos diques marginais em face da degradação de matas ciliares; • Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controladas; • Saneamento ambiental realizado; • Atividades de mineração monitoradas e controladas; • Mineração controlada; • Atividades de desmatamento e queimadas controladas; • Erosão controlada nas vertentes íngremes e entorno de nascentes fluviais e fundo de vales; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejos apropriados; • Manejo florestal para recuperação de áreas degradadas.
Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) de topos de morros e vertentes íngremes.	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos da mineração de argilas e areias exacerbados; • Áreas degradadas por exploração mineral; • Diversidade biológica empobrecida pelo desmatamento e queimadas; • Ações erosivas intensificadas; • Perda de solo; • Redução com tendência à extinção de áreas cobertas por mata plúvio-nebular, seca e caatinga arbórea; • Aceleração dos processos de degradação ambiental nas vertentes e no entorno das nascentes. 	

Quadro 39 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
<p>Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões de Sobral/Taperuaba, Canindé e Santa Quitéria.</p> <p>Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva das planícies fluviais e áreas de inundações sazonais com matas ciliares;</p> <p>Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva da vertente setentrional da Serra das Matas, Serra do Rosário, Serra do Machado, Vertente Meridional da Serra de Uruburetama e baixa Vertente Ocidental da Serra de Baturité.</p> <p>Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica regressiva dos Sertões de Miraíma/Aracatiaçu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ações erosivas intensificadas; • Redução com tendência à extinção, das áreas cobertas por mata plúvio-nebular, mata seca e Caatinga arbórea; • Contaminação dos solos e recursos hídricos; • Comprometimento da recarga dos aquíferos; • Aceleração dos processos de degradação ambiental nas vertentes e no entorno de nascentes fluviais; • Descaracterização das paisagens serranas; • Processos erosivos acentuados; • Aumento das áreas salinizadas nas várzeas em virtude do uso de métodos de irrigação inadequados e sistema de drenagem insuficiente; • Desmatamento crescente da mata ciliar e aumento do assoreamento dos leitos fluviais e dos reservatórios; • Extinção das áreas cobertas por caatinga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mineração controlada; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejo apropriados; • Erosão controlada nas vertentes íngremes, entorno de nascentes fluviais e fundos de vales; • Práticas conservacionista de uso do solo implementadas; • Sistemas agroflorestais, silvo-culturais implementados para reverter tendências de extinção das matas e controlar a erosão e a degradação dos recursos hídricos e recuperar a diversidade biológica; • Uso de métodos de irrigação adequados; • Atividades produtoras de sedimentos controladas.

Quadro 39 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
<p>Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis dos Sistemas e Setores Ambientais Estratégicos dos Sertões de Sobral/ Taperuaba, Miraíma/ Aracatiaçu, Irauçuba/ Itapajé, Canindé e Santa Quitéria.</p> <p>Zona de Uso Sustentável das baixas vertentes e planícies alveolares das Serras ou Maciços Residuais;</p> <p>Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis das planícies fluviais;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exacerbação dos processos de degradação ambiental, culminado com a redução da biodiversidade e expansão das áreas susceptíveis à desertificação; • Diversidade biológica progressivamente empobrecida; • Ações erosivas intensificadas; • Perda contínua de solos; • Redução com tendência à extinção, das áreas cobertas por Caatingas arbóreas e arbóreo-arbustivas; • Ocupação urbana e periurbana desordenada; • Sobre pastoreio intensificado; • Comprometimento progressivo da capacidade produtiva dos solos; • Concentração de moradores em áreas ribeirinhas; • Inadequação crescente dos sistemas produtivos; • Aumento do descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de recuperação; • Baixa eficácia no combate aos efeitos da desertificação e das secas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas agroflorestais, silviculturais implementados para reverter tendências de extinção das matas e controlar a erosão e a degradação dos recursos hídricos e recuperar a diversidade biológica; • Extrativismo vegetal e mineral controlados e monitorados; • Recursos naturais renováveis adequadamente manejados; • Sub-bacias e micro-bacias hidrográficas manejadas integradamente; • Monitoramento da qualidade dos solos e das águas realizado permanentemente; • Controle da erosão e monitoramento do assoreamento dos rios e barragens realizados; • Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controlados; • Atividades de mineração monitoradas e controladas; • Práticas conservacionistas de uso dos solos implementados; • Plano Estadual de Combate à Desertificação implementado.
<p>Zona de Urbanização dos sítios ocorrentes na ASD Inhamuns</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação urbana e periurbana desordenada; 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle da Expansão Urbana evitando-se áreas ambientalmente frágeis e vulneráveis, incluindo as APP's.
<p>Zona Fortemente Degradada e/ ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos sertões da ASD Irauçuba/Centro Norte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Redução com tendência à extinção, das áreas cobertas por Caatinga arbórea; • Processos erosivos acelerados em áreas fortemente degradadas; • Empobrecimento da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle e monitoramento rigoroso visando evitar a expansão da degradação; • Atividades de mineração monitoradas e controladas; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejos apropriados; • Obediência aos preceitos estabelecidos pela Agenda 21 para enfrentamento da desertificação.

Fonte: FUNCEME, 2015.

7.4.3. Cenários Tendenciais e Desejáveis: Fatores Críticos de Decisão- Fatores Econômicos

O FCD Fatores Econômicos permite analisar as relações econômicas na ASD Irauçuba/Centro-Norte, e suas implicações nas condições ambientais da região. Para tanto, esse FCD foi dividido nos seguintes critérios de

avaliação: Atividades Econômicas e Geração de Emprego e Renda.

O Quadro 40 apresenta a análise SWOT do FCD Fatores Econômicos.

O Quadro 41 discrimina os traços fundamentais dos cenários tendencial e desejável na ASD, considerando-se o Fator Crítico de Decisão: Fatores Econômicos.

Quadro 40 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos	
Atividades Econômicas	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração racional dos recursos minerais; Extrativismo mineral com exploração de rochas para brita cantaria e revestimento; Atrativos turísticos (sítios arqueológicos, beleza cênica, religioso.); Produção de artesanato. Na agropecuária foram identificadas como potencialidades: pecuária leiteira, fruticultura, apicultura, ovinocaprinocultura; Incentivo à produção de mamona como matéria prima para a produção de biodiesel; Exploração de produtos da caatinga; Educação Ambiental e Pesquisas diversas envolvendo a fauna silvestre regional e sua flora; Extrativismo vegetal em áreas selecionadas; Existência de uma tradição na indústria calçadista e de couro.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de qualificação da população, principalmente jovens; Rodovias em mau estado de conservação dificultando o escoamento da produção e o acesso de turistas; Assistência técnica rural deficiente; Baixo nível de escolaridade dos produtores rurais e adoção de práticas agropecuárias agressivas ao meio ambiente: queimadas, uso exacerbado de agrotóxicos, pecuária extensiva; Obsolescência tecnológica com propriedades rurais com impedimentos à mecanização; Acentuação do descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de resiliência; Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.); Grande número de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.); Áreas desmatadas significativas (comunidade do Fumo, no curso da BR 222 no trecho Irauçuba/Sobral, Comunidade de Coité, limite com o município de Miraíma, norte da BR 222 Irauçuba/Sobral e área urbana e entorno); Declínio da produtividade biológica das terras com degradação dos solos e da cobertura vegetal; Diminuição da população de espécies faunísticas sensíveis à desertificação, podendo levar a extinção local; Carência de serviços necessários ao desenvolvimento do turismo: infraestrutura hoteleira e estabelecimentos comerciais.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de emprego e renda em atividades não agrícolas; Atividades agropecuárias com menor impacto ambiental, capazes de promover a fixação do homem no campo; Maior dinamismo da economia; No caso do artesanato e turismo, redução da ação antrópica sobre o meio ambiente; Diversificação de atividades agropecuárias; Redução das desigualdades sociais.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da degradação ambiental. As atividades agropecuárias quando realizadas de modo extensivo provocam sérios impactos ambientais como a compactação do solo, perda de fertilidade do solo, contaminação dos recursos hídricos, perda da biodiversidade; Exaustão de fontes minerais; Exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies; Incorporação de terras destinadas às atividades agropecuárias e aumento nos conflitos de terra; Continuidade de perdas de produtividade agrícola; Queda na produção e elevação nos preços dos alimentos; Perda de competitividade; Aumento nos custos de produção e diminuição das receitas; Aumento da desigualdade social; Desinteresse da população jovem pelas atividades agropecuárias; Migração e aumento dos problemas sociais nos centros urbanos.

Quadro 40 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

Geração de Emprego e Renda	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de infraestrutura para a expansão do turismo; Criação de infraestrutura para a expansão controlada do setor de mineração; População jovem apta a participar dos cursos de qualificação; Comércio local, especialmente nos municípios com maior potencial turístico; Confecção de peças artesanais; Presença de instituições governamentais e não governamentais aptas a promoverem cursos de capacitação para a população.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo grau de organização da população; Baixo nível de escolaridade; Baixa eficácia da fiscalização ambiental; Mão de obra pouco qualificada; Inexistência de cursos profissionalizantes direcionados ao turismo e mineração nos municípios com potencialidade para tais atividades; Carência de recursos produtivos; Baixo interesse de investidores privados; Carência de programas voltados para a geração de emprego e renda.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de emprego e renda; Qualificação da população; Maior dinamismo econômico. Qualificação de mão de obra local, especialmente em atividades não agrícolas; Perspectivas de melhores salários; Maior facilidade de inserção no mercado de trabalho; Formação de lideranças locais.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Não absorção da mão de obra local; Atração de empresas sem interesse de absorção da mão de obra local; Aumento das desigualdades sociais caso a população não consiga se beneficiar das mudanças na infraestrutura para o turismo; Aumento das disparidades entre o rural e o urbano; Agravamento da degradação ambiental se as atividades econômicas como mineração e turismo forem implementadas e atuarem sem responsabilidade ambiental; Pequeno número de pessoas beneficiadas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 41 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Atividades Econômicas	<ul style="list-style-type: none"> O baixo nível tecnológico dos produtores agropecuários tende a manter-se no curto prazo aumentando os riscos ambientais para a ASD, o nível de pobreza da população, e alimentando uma tendência de queda no comportamento dos indicadores agrícolas produção e produtividade das culturas de subsistência. Para compensar as perdas de produtividade cada vez mais terras tendem a ser incorporadas nas atividades agropecuárias, criando-se um ciclo de degradação ambiental e aumentando os conflitos por terra; A região apresenta potencial para os principais focos das iniciativas cearenses de desenvolvimento rural dos últimos anos: agricultura irrigada, fruticultura, apicultura, pecuária de leite e ovinocaprinocultura. No entanto, o desenvolvimento de tais atividades pode causar conflitos sociais e ambientais devido à desapropriação de terras e desmatamento de áreas destinadas a preservação ambiental, além de não atingir suas metas de melhorar a qualidade de vida no meio rural, caso permaneçam os problemas associados a comercialização da produção, a desorganização, a inadequação dos sistemas produtivos e o baixo nível tecnológico dos produtores rurais, especialmente no que se refere a adoção de práticas de gestão de negócios e empreendedorismo; A perda de produtividade das atividades agropecuárias e as condições cada vez mais vulneráveis dos recursos naturais tende a despertar o interesse do governo e da população por atividades alternativas de geração de emprego e renda. Nesta perspectiva há uma tendência de expansão das atividades de artesanato e o desejo de desenvolver o turismo na região, este último, no entanto, não encontra no curto prazo perspectiva positiva dada a falta de qualificação da população, falta de infraestrutura e falta de recursos privados para investimentos; Uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas, contaminando os mananciais e os solos; Aumento do descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de recuperação; Quanto ao artesanato a situação tendencial aponta para uma expansão das atividades de artesanato o que demanda cursos profissionalizantes. Para a produção de joias, a tendência será de um maior reconhecimento dessa atividade, pois agrega mais valor ao produto final e tem capacidades de se inserir em um mercado competitivo; Paralelamente, identifica-se uma tendência de expansão do setor de mineração (urânio e fosfato em Santa Quitéria). Para a extração de minérios devem-se apontar alternativas para que ocorra a exploração de forma sustentável, sem degradar o meio ambiente e possibilitando a capacitação da população para ocupar cargos com maior remuneração, mas, também, cargos com uma maior qualificação profissional; Impactos exacerbados da mineração de argilas e areias; Áreas degradadas por exploração mineral. 	<ul style="list-style-type: none"> Extratativismo vegetal controlado e monitorado; Monitoramento sistemático da dinâmica e sinecologia da fauna silvestre; Atividades de mineração monitoradas e controladas; Emprego de práticas agrícolas sustentáveis; Uso de métodos de irrigação adequados; Atividades de desmatamento e queimadas controladas; Serviços de assistência técnica e extensão rural atuante; Linhas de crédito para o pequeno produtor rural; Linhas de crédito para microempresas; Existência de articulação entre os setores produtivos; Economia mais dinâmica e diversificada; Maiores níveis de competitividade nas atividades econômicas locais; Modernização dos processos produtivos por meio de implementação de inovações tecnológicas.

Quadro 41 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Geração de Emprego e Renda	<ul style="list-style-type: none"> A agropecuária, que desempenhou papel fundamental na ocupação do território local, tende a reduzir ainda mais a sua capacidade de gerar renda e emprego para a população, devido às condições adversas existentes na região e os altos níveis de degradação ambiental. Neste sentido, uma alternativa seria o estímulo a atividades não agrícolas como turismo e artesanato; Os investimentos em infraestrutura para o desenvolvimento do turismo podem gerar emprego e renda na região. No entanto, tais intervenções podem causar conflitos sociais e ambientais caso não haja a inserção da população local; A disseminação de cursos de capacitação pode mudar o perfil da população da ASD, especialmente a mais jovem. Caso sejam aumentados os investimentos destinados a essas ações em uma perspectiva de médio e longo prazo a tendência é a formação de cidadãos aptos a exercer atividades melhor remuneradas, com uma maior consciência ambiental, capazes de usar racionalmente os recursos naturais sem levá-los à extinção; A falta de investimentos em atividades geradoras de emprego e renda na ASD contribui para que a maior parte da população permaneça com baixos níveis de renda reforçando a importância dos programas assistenciais do governo (Bolsa Família) e das receitas previdenciárias como única garantia de renda mensal para muitas famílias da região. 	<ul style="list-style-type: none"> Existência de cursos de capacitação de jovens e adultos para o mercado de trabalho; População inserida no mercado de trabalho; População qualificada para receber melhores salários; Facilidade de acesso aos polos locais de turismo; Serviços turísticos de qualidade.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A partir dos cenários apresentados as diretrizes propostas pelo ZEE para as atividades econômicas e geração de emprego e renda contemplam as seguintes ações:

- Promover maior integração entre o rural e o urbano;
- Promover o revigoramento e expansão do quadro de técnicos extensionistas da EMATERCE;
- Criação de linhas de crédito para as atividades não agrícolas;
- Investimentos em cursos de capacitação com ênfase em empreendedorismo e gestão de negócios;
- Criação de polos e divulgação dos produtos da caatinga por meio de feiras;
- Estudos da cadeia produtiva dos produtos com maior potencial de mercado (processo de produção, comercialização e consumo);
- Estimular a criação de centros tecnológicos para capacitar a população com cursos profissionalizantes;
- Elaboração de rotas turísticas em torno de elementos e sistemas patrimoniais e paisagísticos.
- Difundir práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente e capazes de gerar alimento e ren-

da para o pequeno produtor (mandalas, quintais produtivos);

- Desenvolver uma base de conhecimentos por meio de sistemas de informações e monitoramento;
- Formação de Arranjos Produtivos Locais;
- Pavimentação das vias de acesso aos municípios e vias transversais para otimizar o fluxo da produção agropecuária.

7.4.4. Cenários Tendenciais e Desejáveis: Fatores Críticos de Decisão - Fatores Sociais

A análise do FCD Fatores Sociais envolve três critérios de avaliação: demografia, capital humano e infraestrutura básica. No Quadro 42 consta a matriz SWOT e no Quadro 43 os cenários tendencial e desejável. Neles constam os possíveis impactos positivos e negativos de ações voltadas ao desenvolvimento no contexto do FCD, representados nas colunas oportunidades e riscos ou ameaças, respectivamente.

Quadro 42 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais

Demografia	
Potencialidades	População jovem; Alto percentual de população economicamente ativa.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada pressão antrópica sobre os recursos naturais em função da concentração humana; • Ocupação urbana e Periurbana desordenadas, falta de planejamento urbano; • Redução da população rural (processos migratórios); Concentração de moradores em áreas ribeirinhas.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de mão de obra local para diferentes atividades econômicas.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação do lençol freático; Intensificação do êxodo rural; Agravamento de problemas sociais nas áreas urbanas; Proliferação de doenças de veiculação hídrica.
Capital Humano	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • A maior parte da população em idade de 6 a 14 anos de idade (Ensino Fundamental) encontra-se na escola; Interesse do corpo docente nas escolas municipais; • Programas educacionais para a alfabetização; • Redução nas taxas de analfabetismo; Redução nas taxas de mortalidade infantil; Redução no número de crianças desnutridas; Educação ambiental.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Conflitos de terra; Altas taxas de evasão escolar; Altas taxas de distorção idade série; Altas taxas de analfabetismo; Baixa qualidade de ensino; Poucas escolas públicas; Alta taxa de evasão no ensino médio; Dificuldades da população rural no acesso a escola (estradas de má qualidade, distância, transporte escolar); Baixa capacitação dos professores; Desvalorização do profissional de educação; Descontinuidade dos programas educacionais; Sucateamento das escolas; Oferta reduzida de serviços médicos (postos de saúde, hospitais, leitos, ambulâncias, material hospitalar.); Elevado percentual de pobres.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentos nas perspectivas profissionais dos jovens locais; Aumento da autoestima; População mais consciente em relação aos problemas ambientais locais; Diminuição dos níveis de violência.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Jovens com formação insuficiente para exercer determinadas atividades; Professores desestimulados e descompromissados; Dificuldade de acesso ao ensino superior por parte dos jovens provenientes do ensino público; Riscos de epidemias; Aumento dos conflitos sociais.
Infraestrutura Básica	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta quase universal de energia elétrica; Existência de iniciativas voltadas para a construção de cisternas.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Alto consumo doméstico de energéticos florestais (lenha e carvão) para cocção de alimentos; Oferta deficiente de serviços de distribuição de água e saneamento básico; Baixo poder aquisitivo da população; Carência de instrumentos de gestão de resíduos sólidos; Existência de lixões em áreas próximas a reservatórios hídricos.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição da lenha e carvão como fonte de energia; Construção de cisternas para armazenamento de água; População rural menos dependente de fontes naturais de água.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação dos recursos hídricos; Doenças de veiculação hídrica; Proliferação de roedores e outras espécies vetores de doenças; Agravamento das desigualdades sociais e conflitos urbanos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 43 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Demografia	<ul style="list-style-type: none"> Os problemas decorrentes das elevadas taxas demográficas e de urbanização tendem a se agravar em decorrência do desgaste das atividades agropecuárias e sua incapacidade de prover a renda familiar, fatores estes que ocasionam o deslocamento da população rural para os núcleos urbanos em busca de oportunidades; O aumento populacional das áreas urbanas tende a aumentar a demanda por serviços de infraestrutura básica como distribuição de água e saneamento. Ao mesmo tempo verifica-se um crescente número de moradias construídas em áreas impróprias o que favorece o agravamento dos conflitos sociais e desigualdades sociais. O avanço das cidades em direção ao meio rural tende a ocorrer simultaneamente ao desmatamento de áreas verdes para a construção de novas moradias; Ocupação urbana e Periurbana desordenada tem incentivado a concentração de moradores em áreas ribeirinhas, comprometendo o equilíbrio ecológico; A expansão das cidades de forma desordenada vem ocorrendo com prejuízo e destruição de habitat para um grande número de animais da caatinga; Não há posicionamento concreto quanto a implementação de serviços para tratamento de resíduos sólidos. A ausência destes é um risco para a qualidade da água consumida pela população. 	<ul style="list-style-type: none"> Crescimento planejado das áreas urbanas dos municípios inseridos na ASD; Redução dos processos migratórios com fixação do homem no meio rural.
Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> A educação nos municípios estudados vem evoluindo quantitativamente na maioria dos indicadores analisados embora sejam percebidas deficiências em alguns municípios: matrículas em queda na educação infantil e ensino fundamental, diminuição no número de escolas. Uma análise mais qualitativa, a partir das notas do IDEB, exibe a fragilidade da educação por trás dos ganhos quantitativos. Embora crescentes, as notas alcançadas pelos estudantes do ensino fundamental, especialmente anos finais, são muito baixas o que permite concluir que a qualidade das escolas públicas de ensino fundamental na região não é boa, embora esteja caminhando para alcançar a meta de nota 6,0 até 2021. A baixa qualidade do ensino nas escolas formará uma população de jovens desqualificados e sem condições ou perspectivas de inserção em um mercado de trabalho com salários mais elevados, contribuindo, dessa forma, para a manutenção de um quadro de pobreza, desigualdade social, migração e violência; Em casos da criação de atividades econômicas no município, não haverá a absorção da mão de obra local, permitindo um “inchaço” populacional com graves problemas sociais; Diante dos projetos estruturantes que serão implantados pelo governo estadual (siderurgia, refinaria, termelétrica e Zona de Processamento de Exportações – ZPE), haverá a necessidade de se investir, também, no capital humano na intenção de absorver a mão de obra local e, conseqüentemente, promover o desenvolvimento almejado. 	<ul style="list-style-type: none"> Ensino básico de melhor qualidade e uma população melhor capacitada para desempenhar as atividades exigidas pelos setores econômicos atuantes na região; Garantia dos direitos sociais (saúde, educação, segurança, lazer e trabalho); População com maior poder aquisitivo de modo a ter uma melhor qualidade de vida; Aumento na oferta de serviços de saúde.
Infraestrutura Básica	<ul style="list-style-type: none"> O aumento da população na ASD tende a elevar a demanda por infraestrutura básica. Embora seja flagrante a fragilidade dos serviços públicos na ASD são, também, observáveis as taxas de crescimento positivas no período 2000 a 2010. Porém, o acesso dos domicílios a serviços de abastecimento d’água, esgotamento sanitário e coleta de lixo tende a evoluir lentamente, sendo este um fator limitante da qualidade de vida local. A ausência desses serviços tende a promover o comprometimento da qualidade das águas pela deposição de lixo, contaminantes presentes em esgotos, dejetos de animais e efluentes agroindustriais. 	<ul style="list-style-type: none"> Existência de aterros sanitários e de instrumentos para tratamento de resíduos sólidos; Universalização dos serviços de abastecimento d’água e saneamento básico.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A partir dos cenários apresentados as diretrizes propostas pelo ZEE para a dimensão social do desenvolvimento envolvem as seguintes ações:

- Incentivar a capacitação da população para o desenvolvimento de atividades não agrícolas geradoras de renda;
- Divulgar medidas de adaptação a seca;
- Equipar as escolas públicas com equipamentos que promovam a inserção digital dos estudantes;
- Promover cursos de capacitação entre jovens de modo a qualificá-los ao primeiro emprego;
- Estimular e possibilitar a qualificação dos professores;
- Apoiar a incorporação da Educação Ambiental na grade curricular das escolas;
- Fortalecer a participação popular nos Conselhos Municipais de Educação e Saúde;
- Promover a realização de cursos profissionalizan-

- tes coerentes com as potencialidades locais;
- Monitorar os processos de ocupação do espaço urbano;
- Fortalecer os instrumentos de gestão do espaço urbano;
- Promover a equidade no acesso dos cidadãos aos serviços públicos.

7.4.5. Cenários Tendenciais e Desejáveis para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais

O FCD Fatores Institucionais foi dividido em dois critérios de avaliação: Gestão Municipal e Participação Social. No Quadro 44 consta a matriz SWOT e no Quadro 45 os cenários tendenciais e desejáveis.

Quadro 44 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais

Gestão Municipal	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • A existência de COMDEMAS nos municípios; Interesses institucionais para ações articuladas; Existência de leis que normatizam as questões do uso do solo urbano; Regularização do escoamento fluvial; Existência de Conselhos Municipais de Habitação e Fundos municipais de habitação.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência de aparato legal (leis e decretos) que fortaleçam e/ou delimitem ações voltadas para o desenvolvimento municipal, com foco na questão ambiental (sob uma ótica integrada às demais áreas com ela relacionadas) Carência de equipamentos em algumas instituições incluindo material de consumo; Carência de legislações específicas para o setor ambiental e para a própria formulação/implantação do ZEE; inexistência de projetos e programas voltados para o meio ambiente; Limitada capacidade financeira dos municípios.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Um sistema de gestão mais integrado, moderno e direcionado ao atendimento das necessidades da população; A inserção da variável ambiental no processo de planejamento e elaboração de estratégias de desenvolvimento.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Descontinuidade de ações; Desconfiança da população; Problemas na definição de estratégias que visem o estabelecimento de uma gestão ambiental (visão sistêmica).
Participação Social	
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis crescentes de iniciativas que envolvem a participação popular; Atuação do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e do movimento sindical de mulheres em Canindé.
Fragilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Fraca atuação de instituições importantes como o Ministério Público; • Baixos níveis de associativismo; • Baixo nível de capacitação das associações comunitárias para a efetivação de projetos de recuperação de áreas degradadas; • Falta de apoio dos poderes públicos; • Baixa capacidade da sociedade civil para elaborar e desenvolver atividades/projetos; • Inexperiência dos diversos atores municipais.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão mais aprofundada sobre as necessidades da população local; Maior engajamento da população.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de emponderamento da população; Falta de foco no momento da elaboração de estratégias para o desenvolvimento local; Desperdício de recursos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 45 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Gestão Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de efetividade das políticas públicas no atendimento às necessidades da população; Presença de COMDEMA tende a promover uma maior discussão sobre os problemas locais e a favorecer a participação da população nos processos decisórios; Baixa eficácia no combate aos efeitos da desertificação e das secas; Falta de interesse na discussão e aprofundamento dos problemas da ASD pode resultar em mau direcionamento de recursos e na implementação de ações que não atendam aos reais interesses da população. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Estadual de Combate à Desertificação implementado; Políticas públicas efetivas no combate aos problemas socioeconômicos e ambientais da ASD; uma maior integração e modernização das instituições governamentais; melhoria na capacidade de gestão municipal.
Participação Social	<ul style="list-style-type: none"> • Enfraquecimento do movimento associativo e perda da capacidade de articulação da sociedade civil com o governo e setor privado; Implantação de mecanismos participativos avançou de forma significativa nos municípios de Canindé, Irauçuba, Itapajé e Sobral, com a implantação de conselhos e fóruns de discussão e, em alguns municípios com a elaboração dos planos municipais setoriais, ferramenta de controle social, que, no entanto são extremamente frágeis, do ponto de vista de planejamento, pois não dialogam entre si e não se articulam a uma política urbana territorial dificultando o processo de “emponderamento” da sociedade desses instrumentos; Deficiente atuação de instituições públicas importantes poderá enfraquecer as intervenções voltadas para o desenvolvimento da região. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação dos atores locais na elaboração de PPP voltados para os problemas da ASD; participação dos atores locais, cumprindo acordos firmados e fiscalizando para que outros não os descumpram, além de respeitar a legislação vigente.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A partir dos cenários apresentados as diretrizes propostas pelo ZEE para a dimensão institucional do desenvolvimento envolvem as seguintes ações:

- Implementar ações para controlar ou reverter o quadro de degradação das terras na intenção de evitar e/ou reduzir problemas ambientais, sociais e econômicos. Essas medidas auxiliarão no resgate das potencialidades e das oportunidades regionais;
- Fortalecer programas de educação ambiental, conscientizando a comunidade;
- Implantar programa de resíduos sólidos;
- Incentivar a criação de sistemas municipais de gestão ambiental;
- Complementar a política de desconcentração, descentralização, municipalização da Gestão Ambiental;
- Incentivar a Gestão Compartilhada dos Recursos Naturais;
- Estimular a integração institucional;
- Implementar programa de capacitação em tecnologias apropriadas para as áreas do sertão;

- Executar projetos de recuperação ambiental;
- Implantar um modelo de gestão de políticas públicas intersetoriais de meio ambiente para o semiárido, firmando parcerias com ações sistemáticas.



Santa Quitéria-CE

8. PLANO DE GESTÃO: PROPOSTAS E SUBSÍDIOS

As propostas e subsídios à implementação do ZEE e às atividades de manejo em sistemas ambientais da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte, obedecem a critérios adotados pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2000, 2001, 2004) e ao Programa Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE-CE (2010).

Alguns conceitos e princípios, assim como algumas premissas básicas são consideradas em obediência às propostas e subsídios ao ZEE, especialmente no que tange ao:

- Desenvolvimento sustentável;
- Sustentabilidade;
- Gestão ambiental e dos recursos naturais.

Com referência aos conceitos e princípios, há a considerar o que se apresentam a seguir:

• DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com base no Relatório Brundtland, publicado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (1988), o “desenvolvimento sustentável é aquele capaz de atender as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem as suas próprias”. Deve significar, por consequência, um estilo de desenvolvimento social e econômico estável, equilibrado, com mecanismos de distribuição das riquezas geradas e com capacidade de considerar a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo próprias e específicas dos recursos naturais (CMMMA, 1988).

• SUSTENTABILIDADE

Compreendendo os aspectos associados à sustentabilidade ambiental, social, política e econômica assim entendidas: a sustentabilidade ambiental referindo-se a manutenção da capacidade de sustentação dos sistemas ambientais, implicando sua absorção e recomposição aos impactos ocasionados pelo antropismo; a sustentabilidade social implicando desenvolvimento capaz de conduzir a melhoria da qualidade de vida da população, refletindo-se em políticas distributivas e atendimento às necessidades dos serviços fundamentais. A sustentabilidade política diz respeito a conquista da cidadania e inclusão social ao processo de desenvolvimento. A sustentabilidade econômica, enfim, presume uma gestão eficiente dos recursos, mantendo regularidade permanente dos investimentos públicos e privados.

• GESTÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS NATURAIS

Compreende o conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações e procedimentos capazes de proteger o

meio natural, propugnando pelo bom relacionamento da natureza com a sociedade. A gestão integrada dos recursos naturais deve ser concebida a partir das inter-relações dos recursos naturais com as atividades socioeconômicas.

As premissas a serem seguidas na gestão sustentável do ambiente e dos recursos naturais, envolvem os seguintes aspectos:

- Participação;
- Disseminação e acesso à informação;
- Descentralização.

• Participação

Suposição de que a gestão dos recursos naturais requer a efetiva participação de todos os integrantes da sociedade civil organizada nas decisões a respeito da utilização daqueles recursos e da manutenção da qualidade ambiental.

• Disseminação e acesso a informação

Requer a difusão efetiva das informações e dos efeitos da participação ao conjunto da sociedade civil.

• Descentralização

Conforme o MMA (BRASIL, 2000), descentralizar decisões e ações no âmbito da gestão dos recursos naturais significa criar espaços de oportunidade para que as soluções dos problemas sejam efetivadas local e regionalmente. Trata-se de permitir que agentes governamentais, em conjunto com agentes sociais, assumam a formulação de uma pauta de atividades capazes de conduzir à gestão sustentável dos recursos naturais.

A ideia de descentralização fortalece a concepção de planejamento participativo que busca motivar a comunidade, engajando-a na gestão e na busca do desenvolvimento sustentável. Com isso, presume-se que as atividades da gestão territorial sejam fortalecidas em função dos resultados de audiências públicas e oficinas de planejamento.

As propostas e subsídios à gestão territorial obedecem a critérios identificados na realização do Diagnóstico e Prognóstico do ZEE. Aliam-se a isso critérios de elegibilidade para participação no componente Gestão Integrada de Ativos Ambientais, contido no Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II (BRASIL, 2000). De modo essencial as propostas e subsídios ao Plano da Gestão encontram-se consubstanciados na definição de estratégias e ações definidas nos Subsídios a Elaboração da Agenda 21 Brasileira – Gestão dos Recursos Naturais (BRASIL, 2000) e no PAE-CEARÁ (2010).

Partiu-se da identificação dos principais fatores ambientais associados aos respectivos problemas ambientais, conforme se especifica no Quadro 46.

Quadro 46 - Problemas Ambientais na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Fatores Ambientais	Problemas ambientais
Recursos Florestais	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamentos e queimadas; • Intensificação das ações erosivas; assoreamento dos recursos hídricos superficiais; • Poluição do ar pelo lançamento de gases e cinzas na atmosfera.
Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da vazão dos mananciais em decorrência do desmatamento das matas ciliares e do selamento superficial das áreas de recarga dos aquíferos; • Assoreamento dos fundos de vales e das áreas de inundações sazonais; • Poluição e contaminação dos mananciais, em face da disposição inadequada de resíduos sólidos.
Ar	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de fumaça motivada por queimadas.
Recursos de Solos	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamentos desordenados, sobre pastoreio e processos erosivos muito ativos motivam a intensificação da erosão dos solos, exibindo, em inúmeros sistemas ambientais, marcas conspícuas de desertificação.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • A ocupação desordenada do território e o uso de técnicas rudimentares provoca a redução das comunidades faunísticas e até a extinção de espécies.
Recursos Minerais	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamentos desordenados, erosão superficial intensificada, desequilíbrio no balanço sedimentológico dos talvegues, inexistência de planos de recuperação de áreas degradadas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Para cada caso, as ações propostas devem partir do conhecimento pleno a respeito dos dispositivos legais e institucionais.

Em trabalho que trata da gestão dos recursos naturais com subsídios a elaboração da Agenda 21 Brasileira (BRASIL, 2000), foram propostos cinco grupos de estratégias prioritárias que podem ser desdobradas em ações específicas para o caso da ASD – Núcleo I - Irauçuba/ Centro-Norte.

São as seguintes as estratégias **prioritárias** da gestão:

Estratégia 1

Regular o uso e ocupação de solo por meio de métodos e técnicas de planejamento ambiental, incluindo as diversas formas de zoneamento, a articulação e o gerenciamento de unidades espaciais, de importância para a biodiversidade e para a conservação dos recursos naturais, tais como corredores ecológicos, unidades de conservação, ecossistemas terrestres e bacias hidrográficas.

Estratégia 2

Desenvolver e estimular procedimentos voltados à proteção e à conservação das espécies, envolvendo técnicas in situ e ex situ, proteção de ecossistemas e habitat, manejo sustentável e ações de combate ao tráfico de espécies, incidentes sobre a flora e a fauna e, no que couber, aos microrganismos.

Estratégia 3

Propor e aperfeiçoar a pesquisa e o desenvolvimento de estudos voltados para o aumento do conhecimento científico sobre a biodiversidade, incluindo a definição de indicadores, a realização de inventários e a formação de bases de informação e disseminação do conhecimento sobre os recursos naturais.

Estratégia 4

Estabelecer medidas de controle da qualidade ambiental com vistas a proteção e ao disciplinamento do uso dos recursos naturais e de proteção da atmosfera global, ressaltando a necessidade da promoção de eficiência na produção e no consumo de energia. A implementação dessa estratégia implicará no desenvolvimento de atividades de monitoramento e fiscalização e a adoção de ações de comando e controle de instrumentos econômicos e de mecanismos de certificação.

Estratégia 5

Estabelecer, desenvolver e estimular o apoio aos diferentes aspectos da gestão de recursos naturais, por meio da implementação de medidas estruturadas que envolvem o fortalecimento institucional, a capacitação e o treinamento de recursos humanos, a Educação Ambiental e a cooperação internacional.

Esse conjunto de estratégias estará condicionado a três premissas fundamentais e que se referem aos seguintes aspectos:

1. Descentralização e desconcentração das ações de governo, deixando para os estados apenas o que o local não puder implementar e, analogamente, ao governo federal apenas o que não for possível equacionar nos estados;
2. Participação de todos os seguimentos sociais na discussão, na definição e na implementação de iniciativas de conservação da diversidade biológica e dos recursos naturais; e
3. Interdisciplinaridade de abordagem de gestão de recursos naturais, promovendo a inserção ambiental nas políticas setoriais.

Para cada estratégia, são estabelecidos objetivos e ações exequíveis, estando a seguir discriminadas de acordo com as especificidades sócio ambientais das áreas de influência da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

Estratégia 1 – Ações

1.1 Recuperação, revitalização e conservação de bacias hidrográficas e de seus recursos vivos

O objetivo desta ação é evitar ou atenuar a degradação das sub-bacias e microbacias, a partir do desenvolvimento de atividades integradas da gestão sustentável dos recursos naturais. Deve-se prever, para isso, o planejamento integrado das intervenções; o uso de instrumentos econômicos para incentivar práticas adequadas; aprimorar o uso de instrumentos de regulamentação; favorecer a mobilização social no trato local da questão; implementar ações de fiscalização e monitoramento e desenvolver indicadores de avaliação de escassez de água.

1.2 Implantação de Planos de Manejo de Unidades de Conservação

Implementar, efetivamente, planos de manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável; proteger e recuperar as áreas de preservação permanentes (APP's).

Estratégia 2 – Ações

2.1 Gestão de Biodiversidade

Deve objetivar a implementação de programas de conservação da biodiversidade, dando-se ênfase ao manejo sustentável das espécies de interesse econômico, privilegiando a participação das comunidades locais na gestão dos recursos naturais.

2.2 Fomento às iniciativas de produção de sementes e mudas de essências florestais

Tem como objetivo difundir os bancos de sementes e a produção de mudas para fins de florestamento e reflorestamento nas áreas degradadas nas diferentes unidades fitoecológicas constatadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

Estratégia 3 – Ações

3.1 Identificação de indicadores de sustentabilidade

Trata-se da ação voltada para definição de indicadores capazes de estabelecer os limites de sustentabilidade dos recursos naturais, bem como o monitoramento da qualidade ambiental desses recursos.

3.2 Desenvolvimento de pesquisas associadas a gestão dos recursos naturais

Esta ação tem como propósito prioritário subsidiar a gestão integrada dos recursos naturais, mediante a geração de conhecimento técnico e científico, empírico e tradicional.

3.3 Desenvolvimento de pesquisas sobre a conservação dos solos

Ação voltada para o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a proteção dos horizontes superficiais dos solos contra a ação dos processos degradacionais, condicionados, principalmente, pela erosão pluvial. Deve implicar também na recuperação dos solos em estado avançado de degradação para uso agrícola e não agrícola.

3.4 Desenvolvimento de técnicas de recuperação de ambientes degradados

Esta ação deve ser orientada no sentido de desenvolver técnicas que visem à recuperação ambiental de sistemas ambientais fortemente impactados pelos processos de desertificação, incrementando-se a reabilitação e o uso dessas terras mediante o reflorestamento com espécies nativas ou exóticas ou por meio do manejo de recuperação natural.

3.5 Realização de inventários das fontes de poluição

Esta ação visa ao apoio a realização de inventários a respeito das fontes de poluição e de seus níveis de riscos para os solos e para os recursos hídricos de modo mais específico.

Estratégia 4 – Ações

4.1 Recuperação de áreas degradadas

Esta ação tem como prioridade promover a recuperação das áreas degradadas indicadas no mapa de zoneamento, resultantes do mau uso dos recursos naturais por atividades agropecuárias e de extrativismo desordenados.

4.2 Gestão de resíduos sólidos urbanos

Ação voltada para reduzir a poluição dos corpos d'água, provocada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos a partir do planejamento integrado das intervenções; do reúso, reciclagem e redução dos resíduos sólidos; de evitar o uso de práticas inadequadas da gestão dos resíduos sólidos; do desenvolvimento de critérios a seres adotados na seleção de áreas para a disposição dos resíduos; dos procedimentos espaciais para a disposição de resíduos incomuns e perigosos.

4.3 Controle da poluição difusa de origem agrícola
Ações destinadas a promoção da redução da polui-

ção difusa (de origem orgânica, de sais nutrientes e de substâncias tóxicas) oriunda de práticas agrícolas inadequadas, promovendo-se o planejamento integrado das intervenções.

4.4 Proteção de mananciais

Dotar a ASD – Núcleo I - Irauçuba Centro-Norte de uma política eficaz de proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; estudar tecnologias de reúso da água; favorecer e incentivar a mobilização social para o trato local da questão; estabelecer critérios de formação dos comitês de bacias e de outorga da água; considerar a previsão de ocorrência de situações de escassez de água durante as secas periódicas.

4.5 Descentralização da gestão ambiental

A descentralização de ações e decisões no âmbito da gestão ambiental significa criar espaços e oportunidades para que as soluções dos problemas possam ser equacionadas nas esferas regional e local. Permite-se, com efeito, que agentes governamentais locais tenham poder de decisão, assumindo com os agentes sociais a elaboração de uma parte de atividades capazes de conduzir a gestão sustentável do ambiente e dos recursos naturais.

4.6 Monitoramento Ambiental

Como se acentua no trabalho que trata a Gestão dos Recursos Naturais (Brasil, 2000), esta ação deve ser voltada ao desenvolvimento de programas de sensibilização e capacitação de entidades da sociedade civil em práticas de monitoramento e fiscalização do uso de recursos naturais. É fundamental que sejam desenvolvidas atividades nas comunidades locais, de modo que cada cidadão atue como monitor e fiscal dos recursos naturais e da qualidade ambiental.

4.7 Ações integradas contra desmatamentos, controle de queimadas e incêndios

São ações a serem orientadas no combate ao desmatamento e ao controle e a prevenção de queimadas e incêndios florestais. Para isso, é fundamental o auxílio das tecnologias de rastreamento por satélites, de imagens de sensoriamento remoto e de comunicação e a participação das comunidades locais. O Governo do Ceará conta com o Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais (PREVINA). O comitê Estadual – PREVINA é formado, de maneira paritária, por 14 representantes de entidades governamentais e 14 representantes da sociedade civil.

4.8 Incentivo ao manejo florestal

Esta ação está voltada ao estabelecimento de benefícios fiscais e a viabilização de critérios compatíveis com aqueles que praticam o manejo florestal sustentável na área do bioma das caatingas. Há previsões de incentivos, a exemplo de isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) e redução do ICMS para os praticantes do manejo florestal ou agrossilvopastoril.

Estratégia 5 – Ações

5.1 Valorização do papel dos atores sociais na gestão dos recursos naturais

Ação voltada para a promoção e valorização dos organismos locais, incluindo associações comunitárias, sindicatos, ONGs, dentre outros, na gestão de recursos naturais.

5.2 Fortalecimento das Organizações Governamentais atuantes na gestão dos recursos naturais e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento sustentável

Ação dirigida para fortalecer as instituições governamentais, com capacitação dos organismos estaduais e municipais do meio ambiente envolvidos na gestão ambiental e dos recursos naturais; promoção da capacitação técnica e profissional de recursos humanos; de instituições governamentais e não governamentais, associações comunitárias e outros organismos privados para exercer as ações de gestão ambiental.

5.3 Promoção de campanhas de conscientização e implementação de políticas de Educação Ambiental

Ações orientadas a promoção da conscientização pública sobre a gestão adequada dos recursos naturais, a qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável, implicando a disseminação de informações pelos – variados meios de comunicação – escrita, falada, virtual – implementação de políticas sistêmicas de Educação Ambiental em toda a ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.

Com referência à gestão dos recursos naturais, foram propostas as estratégias prioritárias (Quadro 47) que podem ser desdobradas em ações específicas para o caso da ASD. Baseia-se nos subsídios propostos na elaboração da Agenda 21 Brasileira, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2000).

Quadro 47 – Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Estratégia 1		
Regular o uso e ocupação de solo por meio de métodos e técnicas de planejamento ambiental, incluindo as diversas formas de zoneamento, a articulação e o gerenciamento de unidades espaciais, de importância para a biodiversidade e para a conservação dos recursos naturais, tais como corredores ecológicos, unidades de conservação, ecossistemas terrestres e bacias hidrográficas.		
Objetivos	Ações	Proposições
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar ou atenuar a degradação das sub-bacias e microbacias, a partir do desenvolvimento de atividades integradas da gestão sustentável dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação, revitalização e conservação de bacias hidrográficas e de sua biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prever o planejamento integrado das intervenções; • Fazer uso de instrumentos econômicos para incentivar práticas adequadas; • Aprimorar o uso de instrumentos de regulamentação; • Favorecer a mobilização social no trato local da questão e implementar ações de fiscalização e monitoramento; • Desenvolver indicadores de avaliação de escassez de água;
<ul style="list-style-type: none"> • Criar e viabilizar a instalação de Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de Unidades de Conservação e implementação do plano de manejo das UC's 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a gestão das unidades de conservação com base em planos de manejo previamente elaborados; • Proteger e recuperar as áreas de preservação permanente (APP's).

Quadro 47 – Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Estratégia 2		
Desenvolver e estimular procedimentos voltados à proteção e à conservação das espécies, envolvendo técnicas in situ e ex situ, proteção de ecossistemas e habitat, manejo sustentável e ações de combate ao tráfico de espécies, incidentes sobre a flora e a fauna e, no que couber, aos microorganismos.		
Objetivos	Ações	Proposições
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programas de conservação da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da biodiversidade e de conservação dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiar a participação das comunidades locais na gestão dos recursos naturais
<ul style="list-style-type: none"> • Difundir os bancos de sementes e a produção de sementes e mudas para fins de florestamento e reflorestamento em áreas degradadas nas diferentes unidades fitoecológicas constatadas na ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento às iniciativas de produção de sementes e mudas de essências florestais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover parcerias com as universidades públicas e privadas e as instituições de comando e controle do Estado; • Promover cursos de capacitação; • Promoção de campanhas educativas nas escolas e comunidades.

Quadro 47 – Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Estratégia 3		
Propor e aperfeiçoar a pesquisa e o desenvolvimento de estudos voltados para o aumento do conhecimento científico sobre a biodiversidade, incluindo a definição de indicadores, a realização de inventários e a formação de bases de informação e disseminação do conhecimento sobre os recursos naturais.		
Objetivos	Ações	Proposições
<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer os limites de sustentabilidade dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de indicadores de sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Processos efetivos de fiscalização;
<ul style="list-style-type: none"> • Subsidiar a gestão integrada dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de pesquisas associadas a gestão dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de monitoramento da qualidade ambiental;
<ul style="list-style-type: none"> • Direcionar a realização de estudos e pesquisas sobre a conservação dos solos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de pesquisas sobre a proteção dos horizontes superficiais dos solos contra a ação dos processos degradacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento de prática de recuperação dos solos em estado avançado de degradação para uso agrícola e não agrícola;
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver técnicas que visem a recuperação ambiental de ecossistemas fortemente impactados pelos processos de desertificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de técnicas de recuperação de ambientes fortemente degradados, incrementando-se a reabilitação e o uso dessas terras mediante o reflorestamento com espécies nativas ou exóticas ou por meio do manejo de recuperação natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver parcerias com instituições públicas e privadas para capacitação da comunidade; • Parcerias interinstitucionais;
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e realizar inventários a respeito das fontes de poluição dos solos e dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de inventários das fontes de poluição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar os níveis de riscos para os recursos hídricos; • Aplicação da legislação específica.

Quadro 47 – Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Estratégia 4

Estabelecer medidas de controle da qualidade ambiental com vistas à proteção e ao disciplinamento do uso dos recursos naturais e de proteção da atmosfera global, ressaltando a necessidade da promoção de eficiência na produção e no consumo de energia. A implementação dessa estratégia implicará no desenvolvimento de atividades de monitoramento e fiscalização e a adoção de ações de comando e controle de instrumentos econômicos e de mecanismos de certificação.

Objetivos	Ações	Proposições
<ul style="list-style-type: none"> Promover a recuperação das áreas degradadas conforme a cartografia temática do ZEE. 	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação de áreas degradadas 	<ul style="list-style-type: none"> Promover controle do mau uso dos recursos naturais por atividades agropecuárias e de extrativismo desordenados;
<ul style="list-style-type: none"> Reduzir a poluição dos corpos d'água provocada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestão de resíduos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Curso de capacitação em reúso da água, reciclagem e redução dos resíduos sólidos;
<ul style="list-style-type: none"> Controlar a poluição difusa de origem agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover a redução da poluição difusa (de origem orgânica, de sais nutrientes e de substâncias tóxicas). 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar o uso de práticas inadequadas de gestão dos resíduos sólidos. Cursos de capacitação promovidos pelos CENTEC's.
<ul style="list-style-type: none"> Dotar a ASD de uma política eficaz de proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. 	<ul style="list-style-type: none"> Proteção de mananciais. 	<ul style="list-style-type: none"> Formação dos comitês de bacias e de outorga da água – COGERH; Considerar as previsões da FUNCEME sobre a ocorrência de situações de escassez de água durante as secas;
<ul style="list-style-type: none"> Criar espaços e oportunidades para que a solução dos problemas possa ser equacionada nas esferas regional e local. 	<ul style="list-style-type: none"> Descentralização da gestão ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar a comunidade na aplicação e fiscalização da legislação pertinente; Mobilização e participação da comunidade local, das prefeituras e ONGs;
<ul style="list-style-type: none"> Exercer controle na gestão dos recursos naturais 	<ul style="list-style-type: none"> Implementação do monitoramento ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Cuidar para que as comunidades locais atuem como agentes de monitoramento e fiscalização dos recursos naturais e da qualidade ambiental;
<ul style="list-style-type: none"> Orientar no combate ao desmatamento e prevenção de queimadas e incêndios florestais. 	<ul style="list-style-type: none"> Ações integradas contra desmatamentos e prevenção de queimadas e incêndios. 	<ul style="list-style-type: none"> Promoção de curso de capacitação de multiplicadores ambientais; O Governo do Ceará conta com o Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais – PREVINA. O Comitê Estadual – PREVINA é formado de maneira paritária por 14 representantes de entidades governamentais da sociedade civil, devendo ter ações efetivas;
<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer benefícios fiscais e a viabilização de critérios compatíveis com aqueles que praticam o manejo florestal sustentável na área do bioma das caatingas. 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos ao manejo florestal. 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos fiscais; Aplicação de isenção do Imposto Territorial Rural (ITR); Redução do ICMS para os praticantes do manejo florestal ou agrossilvopastoril; Incentivos as prefeituras para o programa “Selo Verde”.

Quadro 47 – Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

Estratégia 5

Estabelecer, desenvolver e estimular o apoio aos diferentes aspectos da gestão de recursos naturais, por meio da implementação de medidas estruturadas que envolvem o fortalecimento institucional, a capacitação e o treinamento de recursos humanos, a Educação Ambiental e a cooperação internacional.

Objetivos	Ações	Proposições
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a valorização dos organismos locais, incluindo associações comunitárias, sindicatos, ONGs, dentre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização do papel dos atores sociais na gestão dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização e participação da comunidade local, das prefeituras e ONGs;
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer as instituições governamentais, com capacitação dos organismos estaduais e municipais do meio ambiente envolvidos na gestão ambiental e dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento das Organizações Governamentais atuantes na gestão dos recursos naturais e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção da capacitação técnica e profissional de recursos humanos; de instituições governamentais e não governamentais, associações comunitárias e outros organismos privados para exercer as ações de gestão ambiental;
<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a promoção da conscientização pública sobre a gestão adequada dos recursos naturais, a qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de campanhas de conscientização e implementação de políticas de Educação Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação de informações pelos variados meios de comunicação – escrita, falada, virtual; • Implementação de políticas sistêmicas de Educação Ambiental na ASD

Fonte: FUNCEME, 2015.

O Quadro 48 sintetiza as partes interessadas e expectativas com a elaboração do ZEE e sua implementação por meio do Plano de Gestão.

Quadro 48 - Plano de Gestão da ASD – Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte:
Identificação das Partes Interessadas e Expectativas

Instituições	Expectativas	Interesses	Funções	Potencialidades	Limitações
Órgãos Federais	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a solução dos problemas sócio ambientais; estabelecimento de parcerias equilibradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da gestão; • estabelecer convênios para a gestão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisionar a implementação do plano de gestão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração do programa para divulgação; • apoio ao zoneamento; • recursos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financeiros; • articulações interinstitucionais.
Órgãos estaduais	<ul style="list-style-type: none"> • Execução do Plano de Gestão e projetos meios do ZEE; apoio a solução dos problemas sócio ambientais; estabelecer parcerias equilibradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da gestão; integrar convênios visando ao ordenamento territorial e coordenar o Plano Estadual de Combate à Desertificação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Executores da política estadual de meio ambiente; • Controle e monitoramento ambiental; • Educação Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de programa para divulgação; • Apoio ao Zoneamento; equipamentos; • Coordenação de planos de recuperação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financeiros; • articulações interinstitucionais.
ONG's	<ul style="list-style-type: none"> • Maior controle dos impactos ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da gestão e da implementação de planos de ordenamento territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento; campanhas educativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Defesa da conservação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionamento com órgãos governamentais; • Ações restritas.
Universidades	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria do quadro atual de conservação ambiental e da qualidade dos recursos naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da gestão por intermédio de pesquisas básicas e aplicadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas; • Educação Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Humanos; • Laboratórios; • Informações; • Banco de teses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financeiros; • Equipamentos de pesquisas.
Prefeituras	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria do contexto socioeconômico e cultural; • Desenvolvimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos diretores elaborados; • Estabelecer parcerias interinstitucionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle do uso do solo; saúde e educação; • projetos de desenvolvimento sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias em programas específicos; • Influência política; • Recursos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio às ações interinstitucionais; • Recursos financeiros.
Sociedade Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorias sociais e maiores oportunidades de trabalho e qualidade de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da implementação do ZEE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento e participação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Defender direitos sociais e de cidadania. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso as informações.

Fonte: FUNCEME, 2015.



Canindé-CE

9. BANCO DE DADOS

A partir da utilização do geoprocessamento, permitem-se a espacialização da informação e a manipulação dos dados, criando cenários diversos para uma mesma área, conforme seja a necessidade. A esse propósito, a partir do final dos anos 1980, com o avanço da cartografia e do sensoriamento remoto, começou a popularização do uso de Sistemas de Informação Geográfica - SIG, que consiste em um conjunto de ferramentas para capturar, reter, cruzar e visualizar dados (Burruth, 1986), ou ainda um sistema que direcione a decisão a ser tomada em um determinado ambiente (COWEN, 1988).

As técnicas de geoprocessamento, consoante Moura (2000), representam a probabilidade de trabalhar inúmeras variáveis antes muito difíceis, por causa do tipo de processo de análise que se implantava. Com a Teoria Sistêmica, ainda de acordo com a autora, houve aproximação muito grande entre o modelo implantado (os cenários hipotéticos) e a realidade.

Assim sendo, novos conceitos na área de geoprocessamento foram surgindo para acompanhar esta evolução (Xavier-da-Silva, 1982). Um desses conceitos é o de Modelo Digital de Ambiente - MDA, o qual, de acordo com Xavier-da-Silva e Zaidan (2004), contém dados georreferenciados e todos os elementos hoje disponíveis da cartografia moderna, como imagens orbitais, modelos digitais de terreno, modelos de elevação e outros.

A modelagem ambiental se faz necessária em projetos de análise geoambiental dentro de um sistema de informações geográficas. Este sistema informatiza, esquematiza, estrutura e, principalmente, localiza as informações contidas em um modelo. O modelo de dados pode possuir a forma semântica ou geográfica. Na forma semântica, destacam-se os tipos de modelos classificados como E-R (Entidade-Relacionamento), mas possuindo também o modelo IFO (Is-a relationships, Functional relationships, complex Objects), o modelo OMT (Object Modeling Technique) e o modelo OOA (Object-Oriented Analysis) de acordo com Borges e Davis (2001).

Estes dados na forma semântica apresentam restrições quanto a modelagem geográfica, porque os dados geográficos possuem necessidade de abstração e de relacionamento maior entre seus objetos. A partir destas necessidades, surgiram os modelos Geo-OMT e Geo-OOA, BORGES (1997). O modelo de dados Geo-OMT foi criado por BORGES (1997), percebendo a dificuldade em se modelar o dado geográfico com as representações de orientação.

A luz da análise ambiental integrada e de conformidade com as diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (MMA, 2006), este trabalho visa à organização e estruturação de dados espaciais e tabulares das regiões, adaptando o modelo de dados geográfico Geo-OMT.

Elaborou-se uma adaptação do modelo OMT (Object Modelling Technique), criando outro tipo de classe que pudesse suportar a informação georreferenciada das características ambientais das áreas. Este modelo tornou-se,

com efeito, o Geo-OMT.

Segundo Borges (1997), Borges et al.(2000) e Borges e Davis (2001), um modelo de dados para ser considerado Geo-OMT precisa ter as seguintes características básicas:

- Possui seus objetos orientados, suportando os conceitos de classe, herança, objetos complexos e método;
- Modela e diferencia os diversos tipos de dados, fazendo uso de uma representação simbólica que possibilita a percepção imediata da natureza do objeto;
- Fornece uma visão integrada do espaço modelado, representando e diferenciando classes georreferenciadas e classes convencionais, assim como os diferentes tipos de relacionamento entre elas;
- Caracteriza as classes contínuas e discretas;
- Representa a interação dos objetos;
- Suporta as estruturas topologias de rede e “todo-parte”;
- Representa as relações espaciais, levando em consideração a forma geométrica da classe;
- Traduz as relações topológicas e espaciais em restrições de integridade espaciais;
- Representa os diversos fenômenos geográficos;
- Possibilita várias representações de uma mesma classe geográfica, conforme a escala e a percepção do objeto do mundo real;
- É de fácil entendimento e representação;
- Utiliza o conceito de níveis de informação; e
- É independente de implementação.

Ainda os referidos autores, um modelo Geo-OMT possui como tripé as classes, os relacionamentos e as restrições de integridades espaciais, descritos na sequência.

As classes podem ser convencionais ou georreferenciadas. As classes convencionais possuem atributos e algum tipo de relação com um objeto espacial, mas não têm propriedades geométricas. As classes georreferenciadas, além de possuir as características da classe convencional, encerram propriedades geométricas. Estes dois tipos de classes representam os grupos de dados, que podem ser contínuos, discretos e não espaciais.

Os relacionamentos dentro de um Geo-OMT podem ser de associações simples, relações topológicas de redes e relações espaciais.

As associações simples são os links entre diferentes classes; as relações espaciais são caracterizadas pelas relações topológicas métricas, ordinais e fuzzy; e as associações topológicas de rede são representados por nós e arcos interligados, no âmbito da estrutura de um SIG. As restrições espaciais são representadas por uma série de características, de acordo com a topologia do dado, sua classe e os seus relacionamentos.

Para poder representar de forma fidedigna os diversos fenômenos geográficos estabelecidos nesta pesquisa, possibilitar as várias representações de uma mesma classe geográfica, em conformidade com a escala e a percepção

do objeto do mundo real e ser de fácil representação, foi preciso realizar uma adaptação no modelo de dados Geo-OMT.

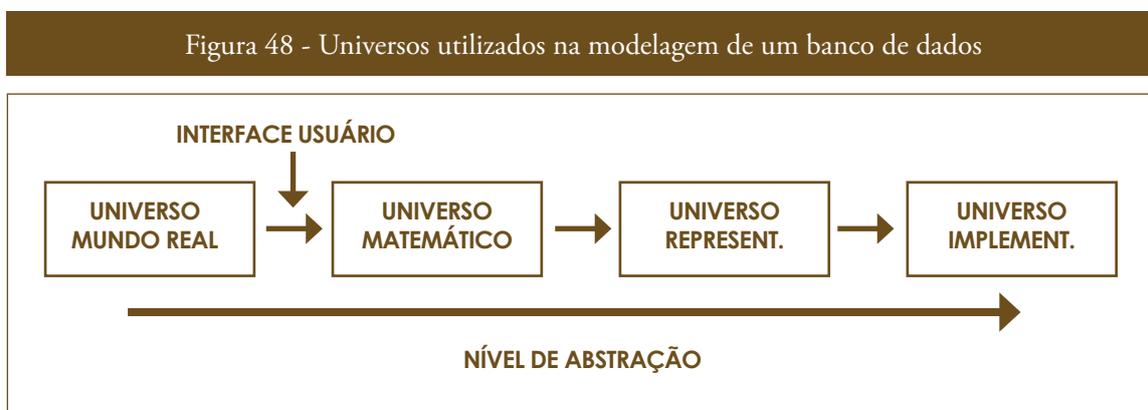
Esta adaptação procedeu-se com a inserção da categoria cadastral paralelamente a categoria temática. Até então o que está revisto nas referências bibliográficas executa uma modelagem em separado para categoria cadastral.

Como não é possível segmentar o mundo real modelado, foi evidente a necessidade de avançar na abstração do modelo e permitir a existência em paralelo da categoria cadastral e temático.

Este avanço, contudo, manteve a simbologia da categoria temática explicitada a seguir e criou uma simbologia para a categoria cadastral. Os relacionamentos estão evidenciados na mesma notação gráfica revista pelas bibliografias citadas e as restrições espaciais estão evidenciadas na sequência.

A modelagem ambiental tem como objetivo principal preparar o cenário do ambiente. O modelo criado para execução deste trabalho foi o Geo-OMT, de acordo com as especificações impostas por Borges (1997) e Borges et al. (2000). Este tipo de modelo foi adaptado do OMT (Object Modeling Technique) e suporta as primitivas geográficas dos dados ambientais. Os dados, dentro de qualquer modelagem ambiental, podem assumir níveis de apresentação distintos, conforme o tratamento que é fornecido pelo usuário mediante um sistema de gerenciamento de banco de dados - SGDB aos elementos do mundo real.

O banco de dados montado está entre os níveis de apresentação dos dados e do universo de implementação, conforme Figura 48. Quanto mais próximo ao universo de implementação está o modelo, mais completo e abstrato ele se apresenta.



Fonte: Adaptado de INPE, 2006.

O modelo criado seguiu os padrões, conceitos e semiologia necessários a uma modelagem ambiental dentro dos parâmetros do Geo-OMT. Os conceitos básicos de classe, relacionamento e as restrições de integridade espaciais foram contemplados segundo as especificações descritas a seguir.

As classes que configuram o modelo na lição de Câmara (2001) são divididas em dois grupos: as georreferenciadas e as convencionais. Cada uma destas classes

possui subclasses e uma semiologia que as identifica. As classes convencionais do modelo são representadas pelos planos de informação que estão contidos nos modelos de dados GESTAO_EMPREEND_LOCAIS, LEGISLACAO_MUNICIPAL e PARTICIPACAO_SOCIAL. A semiologia desta classe está exemplificada na Figura 49, notando-se que na parte superior é escrito o nome da classe e na parte inferior são delineados os seus atributos.



Fonte: BORGES et al, 2000.

Apesar deste tipo de classe não possuir as primitivas geográficas de localização do dado, estes foram associados com os limites municipais exclusivamente para efeito de visualização rápida da informação. Para efeito de modelagem deve-se trabalhar exclusivamente com os dados tabulares.

As classes georreferenciadas são todas as outras classes utilizadas na modelagem. Suas subclasses são do tipo

Geo-Campo e Geo-Objeto. A classe Geo-Campo é composta por entidades que possuem justaposição espacial, preenchendo por completo o espaço. Diferem da classe Geo-Objeto por não serem facilmente identificáveis com os elementos do mundo real, como hidrantes, sinais de trânsito ou postes, segundo CÂMARA (1995).

A classe Geo-Campo possui cinco subclasses, variando conforme for a representação do tipo de dado. Estas subclasses são: a Rede Irregular Triangular, Isolinhhas, Polígonos Adjacentes, Tesselação e Amostras. Neste trabalho não foi utilizada a classe Geo-Campo Rede Irregular Triangular.

A classe Geo-Campo de Isolinhhas é formada pela classe *curvas_50* dentro da categoria ALTIMETRIA.

A classe Geo-Campo de Polígonos Adjacentes ou Geo-Campo de Subdivisão Planar é constituída por *municipios_IBGE* na categoria BASE CARTOGRÁFICA, *aptidao_agricola*, *fitoecologico*, *geoambiental*, *geologia*, *solo*, *uso_do_solo* dentro da categoria TEMATICO_600000, *Sistemas_ambientais* na categoria SISTEMA_AMBIENTAL, *Unidades_intervencao* com a categoria UNIDADES_INTERVENCAO, *Uso_da_terra* na categoria USO_DO_SOLO e finalizando com *Zoneamento_ambiental* na categoria ZONEAMENTO

A classe Geo-Campo de Tesselação é formada pelas imagens do modelo. Os modelos de dados no

formato imagem são: RADAR_TOPOGRÁFICO composto pelos planos de informação R,G e B e IMAGENS composto pelos planos *Landsat_217_63_R*, *Landsat_217_63_G*, *Landsat_217_63_B*, *Landsat_218_63_R*, *Landsat_218_63_G*, *Landsat_218_63_B*, *ResourceSAT_334079_B*, *ResourceSAT_334079_G*, *ResourceSAT_334079_R*, *ResourceSAT_338078_B*, *ResourceSAT_338078_G*, *ResourceSAT_338078_R*, *LANDSAT_5_B*, *LANDSAT_5_G*, *LANDSAT_5_R*.

A semiologia gráfica de cada classe Geo-Campo está exemplificada na Figura 50. No local onde está escrita a palavra “atributos”, foram informados os dados usados na modelagem, e onde está escrito “operações”, são exibidas as manipulações realizadas com a classe.

Figura 50 - Semiologia da Classe Geo-Campo

<i>Rede Irregular Triangular</i>		<i>Isolinhhas</i>		<i>Polígonos Adjacentes</i>		<i>Tesselação</i>		<i>Amostras</i>	
	Nome_classe		Nome_classe		Nome_classe		Nome_classe		Nome_classe
Atributos		Atributos		Atributos		Atributos		Atributos	
Operações		Operações		Operações		Operações		Operações	

Fonte: BORGES et al, 2000.

A classe Geo-Objeto possui dois tipos, um que é a classe Geo-Objeto com Geometria e o outro tipo que é classe Geo-Objeto com Geometria e Topologia. Este estudo só utiliza classe Geo-Objeto com Geometria, que espelha objetos que possuem apenas propriedades geométricas, de acordo com Borges et al. (2000). Existem três subclasses Geo-Objeto com geometria. A subclasse polígono foi composta pelos planos de informação *Espelhos_Dagua_2011*, *area_urbanizada_distritos*, *area_urbanizada_sede* dentro da categoria BASE_CARTOGRÁFICA, *APP_100*, *APP_30*, *APP_50* e *APP_TOPO_DE_MOR-*

RO, *APP_espelhos_+20ha*, *APP_espelhos_20ha*, *APP_RioseProposta_conservacaona* categoria AREAS_PRESERV_PERMAN. A subclasse ponto que foi formada pelas localidades, dentro da categoria BASE_CARTOGRÁFICA, *Aves1*, *Aves2*, *Aves3*, *Flora*, *Mamíferos* e *Repteis* dentro da categoria BIODIVERSIDADE, e a subclasse linha, que foi constituída por *Drenagem*, *Sistema_viariona* categoria BASE_CARTOGRÁFICA.

A representação gráfica de cada subclasse Geo-Objeto com Geometria varia conforme a topologia de acordo com a Figura 51 exposta na sequência.

Figura 51 - Semiologia da Classe Geo-Objeto

Subclasse Polígono		Subclasse Ponto		Subclasse Linha	
	Nome_classe		Nome_classe		Nome_classe
Atributos		Atributos		Atributos	
Operações		Operações		Operações	

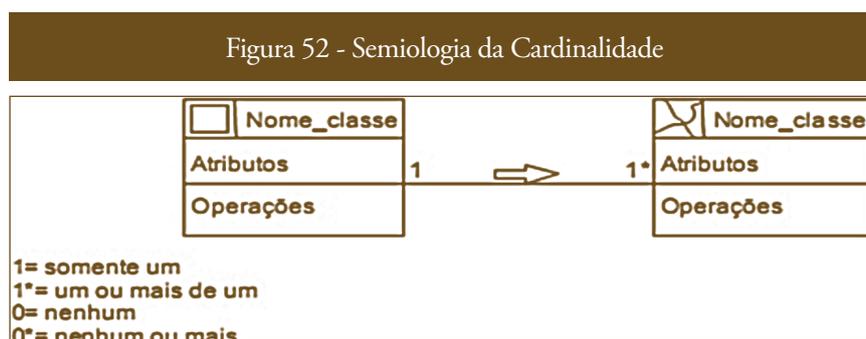
Fonte: BORGES et al, 2000.

Existe ainda uma subclasse cadastral neste banco, composta pelos planos de informação Aves1, Aves2, Aves3, Mamíferos, Répteis e Flora. Estas subclasses são pontos. O plano de informação vegetacao é uma subclasse polígono. Todas estas subclasses compõem o modelo do tipo cadastral BIODIVERSIDADE, sendo todos Geo-Objetos com geometria.

Os relacionamentos que ocorrem na modelagem ambiental executada são do tipo associação simples e relações espaciais. As associações simples, de acordo com a notação gráfica da Linguagem de Modelagem Unificada - UML, na lição de Costa (2001), são representadas por uma linha contínua que interliga as classes e eventualmente podem conter uma seta, indicando o sentido da relação. Esta associação tanto pode ser entre classes

convencionais como entre classes georreferenciadas ou ainda entre uma classe e outra. Com relação ao número de elementos (cardinalidade), estas associações podem assumir as seguintes configurações, descritas a seguir, com a notação gráfica de acordo com a Figura 52 exposta após os elementos de cardinalidade (COSTA, 2001).

- entre 1 (um) elemento de uma classe com vários elementos da outra classe;
- entre 1 (um) elemento de uma classe com 1 (um) elemento de outra classe;
- entre 1 (um) elemento de uma classe com 0 (zero) ou mais elementos da outra classe;
- e 0 (zero) ou mais elementos para 0 (zero) ou mais elementos.



Fonte: COSTA, 2001.

Os relacionamentos espaciais (Davis Jr. e Queiroz, 2001) que ocorreram no modelo Geo-OMT criado são: contém, dentro de, sobrepõe e sobre. De acordo com Borges (2002), possuem as seguintes características:

Contém à a geometria da classe maior envolve a geometria da classe menor. Uma classe que contém pode conter uma ou mais classes contidas.

Dentro de à existem ocorrências de uma classe dentro de outra ocorrência de classe tipo polígono, independentemente de ser Geo-Objeto ou Geo-Campo.

Sobrepõe à só pode ser usado entre polígonos. Tanto as fronteiras como as geometrias são sobrepostas.

Sobre à quando uma classe fica “por cima” de outra.

Estes relacionamentos também são caracterizados pela sua cardinalidade. A notação utilizada dentro do modelo é a mesma empregada pela UML, sendo semelhante à cardinalidade exemplificada na figura anterior.

As restrições espaciais servem para o controle da aplicabilidade e implementação do modelo. As restrições são definidas tendo como base as primitivas geográficas das classes, seus relacionamentos espaciais e a topologia. As restrições espaciais que fazem parte do modelo executado, segundo Borges (2002), são Regras de Dependência Espacial. De acordo com a existência destas regras, os objetos e seus agregados variam entre regras de Continência e regras de Geo-Campo.

As características mais importantes deste modelo Geo-OMT podem ser identificadas como possuir seus objetos orientados suportando os conceitos de classe; modela e

diferencia os diversos tipos de dados, fazendo uso de uma representação simbólica; fornece uma visão integrada do espaço modelado; diferencia classes georreferenciadas e classes convencionais; representa as relações espaciais, levando em consideração a forma geométrica da classe; traduz as relações topológicas e espaciais em restrições de integridade espaciais e é de fácil entendimento e representação (BORGES, 2002. BORGES et al., 2000 e BORGES e DAVIS, 2001).

O Quadro 49 apresenta as regras de dependência espacial e suas respectivas características, de acordo com o modelo gerado neste trabalho.

Quadro 49 - Regras de dependência espacial

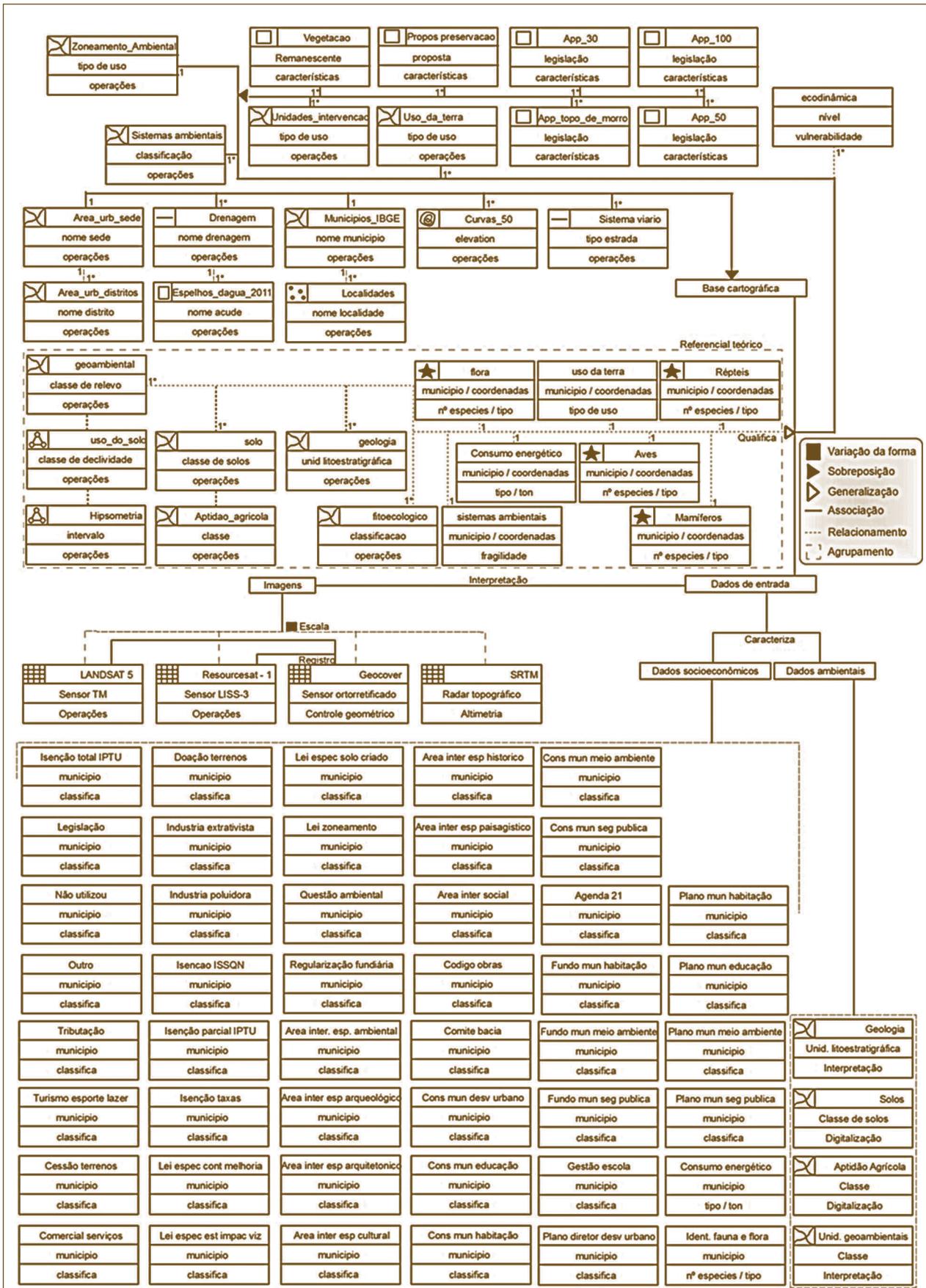
REGRAS DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL	CARACTERÍSTICAS
Regras de Continência	<ul style="list-style-type: none"> • A geometria do objeto que contém deve conter a geometria do objeto contido; • O limite do objeto contido não pode exceder ao limite do objeto que contém; • Qualquer objeto contido só deve pertencer a única instância de determinada classe.
Regras de Geo-Campo Isolinha	<ul style="list-style-type: none"> • Uma isolinha não pode interceptar outra; • A isolinha deve ser contínua.
Regras de Geo-Campo Tesselação	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer ponto do espaço geográfico deve pertencer a somente uma célula da classe tipo tesselação.
Regras de Geo-Campo Subdivisão Planar	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer ponto do espaço geográfico deve pertencer a somente uma instância de uma classe do polígono adjacente; • As instâncias desta classe devem ser todas adjacentes; não deve existir espaço vazio.
Geo-Objeto com Geometria subclasse polígono	<ul style="list-style-type: none"> • Um objeto não pode interceptar o outro; • O objeto deve ser único e contínuo no espaço; • Cada objeto deve ter sua representação isolada independente de representarem o mesmo fato no mundo real.
Geo-Objeto com Geometria subclasse ponto	<ul style="list-style-type: none"> • Um ponto representa uma ocorrência no mundo real; • O ponto pode ser representado de várias formas independente da escala; • Cada ponto relaciona-se somente com um polígono dentro da mesma categoria; • Os pontos devem estar contidos no espaço mapeado.

Fonte: Adaptado de BORGES, 2002.

A representação gráfica ou o diagrama de temas da ASD – Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, ficou exemplificado conforme a Figura 53. Observa-se que o ZEE inclui uma vertente das variáveis físicas e bióticas e outra de variáveis socioeconômicas. A valorização da multidisciplinaridade é indispensável para o ZEE, diante do espectro amplo de atividades e estudos envolvidos no programa. Desse modo o ZEE requer um conhecimento profundo da realidade ambiental, social, econômica e político-institucional.

A adaptação do diagrama de temas do modelo de dados Geo-OMT suportou satisfatoriamente as variáveis ambientais, principalmente com relação às restrições de integridade espacial e a interação das classes. Foi trabalhado no nível de representação dos dados, modelando diversos tipos de classes e fornecendo uma visão sintetizada das áreas pesquisadas, subsidiando o zoneamento ambiental das áreas.

Figura 53 – Diagrama de classes da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte



Fonte: FUNCEME, 2015.

GLOSSÁRIO

ABIÓTICO: componente de ecossistema natural que não inclui os organismos vivos. Características não biológicas.

ADUBAÇÃO: substância adicionada ao solo visando o aumento da produtividade dos organismos que nele vivem de modo espontâneo ou em cultivo.

AÇÕES AREOLARES: processos morfodinâmicos que se manifestam em áreas interfluviais.

AGENDA 21 (MMA/PNDU): documento elaborado durante a Rio-92 tratando da questão ambiental.

AFLORAMENTO: exposição de rocha na superfície terrestre.

AGROECOSSISTEMA: sistemas ecológicos naturais que são transformados em espaços de ocupação agropecuária, de acordo com diferentes tipos de manejos.

ALCALINOS: meio com PH superior a 7.

ALÍSIO: ventos tropicais que sopram de regiões orientais na direção do Equador.

ALUVIÃO: depósitos sedimentares das planícies de inundação fluvial ou flúvio-lacustre. Planície fluvial é sinônimo de planície aluvial.

ALVÉOLO: planície de acumulação colúvio-aluvial embutida em superfícies dissecadas.

AMBIENTE: conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera. Os fatores ambientais são de natureza complexa incluindo os de natureza abiótica, biótica, social e econômica.

ANÁLISE SWOT: técnica de gestão estratégica, que adota uma abordagem lógica, subjetiva, e ajuda a estruturar idéias. Instrumento para compreender e decidir sobre diferentes situações em áreas empresariais e de organizações. Permite rever estratégias, posições e direções de uma proposta ou uma ideia. (PARTIDÁRIO, 2007)

ANTRÓPICA: resultante de ações do homem sobre o ambiente.

AQUÁTICO: ser que vive na água ou sobre ela.

AQUICULTURA: cultura de seres aquáticos em água doce, salgada ou salobra, para fins de alimentação humana ou com finalidades de experimentação ou industriais. Inclui o cultivo de peixes, moluscos, crustáceos, dentre outros.

ÁREA DE INFLUÊNCIA: área externa de um determinado território, exercendo influência de ordem ambiental ou socioeconômica.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA): categoria de unidade de conservação pertencente ao grupo de uso sustentável. Consiste de uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada

de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade da vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade de uso dos recursos naturais. (Brasil,2000.Lei 9.985).

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Lei Nº 4.771/65).

ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE): área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

ÁREAS DE ACUMULAÇÃO INUNDÁVEIS: áreas aplainadas, com ou sem cobertura arenosa, sujeitas a inundações periódicas.

ÁREAS ESTRATÉGICAS: conjunto de áreas ou zonas que exibem um padrão de qualidade ambiental satisfatório ou não, a exemplo de setores com biodiversidade conservada ou com sérios problemas de degradação ambiental.

ASPECTOS FITOFISIONÔMICOS: aspectos naturais referentes ao padrão fisionômico da cobertura vegetal.

ASSOREAMENTO: acumulação de sedimentos e/ou outros materiais detríticos nos rios, lagos etc.

ATIVIDADES: constitui uma manifestação de caráter temporário ou permanente exercido por agentes públicos ou privados tais como preservação, conservação ambiental, produção, comercialização, prestação de serviços, dentre outras.

ATRIBUTOS AMBIENTAIS: elementos ou fatores de um sistema ambiental.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL: avaliação de impactos e do estado de conservação dos sistemas ambientais.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA: processo que integra as questões ambientais e de sustentabilidade, e avalia os impactos ambientais no processo de sustentabilidade, em visões, intenções e propostas estratégicas, com o objetivo final de melhorar a decisão. (PARTIDÁRIO, 2007)

BACIA HIDROGRÁFICA: terras drenadas por um rio principal e seus tributários.

BIODIVERSIDADE: sinônimo de diversidade biológica abrange a variabilidade dos seres vivos de todas as origens, bem como os complexos ecológicos de que fazem

parte. A biodiversidade inclui, também, conforme a resolução CONAMA 12/94 a variedade de indivíduos, comunidades, população, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região.

BIÓTICO: componente de ecossistema natural que inclui os seres vivos. Características biológicas; referente aos seres vivos.

BIOTA: comunidades de plantas e animais de uma região, província ou área biogeográfica.

CAATINGA: vegetação xerófila do semiárido brasileiro, do tipo mata espinhosa tropical.

CENÁRIOS: Configuração possível do sistema em estudo, onde se procura alcançar um quadro de objetivos, com a explicitação de efeitos laterais que resultaram do processo proposto. Cada cenário corresponde a uma visão sistêmica de previsões e tendências. (PARTIDÁRIO, 2007)

CENÁRIO DESEJADO: corresponde à trajetória em direção ao desenvolvimento sustentável, antevendo maior crescimento econômico com redistribuição de renda, além de reformas sociais e políticas. Orienta-se na direção da sustentabilidade geoambiental, econômico-social, científico-tecnológica e político-institucional. (PROJETO ÁRIDAS, 1997).

CENÁRIO TENDENCIAL: prognóstico da situação atual, desconsiderando a implementação de medidas de desenvolvimento sustentável.

CLÁSTICOS: materiais sedimentares desagregados ou decompostos.

COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL: distribuição geográfica dos sistemas ambientais naturais oriundos da relação entre o potencial ecológico, exploração biológica e ações antrópicas.

COMPONENTES NATURAIS: conjunto de fatores da natureza referentes às condições geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, pedológicas e bioecológicas.

CONDIÇÕES LITOESTRATIGRÁFICAS: sequência de formações geológicas de uma região.

CONDIÇÕES MORFOPEDELÓGICAS: distribuição associada do relevo e dos solos de uma região.

CONDIÇÕES DE OCUPAÇÃO: condições ou atividades e empreendimentos que se assentam ou têm possibilidades de se implantarem em um determinado sistema ambiental.

CONSERVAÇÃO: manejo adequado da biosfera ou de um sistema ambiental, compreendendo a preservação, manutenção, restauração, melhoria da qualidade ambiental, utilização sustentável dos recursos naturais.

Conservação da natureza: manejo adequado dos recursos naturais e dos sistemas ambientais, abrangendo a preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e recuperação do ambiente natural. Visa-se alcançar o

maior benefício em bases sustentáveis, às atuais gerações mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral. (Lei Nº9.985/00).

CRONOESTRATIGRAFIA: distribuição das formações geológicas por idade.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: Alteração adversa das características do meio físico natural.

DEPRESSÃO: Superfície topográfica situada abaixo das regiões que lhes estão próximas.

DERIVAÇÃO AMBIENTAL: alterações dos componentes físicos naturais e dos processos desenvolvidos no meio ambiental.

DESENVOLVIMENTO: Aumento da capacidade de suprimento das necessidades e da melhoria da qualidade de vida.

DESERTIFICAÇÃO: degradação da terra ou declínio progressivo da produtividade das terras secas, decorrente de variações climáticas e atividades humanas.

DESLIZAMENTO (ou escorregamentos): processo que engloba uma variedade de tipos de movimentos de massa de solos, rochas ou detritos, encosta abaixo, gerados pela ação da gravidade, em terrenos inclinados: são fenômenos naturais, e ou induzidos pelas atividades humanas, que atuam modelando o relevo, e que atingem encostas naturais ou taludes artificiais (cortes e aterros associados a obras de engenharia civil); resultam da ação contínua do intemperismo e dos processos erosivos e podem ser induzidos pela ação humana.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: avaliação das condições ambientais e das atividades humanas do presente e do passado, por meio da integralização das informações de uma unidade territorial.

DIVISOR DE ÁGUAS: limite da bacia hidrográfica, ou linha divisória que reúne os pontos elevados do relevo, onde o fluxo das águas se dá em sentidos opostos.

ECODINÂMICA: enfoca as relações recíprocas entre os componentes naturais e a dinâmica dos fluxos de energia e matéria no meio ambiente, conforme Tricart (1977). Com base no balanço entre processos morfogenéticos e pedogenéticos, desenvolvem-se ambientes dotados de maior ou menor estabilidade.

ECOLOGIA DA PAISAGEM: ramo da ecologia que classifica a estrutura e estuda processos e padrões ecológicos que ocorrem em escala de paisagem.

ECOSSISTEMA: conjunto integrado de fatores abióticos e bióticos que caracterizam um ambiente de dimensões variadas. É a unidade funcional básica da ecologia.

EDÁFICO: relativa a solos e sua capacidade de produção agrícola.

EMBASAMENTO CRISTALINO: domínio estrutural constituído por rochas muito antigas (Pré-Cambriano).

EMPREENDIMENTO: toda e qualquer ação ou atividade pública ou privada, com objetivos sociais e econômicos específicos.

ENDEMISMO: área geográfica que abriga espécies que não são naturalmente encontradas em nenhum outro lugar.

ENTORNO: área que circunscreve um território que possuem limites estabelecidos.

EQUILÍBRIO ECOLÓGICO: estado de equilíbrio entre os diversos fatores que compõem o ecossistema.

ESTABILIDADE: capacidade de um ecossistema de resistir ou responder às contingências abióticas sem alterar substancialmente sua estrutura comunitária ou seus balanços de material ou energia.

EXTRATIVISMO: sistema de exploração dos recursos naturais baseado na coleta e na extração dos mesmos.

FEIÇÕES MORFOGENÉTICAS: distribuição das formas de relevo conforme a origem.

FRAGILIDADE DO SISTEMA NATURAL: grau de capacidade de ajustamento do Sistema à situação de variáveis externas independentes, que geram respostas complexas. É, também, o inverso da capacidade que a paisagem pode absorver possíveis alterações sem perda de qualidade. Assim, quanto for maior esta capacidade, menor será a fragilidade.

GEOLÓGICA: referente à geologia de uma região.

GEOMORFOLÓGICA: referente à geomorfologia de uma região.

GESTÃO AMBIENTAL: condução, proteção, controle do uso dos recursos naturais, através de instrumentos variados, requerendo gestão compartilhada pelos diversos atores envolvidos na atividade.

GLACIS: Superfície topográfica com taludes suaves de fraco declive.

GPS - Global Position System: sistema eletrônico de navegação baseado em uma rede satélites que permite a localização instantânea e precisa de qualquer ponto ou coordenada geográfica.

HIDROCLIMÁTICA: características ligadas às condições hidrológicas e climáticas de uma região.

HIDROGEOLÓGICOS: referentes às águas subterrâneas.

IMPACTO AMBIENTAL: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente, no todo ou em parte, o território.

INSELBERG: forma de relevo residual decorrente da erosão diferencial.

MACIÇOS RESIDUAIS: níveis elevados de serras dispersas na depressão sertaneja.

MANEJO: ato de intervir ou não no meio natural, com base em conhecimentos técnico-científicos, visando promover e garantir a conservação da natureza.

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS: medidas destinadas a compensar impactos ambientais negativos, tais como alguns custos sociais que não podem ser evitados ou o uso imprescindível de recursos naturais renováveis.

MEDIDAS MITIGADORAS: medidas destinadas a prevenir ou reduzir a magnitude de impactos ambientais negativos.

MEDIDAS PREVENTIVAS: medidas destinadas a prevenir a degradação de um componente de meio físico-biótico ou de um sistema ambiental.

MEIO AMBIENTE: conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Lei 6.938/78).

MEIOS ECODINÂMICOS: categorias de ambientes que têm maior ou menor estabilidade natural.

MODELADO: aspectos morfológicos da superfície natural.

MONITORAMENTO AMBIENTAL: coleta de medidas ou observações sistemáticas em uma série tempo espacial, de qualquer componente ou atributo ambiental que forneça uma amostra representativa do ambiente.

MORFODINÂMICA: referente aos processos externos modeladores da superfície topográfica.

PADRÕES DE PAISAGENS: tipos de paisagens naturais que se esboçam em um ambiente.

PALEOCLIMA: Clima de épocas passadas, cujas principais características podem ser inferidas, por exemplo, a partir de evidências geológicas, geomorfológicas (paleoformas) e bioecológicas.

PARCELAMENTO DE SOLO: divisão de uma gleba em unidades independentes.

PEDOGÊNESE: referente à origem do solo.

PEDOLÓGICA: referente aos solos ou tipos de solos.

PEDIMENTOS: forma de relevo oriunda do recuo de vertentes resultando encostas de declive fraco ligando dois planos altimétricos diferentes.

PEDIPLANO: planuras formadas pelas justaposições de "glacis"; é uma superfície inclinada. São grandes superfícies de erosão modeladas nos climas áridos quentes e semiáridos, como a depressão sertaneja.

PLANÍCIE: Área plana resultante da acumulação de sedimentos.

POLUIÇÃO: A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente (Lei nº 6.938/78):prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais.

POLUIDOR: pessoa física ou jurídica, de direto público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (Lei 6.938/78).

PRESERVAÇÃO: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais (Lei nº 9.985/00).

PROCESSOS MORFOGENÉTICOS: processos modeladores que dão origem ao relevo.

PROCESSOS PEDOGENÉTICOS: processos responsáveis pela origem e evolução dos solos.

PROTEÇÃO INTEGRAL: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (Lei nº 9.985/00).

QUALIDADE AMBIENTAL: juízo de valor atribuído às condições qualitativas positivas do meio ambiente.

RECUPERAÇÃO: reconstituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (Lei nº 9.985/00).

RECURSOS AMBIENTAIS: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei nº 6.938/78).

RELATÓRIO BRUNDTLAND: Apresentado em 1987, propõe o desenvolvimento sustentável, que é “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas necessidades”.

RESILIÊNCIA: capacidade que determinada coisa ou situação tem de retornar a situação de equilíbrio após uma mudança.

RESTAURAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (Lei nº 9.985/00).

SISTEMA AMBIENTAL: Espaço decorrente da combinação integrada do conjunto de componentes físico-bióticos do ambiente.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – SIG: sistema baseado em computador, que permite ao usuário coletar, manusear e analisar dados georreferenciados. Um SIG pode ser visto como a combinação de hardware, software, dados, metodologias e recursos humanos, que operam de forma harmônica para produzir e analisar informação geográfica.

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. Ver Análise SWOT.

TABULEIRO: forma topográfica de terreno que se as-

semelha a baixos planaltos, terminando geralmente de forma abrupta. No nordeste brasileiro, os tabuleiros aparecem, de modo geral, em toda a costa.

TIPOS LITOLÓGICOS: referentes aos tipos de rochas de uma região.

UNIDADES GEOSSISTÊMICAS: unidades naturais que integram os fatores da natureza.

USO DO SOLO: Resulta do conjunto das atividades humanas que são praticadas em parte ou no conjunto de espaço de abrangência de um Projeto.

VARIÁVEIS GEOAMBIENTAIS: Conjunto de componentes naturais de origem biótico ou abiótico.

VISÃO HOLÍSTICO-SISTÊMICA: visão integrada da natureza que considera todo o conjunto de componentes naturais e de processos que operam em um ambiente.

VULNERABILIDADE: grau de suscetibilidade em que um componente do meio, de um conjunto de componentes ou de uma paisagem apresenta em repostas a uma ação, atividade ou fenômeno.

ZONEAMENTO: Definição de setores ou zonas destinadas às diversas modalidades de uso de solo.

ZONEAMENTO AMBIENTAL: Definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (Lei 9.985/00).

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO: É um instrumento político e técnico de planejamento, cujos estudos visam promover o uso sustentável do território. Para isso estuda as potencialidades e limitações ambientais. O programa ZEE visa fornecer subsídios para planos, programas e projetos de governo considerando as interações entre questões socioeconômicas e o ambiente no qual elas estão inseridas.



Canindé-CE

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas* (3). São Paulo, 1977.
- _____. O caráter diferencial das diretrizes para uso e preservação da natureza, a nível regional no Brasil – 11, *Geografia e Planejamento*. São Paulo: IGEOG, n. 30 1977b.
- _____. O domínio morfoclimático semiárido das Caatingas brasileiras. *Geomorfologia*. São Paulo: IGEOG, n. 43, 1974.
- _____. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. *Primeira aproximação*. São Paulo: 1977c. 23p.
- _____. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. *Geomorfologia*, n. 53, São Paulo, IGEOG, 1977a.
- _____. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. In: *Geomorfologia* nº 18. São Paulo: IGEOG-USP, 1969.
- ALVIN, A. et. al. Desafio das políticas urbanas do Brasil: a importância da implantação de instrumentos de avaliação e controle. *Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*, v. 6, n. 1. 2006.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M. R.V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Cerne*, Lavras, v.11, n. 3, p. 253 - 262, jul./set. 2005.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 4, p. 149-163, 1981.
- ANDRADE, M. A. *Aves silvestres Minas Gerais*. Belo Horizonte: Conselho Internacional para a Preservação das Aves, 1992. 198p.
- ANTUNES, P. B. *Direito ambiental*. 12. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2010. 192p.
- ARAGÃO, R. B. *História do Ceará*. 3 ed. 1990. 382p. v.1
- ARAÚJO, F.S. et al. Repartição da flora lenhosa no domínio da caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R.V. (orgs). *Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga*: suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília: MMA, 2005. cap. 1, p. 15 – 33.
- ARAÚJO, M. V.; FREIRE, G. S. S.; PORTELA, J. B. APA do Estuário do Rio Ceará: Diagnóstico Ambiental X Educação Ambiental. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 1., 2007, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: ABRH, 2007.
- ARAÚJO, T. A. No entorno da serra: artesanato e agricultura. In: 6º CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE da Associação de Universidades Grupo Montevideu - *Anais eletrônicos*. São Carlos-SP. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-082.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2011
- ARRAIS, M. A. B. Notas botânicas do Ceará, especialmente na serra do Araripe. *Anais da sociedade Botânica, Fortaleza*, 21 a 29 de janeiro de 1968. (separata do vol. 2-1969)
- ASTEF. *Inventário ambiental de Fortaleza*. Associação Técnica Científica Engenheiro Paulo de Frontin (ASTEF), Fortaleza, 2003.
- AZEVETO NETO, J. M. *Desinfecção de águas*. São Paulo: CETESB, 1974.
- _____. Técnica de abastecimento e tratamento de água. São Paulo, CETESB, 1987. v. 1
- BARBIERI, G.; VERANI, J. R. e BARBIERI, M.C. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1974), na represa do Lobo (Brotas-Itirapina/SP) (Pisces Erythrinidae). *Rev. Brasil. Biologia*, [s/l], v.42, n.2, p.295-302. 1982.
- BARBOSA, G. V. ; PINTO, M. N. Geomorfologia. In: DNPM. *Projeto RADAM, FOLHA SA 23 São Luís e parte da FOLHA SA 24 Fortaleza*. Rio Janeiro, 1973. v.3
- BARRETO, R. C. S et al. Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia-CE. *Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 43, n. 2, p. 225-247, abr-jun, 2005.
- BASSUL, J. R. *Estatuto da cidade*: quem ganhou? quem Perdeu? Brasília: Senado Federal, 2005.
- BATALHA, Ben-Hur L. *Controle da qualidade da água para consumo humano; bases conceituais e operacionais*. São Paulo: CETESB, 1977. 198p.
- BECKER, B.; EGLER, C. *Detalhamento de metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal*. Brasília (DF): SAE, 1996.
- BENEVIDES, D. S. *Estudo florístico e fitossociológico da flora herbácea da fazenda Xique-Xique, Município de Caraúbas - RN (Brasil)*. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção do título de Engenheiro Agrônomo) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Mossoró, 2003.
- BERNARDI, J. L. *Funções sociais das cidades*: conceitos e instrumentos. 2006. 136 fl. Dissertação (Mestrado)

- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.
- BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. **Le géosystème ou systém territorial naturel. Revue géographique de Pyrénées e Sud-Ouest.** 1978. v. 49.
- BERTALANFFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas.** Rio Janeiro: Vozes, 1975.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra,** São Paulo: IGEOG-USP, n. 13, 1969.
- BID. **Evaluación:** Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos. - Banco Interamericano de Desarrollo: Oficina de Evaluación (EVO) Guía do BID - Banco Interamericano de desenvolvimento para aplicação do marco lógico em projetos e programas financiados pelo Banco, 1997. Disponível em: < <http://www.iadb.org/cont/evo/SPBook/lamatrix.htm>>. Acesso em: 09 dez. 2011.
- BISPO, G. M. L. **Vegetação e fauna da caatinga no cotidiano do sertanejo em Umbuzeiro do Matuto - Porto da Folha/SE.** 1998. Dissertação (Mestrado Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju. 1998.
- BLACKS Law Dictionary, St. Paul: West Publishing, 1991, p. 1114.
- BLANC, P. F. **Plano diretor urbano e função social da propriedade.** Curitiba: Juruá, 2005.
- BOESMAN, P. **Birds of Brazil** - MP3 Sound Collection (1.0) Winsum, Bird-sounds.NL. CD com arquivos em formato MP3, 2005.
- BOLETIM DE MONITORAMENTO E ANÁLISE CLIMÁTICA – CLIMANÁLISE. São José dos Campos, SP: INPE, 1986. número especial, 125 págs.
- BORGES-NOJOSA, D.M.; CASCON, P. Herpetofauna da área reserva da Serra das Almas, Ceará. In: ARAÚJO, F.S.; RODAL, M.N.J.; BARBOSA, M.R.V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga** (Eds.). Brasília Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 245-260.
- BORGES, K. A. V. **Modelagem de dados geográficos - uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1997. Dissertação de mestrado, Escola de Governo, 1997.
- _____. **Modelagem de dados geográficos.** Universidade Federal de Minas Gerais - Curso de Especialização em Geoprocessamento. Belo Horizonte, 2002.
- _____. ; DAVIS JR, C. A. Modelagem de dados geográficos. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V.; (Org). **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos-SP: INPE, 2001a.
- _____. ; DAVIS JR, C. A.; LEANDER, A. Modelagem conceitual de dados geográficos. In: MARCO, C. Et al. (Org). **Banco de dados Geográficos.** São José dos Campos-SP: INPE, 2000.
- _____. ; DAVIS JR., C. A.; LAENDER, A. H. F. OMT-G: an object-oriented data model for geographic applications. **GeoInformatica**, v.5, n.3, p.221-260, 2001b.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste especialmente do Ceará.** Fortaleza: IOCE, 1960.
- BRANCO, S. M. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas.** São Paulo: Edgard Blücher/CETESB, 1977.
- _____. **Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária.** São Paulo : CETESB, 1986. 1214p.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/1994.** 35. ed. Brasília : Câmara dos Deputados, 2012. 454 p. (Série textos básicos ; n. 67)
- _____. **Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária.** São Paulo: CETESB, 1214 p. 1986.
- _____. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.
- _____. EMBRAPA. Centro Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Sistema brasileiro de Aptidão Agrícola das Terras.** Brasília: EMBRAPA, 1978.
- _____. EMBRAPA. **Zoneamento agroecológico do nordeste.** Brasília: CPATSA / SNLCA, 1991.
- _____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.br>> Acesso em: 17 ago. 2010.
- _____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm> Acesso em: 20 ago. 2010.
- _____. INMET. **Normais Climatológicas das Estações Meteorológicas – Ceará. 1961 – 1990.**
- _____. LEI 0.257 de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo “Política urbana” da Constituição brasileira.
- _____. LEI 8.742, 07 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras pro-

vidências. In: direitos e garantias: instrumentos legais. Conselho Regional de Serviço Social – CRESS 3ª. Região. Fortaleza, 2004.

_____. LEI 9.433, de 08/01/97. Institui a política nacional de recursos hídricos. Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Regulamenta o Inciso XIX do ART.21 da Constituição Federal, e altera o ART.1 da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

_____. LEI Nº 9.985, de 18/07/2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm Acesso em: 28 jul. 2012.

_____. Ministério de Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará.** Recife, 1973, 2v. (Boletim técnico, 28) (Brasil. SUDENE-DRN. Divisão de Agrologia – Série Pedologia, 16).

_____. Ministério da Integração Nacional. **Plano estratégico de desenvolvimento sustentável do Nordeste: desafios e possibilidades para o Nordeste do Século XXI.** Política Nacional de Desenvolvimento Regional, Documento de Base, Caderno 4, MT/IICA. Recife, Pe 2006.

_____. Ministério das Minas e Energia. PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SA. 24 Fortaleza.** Rio de Janeiro, 1981a. (Levantamento de Recursos Naturais, 21)

_____. Ministério das Minas e Energia. PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SB 24/25 Jaguaribe/Natal,** Rio de Janeiro, 1981b. (Levantamento de Recursos Naturais, 23).

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos (Bioma Costeiro-Marinho).** Brasília, DF, 2000.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Diagnóstico da gestão ambiental na Brasil;** região Nordeste. PNMA II. Brasília, 2001. v. 2

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes para a política nacional de controle da desertificação.** Brasília, DF, 1998. (Projeto BRAS 93/063 Plano Nacional de Combate à Desertificação).

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca.** Brasília,DF, 2004. (PAN-BRASIL)

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Programa zoneamento ecológico-econômico: diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil.** Brasília,DF: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, 2001.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro metodológico para gestão de Áreas de proteção ambiental - APA.** Brasília, DF: IBAMA, 2001.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira:** gestão dos recursos naturais. Brasília, DF: IBAMA, 2000.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **PNMA II. Brasil** Brasília, DF, 2000.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Biosfera da Catinga (Brasil). **Cenários para o bioma Caatinga.** Recife: Secretaria de Ciência, Tecnológico e Meio Ambiente, 2004.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.** Brasília, DF :Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio de 2003, 2003.

_____. Ministério do Meio Ambiente./PROBIO. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação.** Brasília, DF : Ministério do Meio Ambiente, 2005. 446 p.: il. (1.Bioma caatinga 2.Biodiversidade 3.Conservação 4. Flora).

_____. Ministério do Planejamento e Orçamento / IICA. **Projeto Áridas, Nordeste:** uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Brasília, DF, MPO.1995.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **RAIS. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS): ano-base 2010.** Brasília, DF, 2010.

_____. SUDENE/EMBRAPA. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado do Ceará.** Recife, 1973. (Bol. Técnico Nº 28, Série Pedologia, 16)

BROWN, L. H. ; Parey, P. **Birds of prey of the world.** Hamburg, Berlin, 1980, 160p.

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment.** Oxford: Clarendon, 1986.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para banco de dados geográficos.** Tese de Doutorado em Computação Aplicada -INPE, São José dos Campos – SP, 1995.

_____. **Representação computacional de dados geográficos.** INPE. São José dos Campos, 2001.

- CAMPOS, N. ; STUDART, T. **Gestão de águas: números e práticas**. Porto Alegre: ABRH, 2001.
- CARVALHO, A. J. ; OLIVEIRA, C. R. **Avaliação do estoque lenhoso: inventário florestal do Estado do Ceará**. Fortaleza: PNUD/FAO/IBAMA/SDU/SEMACE, 1993.
- CARVALHO, H. M. de. **Padrões de sustentabilidade: uma medida para o desenvolvimento sustentável**. Curitiba, [s.n.], 1993.
- CASSELLA, D. M. A. **A crise ambiental**. Disponível em: <<http://webartigos.com>> Acesso em: 05 dez. 2011.
- CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Coleção Cadernos Regionais do Pacto das Águas**. Fortaleza: INESP, 2009.
- _____. CONPAM/SEMACE. **Zoneamento Ecológico-econômico do bioma Caatinga e serras úmidas do estado do Ceará**. PETROBRÁS/FCPC/SEMACE/UFC. Fortaleza, 2007. 215p
- _____. **Constituição do Estado do Ceará 1989**. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará/ INESP, 2012. 389p. (atualizada até Emenda Constitucional n.73 de 01/12/2011)
- _____.DER. **Sistema Rodoviário do Estado do Ceará**. Fortaleza, 2010.
- _____. CPRM/SRH-Ce. **Mapa geológico do Estado do Ceará**. Fortaleza, 2003.
- _____. COGERH / DNOCS. **Programa de gerenciamento das águas territoriais**. Boletim de Nov/97. Fortaleza, 1997. (Boletim, nov/97)
- _____. FUNCEME/MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Mapeamento dos Espelhos D'Água do Brasil**. Fortaleza, 2008.
- _____. FUNCEME. **Cobertura vegetal e antropismo no Estado do Ceará: uma abordagem utilizando imagens TM – LANDSAT**, Fortaleza, 1993a.
- _____. FUNCEME. **Redimensionamento da região semiárida do nordeste do Brasil**. Fortaleza, 1993b.
- _____. IPECE . **Ceará em Números 2009**. Fortaleza: IPECE, 2010.
- _____. IPECE. **Índice Municipal de Alerta-IMA: um instrumento para orientações preventivas sobre as adversidades climáticas**. Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/categoria4/ima/IMA_2009.pdf> Acesso em: 20 set. 2011.
- _____. IPLANICE - Fundação Instituto de Planejamento do Ceará. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, 1989.
- _____. **Política estadual para a preservação de manguezais e estuários do Ceará (Proposta)**. Fortaleza, 1990. 32p.
- _____. Secretaria de Planejamento. **Projeto áridas**. Grupo Trabalho 1: recursos naturais e meio ambiente. Fortaleza, 1994.
- _____. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos-PLANERH**. Fortaleza, 1992.
- _____. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, PAE-CE**. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente / Secretária dos Recursos Hídricos, 2010.372p.
- _____. SEMACE. **Diagnóstico e macrozoneamento ambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza, 1998. v. 1.
- _____. SEMACE. Levantamento preliminar da vegetação e avifauna do Parque Botânico do Ceará, Fortaleza, 1998, 96p. Acesso em: 17 nov. 2011.
- _____.SEMACE. **Zoneamento ambiental da APA da Serra de Baturité, diagnóstico e diretrizes**. Fortaleza, 1992. 136.
- _____. SUDEC. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, 1986.
- CEPEMA. **Plano de manejo do Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba (PNMDS) e Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba**. Fortaleza: Centro de Educação Popular em Defesa do Meio Ambiente (CEPEMA) e Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano SEMAM, 2010.
- CGEE/ANA. **A questão da água no Nordeste**. Brasília, DF, 2012.
- COHN, A. Os governos municipais e as políticas sociais. In: SOARES, J. A.; BAVA, S.C (Org.) **Os desafios da gestão democrática**. São Paulo: Cortez, 1998. p. 143 - 192
- CONSPLAN/CHESEF. **Estudo ambiental da linha de transmissão 230kV Picos/Tauá – C1**. [S.l.], 2007. v. 2.
- CONSPLAN/STN. **Programa de monitoramento da fauna na linha de transmissão Teresina II/Sobral III/ Fortaleza II - C2 de 2005 a 2008, sistema de transmissão Nordeste – STN**. [S.l.], 2008.
- CONTANDRIOPOULOS, A. P. et al. A avaliação na área da saúde: conceitos e métodos. In: Hartz, Z. M. A. (Org.) **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997. p.29-47.
- CONTI, J.B. **Desertificação nos trópicos: proposta de metodologia aplicada ao nordeste brasileiro**. 1995. Tese (

- Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- CORIOLOANO, L. N.; MARINHO, H. Estratégias para o desenvolvimento do turismo. In: ELIAS, Denise (Org.). **O novo espaço da produção globalizada**. Fortaleza: FUNECE, 2002.
- CORREIA, M. V. C. **Desafios para o controle social: subsídios para capacitação de conselheiros de saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.
- COSTA, C. A. Aplicação da linguagem de modelagem unificada (UML) para o suporte ao manejo de sistemas computacionais dentro de um modelo de referência. **Revista Gestão & Produção**, Caxias do Sul, v. 8, n.1, p. 19-36, 2001.
- COWEN, D. J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**. v. 54, p.1551-1554, 1988. Disponível em: <www.rc.unesp.br/igce/geologia/GAA01048/aulas_files/PE&RS_v54n11_1988-Cowen-GISxCADxDBMS.pdf> Acesso em: 15 out. 2012.
- CRETELLA JR., J. **Comentários à constituição brasileira**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1992.
- CRUZ, C.E. B. et al. Fatores de degradação ambiental nos agropólos do Ceará. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 46., 2008, RIO Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008.
- DAVIS, C.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- DAVIS, C. A.; QUEIROZ, G. R. Algoritmos geométricos e relacionamentos topológicos. In: Marco, C. et al. (Org.). **Bancos de dados geográficos**. São José dos Campos: INPE, 2005. cap.2.
- DELPOUX, M. Ecosistema e paisagem. In Métodos em questão, N.7, São Paulo: IGEOG/USP, 1974.
- DENARI, C. **Direito ambiental econômico**. 3. ed.. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 112.
- DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. São Paulo : CETESB, 1992
- DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 4, p. 373-379, 2004.
- DI PIETRO, M. S. Z. **Direito administrativo**. São Paulo: Atlas, 1998.
- DRESCH, J. Pedimentos, glaciais de erosão, pediplanícies e inselbergs. **Not. Geomorfológica**, Campinas, n. 9 e 10, 1962.
- DROUET, F.; PATRICK, R. ; SMITH, L.B. A flora de quatro açudes da Parahyba. **Annaes Academia Brasileira de Ciências**. [sl] v.10, p. 89-104. 1938.
- DRUMOND, M.A, et al. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Petrolina: Documento para discussão no GT Estratégias para o Uso Sustentável, 2000.
- DUNNING, J. S. **Southern American Land Birds: a photographic air to identification**. Pennsylvania : Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books, 1982. 364 p.
- DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas**. Fortaleza: DNOCS, 1949. (Bol.,148)
- _____. **Solo e água no polígono das secas**. 3. ed. Rev. Aum. Fortaleza, DNOCS 1953. 306p., (Publicação 154, ser, 1-A).
- ELETRONORTE. **Brasil 500 pássaros**. Ceará, CD, 2000.
- ELGER, W. A. Contribuição ao estudo da Caatinga pernambucana. **R. Bras. Geogr.**, Rio de Janeiro, v.13, n.4, p. 577-590, out/dez. 1951.
- ERHAT, H. A. Teoria Bio – Resistística e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. **Not. Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n.11, 1966.
- ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988.
- ESTEVEES, F.A. et al. Caracterização limnológica preliminar da represa de Três Maria (MG) com base em alguns parâmetros ambientais básicos. **Ciências e cultura. Handbuch der Pflanzengeographie**, [S.l] v. 37, p. 608-617. 1983.
- FARIAS, P. J. L. **Competência Federativa e Proteção Ambiental**. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 1999. p.379.
- FERNANDES, A.; GOMES, M. A. F. Plantas do Cerrado no litoral cearense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26, 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências, 1977. p 167-173.
- FERNANDES, A. G. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990.
- FERREIRA, A.G. , MELLO, N. G. S. Principais Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre a Região Nordeste do

- Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1. 2005.
- FERREIRA, L.A. **Consumo de energéticos florestais no setor domiciliar do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. 1994. 40p. (Documento de Campo, 19).
- _____. **Consumo e fluxo de produtos florestais no setor industrial/comercial do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. 1994. 62p. (Documento de Campo, 20)
- FERREIRA, M. O. ; SILVA, L. M. R. ; ROSA, A. L. T. Crescimento da agropecuária cearense: comparação entre as produtividades parciais e totais. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, set. 2006.
- FIGUEIREDO, M. A, et al. **Plano de recuperação e manejo da cobertura florestal visando a preservação dos recursos hídricos da RMF**. Fortaleza: AUMEF, 1985.
- FIGUEIREDO, M. A. Nordeste do Brasil Relíquias Vegetacionais no Semiárido Cearense (cerrados). **Revista Ciências Agrônômicas**. 1985.
- FIGUEREDO, M. A. **Microrregião salineira Norte-rio-grandense no domínio das Caatingas**. Mossoró : ESAM/CNPq, 1987.
- FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 233.
- FORSHAW, J. M. ; COOPER, W. T. **Parrots of the World**. Australia: T. F. H. Publications, 1977.
- FURLAN, A. ; FRACALOSSO, W. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 2010. 160p.
- EOLÓGICA Assessorias, Projetos e Construções. **Saneamento Ambiental Porto das Dunas, Aquiraz, Ceará**. Aquiraz, 2010.
- GEOLÓGICA Assessorias, Projetos e Construções / SEMAM. **Reordenamento da orla e aterro da Av. Beira Mar – Fortaleza, Ceará**. Fortaleza, 2011.
- _____. **Reordenamento da Praia do Futuro / Projetos Aldeia da Praia e Adequação da Orla do Servi Luz, Fortaleza-Ceará**. Fortaleza, 2011.
- GOLDMAN, C.R. ; HORNE, A. J. **Limnology**. New York: McGraw-Hill., 1983.
- GOMES, P. A. À margem da ecologia nordestina. **B. Geogr.** Rio de Janeiro, v.31, n.299, p.106-11, jul/ago., 1972.
- GRANTSAU, R. **Os beija-flores do Brasil**. São Paulo: EXPED, 1990, 321p.
- GRANZIERA, M. L. M. **Direito das águas e meio ambiente**. São Paulo: Ícone, 1993.
- GRAZZIA, G. **A new paradigm for water management**. Paper apresentado no Simpósio Internacional sobre Gestão dos Recursos hídricos. Gramado- RS, 5-8 de out. de 1988.
- GRIGG, N. M. **Pequenos mamíferos do Ceará**. (Didelphimorphia: Didelphidae, Chiroptera e Rodentia: Sigmodontinae). 2010. Dissertação (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia)-Departamento de Sistemática e Ecologia-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- GURGEL FILHO, N. M. **Pequenos mamíferos do Ceará** (Didelphimorphia: Didelphidae, Chiroptera e Rodentia: Sigmodontinae). 2010. Dissertação (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Zoologia)-Departamento de Sistemática e Ecologia – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- HAMELIN, L. E. O sertão do nordeste brasileiro (esboço de definição de uma região). **Not. Geomorfológica**, Campinas, n. 4, 1959.
- IEPRO/CEARÁ-PORTOS. **Monitoramento ambiental da biota terrestre, na área de influência do terminal portuário do Pecém, nos distritos de Pecém – São Gonçalo do Amarante e Matões – Caucaia, Ceará – Brasil**. Fortaleza, 2006. 52 p.
- IPIRANGA, A. S. R. **Território, capital social e governança**. Universidade Aberta do Nordeste – Caminho do Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.fdr.com.br/desenvolvimento>> Acesso em: 14 jul. 2013
- JACOMINE, P. K. T. et al. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Recife: Convênio MA/CONTAP/USAID/ETA, 1973. 2v. (DNPEA. Boletim Técnico, 28/SUDENE - Série Pedologia, 16).
- JORDÃO, E. P. **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
- JUNK, W. J. Áreas inundáveis, um desafio para Limnologia, **Acta Amazônica**. [sl], v.10, p. 775-795. 1980.
- KOFFLER, N.F. et al. **Sistema de análise ambiental para planejamento agrícola (Versão 1.0)**. Rio Claro: UNESP/IGCE, 1992.
- KUHLMANN, E. Vegetação. In: **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. p. 166-176. v.2.
- LIMA/COPPE/UFRJ. **Avaliação ambiental estratégica do programa de desenvolvimento do pólo minero-industrial de Corumbá e influências sobre a planície pantaneira. Plataforma do diálogo**. Rio de Janeiro, 2008.

- LIMA, P.V.P.S ; Khan, A. S. **Formação superior: uma prioridade da educação para a sustentabilidade no Brasil**. Prêmio Ethos Valor. 10.ed. 2010. Disponível em: <<http://www.premioethosvalor.org.br> > Acesso em: 29 set. 2013.
- LIMA, P.V.P.S. et al. Capital humano no Estado do Ceará: análise discriminante entre municípios In: **Economia do Ceará em debate 2008**. Fortaleza : IPECE, 2009. p. 44-56. v.1.
- LIMA-VERDE, J. S. Fisiologia e etologia de algumas serpentes da chapada do Apodi, estado do Ceará e Rio Grande do Norte (Brasil). **Bol. Zool. Biol. Marinha**, São Paulo, n. 28, p. 189-239, 1971.
- LUETZELBURG, P.V. **Estudo botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro: Ministério da Viação e Obras públicas, 1922-1923. 384p.
- MABESOONE, J. M. Desenvolvimento geomorfológico do nordeste brasileiro. **Bol. do Núcleo Nordeste da S. B. G**, Recife, n. 3,1974.
- MACHADO, C. J. Saldanha. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 06, 2003.
- MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 1992.
- _____. **Direito ambiental Brasileiro**. 18. ed. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 202.
- MAGDALENO, F.S. **O Território nas constituições republicanas brasileiras: interpretando a estrutura federativa do Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ/PPGG, 2001.
- MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Massachusets: Malden Massachusets Blackwell Publishing. 2004.
- MAJOR, I.; SALES JR. L. **Aves do Ceará**. Fortaleza: LCR, 2008.
- _____; CASTRO, R. **Aves da Caatinga**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, 2004. 249p.
- MARGALEFF, R. **Limnologia**. Barcelona : Omega, 1983. 951 p.
- MARICATO, E.; SANTOS, O. A. Construindo a política urbana: participação democrática e o direito à cidade. In: RIBEIRO,L. C. Q. Ribeiro; SANTOS JR, O. (org.). **As metrópoles e a questão social brasileira**. Rio de Janeiro: Revan; Fase, 2007. p. 165-195. v. 1
- MARINHO, M. G. V. **Levantamento florístico da estação ecológica do Seridó - Serra Negra/RN**. Patos/Pb: Universidade Federal da Paraíba/Patos, 1994.
- MARTELETO, R.M. ; SILVA, A. B. O. Redes e capital social : o enfoque da informação para o desenvolvimento local . **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n.3, p.41-49, set./dez. 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n3/a06v33n3.pdf>> Acesso em: 08 mai. 2011.
- MARTIUS, C. F. P. Von. A fisionomia do reino vegetal no Brasil. **B. Geogr.**, Rio de Janeiro, v.8, n.95, p.1294-1311, 1951.
- MARX, M. **Cidade do Brasil, terra de quem?** São Paulo: Nobel. 1991.
- MASON, C. F. **Biology of freshwater pollution**,. 3. ed. England: Longman Group Limited., 1996.
- MATALLO JÚNIOR, H. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília: UNESCO, 2001. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001298/129871POR.pdf>.> Acesso em: 23 jul. 2011.
- MAYOR, F. Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. TENDÊNCIAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR PARA O SÉCULO XXI. **Anais...** Paris, 1998.
- MC ALLENCE, N. et al. **Biodiversity Professional – beta version** London The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences. 1997.
- MEDEIROS, J. B. L. de P. **Florística e Fitossociologia de uma área de Caatinga localizada na fazenda Araçanga, município de Capistrano - Ce**. 1995, 93p. monografia (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1995.
- MEIRELLES, H. L. **Direito administrativo brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 1994.
- MELO, M. L. Política de programas integrados em áreas do NE. Conferência Pronunciada no “Seminário sobre Polos de Desenvolvimento”, Recife, 1966.
- MILARÉ, E. **Direito do ambiente**. 4. ed.. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 1071p
- MONTEIRO. O. L.; RAMALHO FILHO. A. **Aptidão agrícola das terras do Ceará: estudos básicos para o planejamento agrícola**. Brasília, DF: Binagri, 1979. 105p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; Aptidão agrícola das terras, n. 8)
- MORAES, L. C. S. **Curso de direito ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001. 70p.
- MOREIRA, C. A. Aspectos fisiográficos. In: **Diagnóstico socioeconômico do Ceará**, Fortaleza: IPEC-UFC/ Imprensa Universitária do Ceará, 1964. v. 1,

- MOREIRA, C. A. **O Relevo brasileiro**: quadros morfoestruturais e domínios morfoclimáticos, Niterói: Do Autor, 1975.
- MOREIRA, H. F. **O Plano diretor e as funções sociais da cidade**: Rio de Janeiro, 2008.
- MOURA, A.C.M. **Contribuições metodológicas do geoprocessamento à Geografia**. 2000. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2000. Disponível em : <http://www.marte.dpi.inpe.br/col/sid> Acesso em: 24 fev. 2011.
- NIMER, E. Clima In: **Geografia do Brasil, região nordeste**, Rio de Janeiro, FIBGE, 1977.
- NOMURA, H. **Dicionário de peixes do Brasil**. São Paulo: Editerra Editorial, 1984.
- NOVELI, R. **Aves marinhas costeiras do Brasil**. Porto Alegre: Ivo Manica, 1997, 84p.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986; 434p.
- OLIVEIRA, R. R.; ZAÚ, A.S. Impactos da instalação de linhas de transmissão sobre ecossistemas florestais. **Floresta e Ambiente**, [S.l.], v. 5, p. 184-191, 1998.
- OLIVEIRA, J. A. P. de. Desafios do planejamento em políticas públicas diferentes visões e práticas. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro. v. 40, n. 2, mar/abr, 2006.
- OLIVEIRA, V. P. V. A problemática da degradação dos recursos naturais no domínio dos sertões secos do Estado do Ceará – BRASIL. In: **Litoral e sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Gráfica, 2006. p.196-209. (Coleção Estudos Geográficos.)
- OLIVEIRA, V. P. V. et al. Sustainable use of natural resources in the municipality of Tauá-Ceará. In: GAISER, T. et al. **Global change and regional impacts**. New York: Springer, 2003. p. 305-322.
- PAIVA, M.P. Algumas considerações sobre a fauna da região semiárida do Nordeste Brasileiro. **Rev. Inst. Ceará**, [S.l.], v.93, p. 187-205. 1974.
- PAIVA, M. P.; CAMPOS, E. **Fauna do nordeste do Brasil, conhecimento popular**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1995. 257p.
- PARTIDÁRIO, M. do R. **Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica- orientações metodológicas**. Lisboa,PT: Instituto Superior Técnico. Agência Portuguesa do Ambiente. 2007.
- PEREIRA, I. M. et. al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação: Agreste Paraibano. **Acta Bot. Bras**, São Paulo, v. 15, n. 3, set/dez, 2001.
- PICOLI, F. **Amazônia: do mel ao sangue – os extremos da expansão capitalista**. 2. ed. Sinop: Editora Fiorelo, 2004
- PROITMAN, I. et al. **Tratado de microbiologia**. São Paulo: Manole, 1987. v. 1.
- PNUD/BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-UF-2000.aspx> Acesso em: 06 mai. 2011.
- QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GUILIETTI, A. M. (Orgs). **Towards greater knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 142p. v.1
- QUEIROZ, Z. et al. Essências florestais das serras do Ceará. **Brasil florestal**, [S.l.], n.1, p. 4, 1970.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 2.ed. Rev. Rio de Janeiro. MA-SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1983. 57p.
- RENNÓ, C. D.; et al. A new terrain descriptor using SRTM-DEM: mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia. **Remote Sensing of Environment**, [S.l.], v. 112, n. 9, p. 339-358, 2008.
- RHEINHEIMER, D. dos S. et al. Impactos das atividades agropecuárias na qualidade da água. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.27, p.85-96, 2003.
- RICHÉ, G. R.; SÁ, I. B.; FOTIUS, G. A. Pesquisa sobre reabilitação ambiental no trópico semi-árido brasileiro. In: Anais SEMANA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE, FIBGE. Salvador 1994.
- RICHÉ, G. R.; Sá, I. B.; FORTIUS, G. A. Zoneamento das áreas em processo de degradação ambiental no trópico semiárido do Brasil. In: SILVA, F. B. R. e. (Coord.) **Condições de uso e perspectivas de uso sustentável dos geoambientes do semi-árido**. Brasília, Projeto áridas, 1994. p. 38-66.
- RIDGELY, R.; TUDOR, G. **The birds of South America, the oscine passerines**. Austin : Univers. Of Texas, 1994a, 516p. v.1.
- _____. **The birds of South America, the subsoscine passerines**. Austin : Univers. Of Texas, 1994b, 814p. v.2.
- RIEGELHAUPT, E. **O consumo domiciliar de combustíveis no Rio Grande do Norte**. Natal : Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/82/008, 1986.
- ROCHA DIAS. Subsídio para o estudo da fauna cearense (catálogo das espécies animais por mim coligidas e notadas). **Revista Instituto do Ceará**, Fortaleza, n. 62. p.102-138. 1948.

- RODRIGUES, R. C.; AMARAL, A. C. A. ; SALES Jr., L. G. **Aves do Maciço de Baturité**, João Pessoa: IBAMA, 2004. 127p.
- ROSA, A. C. M. ; PHILIPPI, L. S. ; SILVA, A. L. M. **Direito do meio ambiente e dos recursos naturais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 223p. v. 1
- ROSAIR, D. ; COTTRIDGE. **Photographic guide to the shorebirds of the world, facts on file**. London, 1995. 119p.
- RUTTNER, F. **Fundamentals of limnology**. Toronto/Canada: University of Toronto Press, 1975.
- SALES JÚNIOR, L. G. **Análise do metabolismo de ambientes lacustres, no Semiárido cearense, através da compreensão dos aspectos limnológicos e de suas aves aquáticas**. 1998. 226f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1998.
- _____. **Estudo fitofisiográfico da área de em torno dos açudes Gavião-Riachão-Pacoti (Pacajus e Pacatuba - CE.), com propostas de manejo e conservação do solo**. 1993. 154f. Trabalho de conclusão de Curso (Especialização)-Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 1993.
- SANCHOTENE, M. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre : Sagra, 1989. 216p.
- SARLET, I. W. ; FENSTERSEIFER, T. **Direito constitucional ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. 41p.
- SCHAUENSEE, R. M. ; PHELPS, W. H. Jr., **A guide to the birds of Venezuela**. New Jersey : Princeton University Press, 1978. 424p.
- SEBRAE. **Termo de referência** : atuação do sistema SEBRAE no artesanato / Durcelice Cândida Mascêne, Mauricio Tedeschi. Brasília, 2010. 64 p.
- SEINFRA. Avaliação Ambiental Estratégica, AAE do Complexo Industrial – Portuário do Pecém – CIPP e Área de Influência. Relatório N° 02: Diagnóstico dos sistemas integrantes da AAE/CIPP – Meio Físico Natural, 2005. 219 p.
- SEN, A. **Resources, values and development**. Oxford: Brasil Blackwell, 1984.
- SHAUENSEE, R. M. et al. **A guide to the birds of Venezuela**. New Jersey: Princeton University Press, 1978.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Brasília: Universidade de Brasília, 1986.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998. 889p.
- SIGRIST, T. **Guia de campo avis brasilis – avifauna brasileira**: pranchas e mapas. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 480 p.
- SILVA, A. L. M. **Direito do meio ambiente e dos recursos naturais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. 220p. v.1
- SILVA, D. O. Legado do Brasil na construção da cidadania ambiental. Disponível em: <<http://www.caminho-dasaguas.ufsc.br>> Acesso em: 25 nov. 2011.
- SILVA, J. A. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 1994.
- _____. **Direito ambiental constitucional**. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2007. 274p.
- SILVA, G. F; MARTINS, A. K. E. Análise do uso e conservação da reserva legal do assentamento Pericatu, município de Pium – TO, utilizando geotecnologias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO,13., 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: INPE, 2007, p. 3125-3131. Disponível em: <<http://mar.teadpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.18/doc/3125-3131.pdf>> Acesso em: 15 out. 2012.
- SILVA, T. C. **Metodologia dos estudos integrados para o zoneamento ecológico e econômico do Brasil**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1987.
- SOARES-FILHO, B. S. et al. **Simulating the response of land-cover changes to roadpaving and governance along a major Amazon highway: the Santarém–Cuiabá corridor**. **Glob. Change Biol.** [S.l], v.10, p.745-764, 2004.
- SOTCHAVA, V. B. **O Estudo dos geossistemas**. São Paulo: IGEOG-USP, 1976. (Método em questão, 16)
- SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estado das unidades morfoestruturais do estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 1 , p. 73 - 91, 1988.
- SOUZA, M. J. N. et al. Compartimentação topográfica do Ceará. **Ciências Agrônomicas**, Fortaleza, n.9 (1 – 2) p.77 - 86, 1979.
- SOUZA, M. J. N. et al. **Condições geoambientais do semiárido brasileiro**: notas e comunicações de geografia. Recife, 1996. (Série B, 15).
- SOUZA, M. J. N. **Geomorfologia e condições ambientais dos Vales do Acaraú - Coreau (CE)**. 1981. Tese de Doutorado -Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.
- SOUZA, M. J. N. de. **Bases naturais e esboço de zoneamento geoambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000.

- _____. et al. **Geossistemas e potencialidades dos recursos naturais – Serra de Baturité e Áreas Sertanejas Periféricas**. Fortaleza: FNMA/UFC/FUNCEME 1994.
- _____. **Programa de avaliação do potencial dos recursos naturais em áreas do litoral cearense**. Fortaleza, 1976.
- SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio ambiente. **Atualização do diagnóstico do setor florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa, 2004. 268p.
- THORNTHWAIT, C. W.; MATHIER, J. R. The water balance. **Publication in Climatology**, New Jersey, v.8, n. 1, 104 p. 1955.
- TODARO, M. **Economic development**. Essex, UK: Pearson Education Limited, 2000.
- TONIOLO, E. R. ; DANTAS, M. J. B. **Mapeamento da cobertura florestal nativa lenhosa do Estado do Ceará**. Fortaleza: PNUD/FAO/IBAMA/SDU/ SEMACE, 1993.
- TRICART, J. A Geomorfologia dos estudos integrados do Meio Natural. **Bol. Geográficos**, Rio de Janeiro, n. 251, 1976.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica uma introdução a análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro; Interciência, 2000.
- VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e climatologia**. 2. ed. Recife: PAX Gráfica, 2001. 532 p.
- _____. **Programa de balanço hídrico**. Recife: UFPE/FUNCEME 1990.
- VEIGA, J. B. ; FREITAS, Cr. M. K. H. ; POCCARD-CHAPUIS, R. Criação de gado leiteiro na zona bragantina. In: Embrapa Amazônia Oriental (Ed.) **Sistemas de produção 02**. 2005. Versão eletrônica.
- VIANA, M. O. L. et. al. SDI - Building a composite index of sustainable development for the municipal districts of the state of Ceará, Brazil. In: BIENNIAL INTERNATIONAL SOCIETY FOR ECOLOGICAL ECONOMICS CONFERENCE – ISEE, 10., Nairobi – Kenya: applying ecological economics for social and environmental sustainability, 2008.
- VIELLIARD, J. M. E. **Aves do parque nacional da Serra da Capivara: vozes de aves da caatinga**. Rio de Janeiro: Sony Music Entertainment, 1994. CD.
- _____. **Cantos das aves do Brasil**. Manaus: Sonopress, 1995a. CD.
- _____. Guia sonoro das aves do Brasil. Manaus: Sonopress, 1995b. CD1.
- _____. ; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANILHADORES DE AVES, 4., 1989, Brasília. **Palestra ...** Brasília, 1989. p. 369.
- WETZEL, R. G. ; LIKENS, G. E. **Limnological analyses**. New York : Springer-Verlag,1990.
- XAVIER-DA-SILVA. A digital model of the environment: an effective approach to areal analysis. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DA UNIÃO GEOGRÁFICA INTERNACIONAL (IGU). Rio de Janeiro, 1982. **Brazilian Geographical Studies**
- _____. ; ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento & análise ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- ZÁKIA, M.J.B. et al. **Consumo de energéticos florestais no Rio Grande do Norte**. Natal: Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007, 1990.40p. (Documento de Campo, 1).
- _____. et al. **Consumo de produtos florestais no setor domiciliar no Estado do Ceará**. Fortaleza: Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007, 1993. 32p. (Documento de Campo, 24).
- ZAPATA, T.; AMORIM, M.; ARNS, P. C. **Desenvolvimento territorial à distância**. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2007.



Canindé-CE

ANEXOS

ANEXO I

ANEXO I

OFICINAS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO I – IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE

1. Desenvolvimento das Oficinas de Trabalho

No contexto metodológico estabelecido pelo Programa do Zoneamento Ecológico-Econômico (PZEE, 2006), as oficinas de trabalho devem cumprir dois importantes papéis:

a) encaminhar o planejamento da elaboração do ZEE, de forma participativa, acordando localmente objetivos e procedimentos, interesses e resultados a serem alcançados. É o momento de construção e afirmação de um pacto territorial, por um cenário futuro desejado e;

b) propiciar a participação dos diferentes atores no processo decisório sobre o uso do território, possibilitando o fortalecimento do poder político e da sociedade local, em articulação com as demais instâncias governamentais e da sociedade, no plano estadual e federal.

Para a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte no Estado do Ceará, foi realizado um planejamento que contemplou três séries de oficinas de trabalho de caráter participativo, chamadas de Oficinas de Mobilização e Oficinas Regionais, que envolveram governos e a sociedade local de todos os municípios que compõe a ASD-I, Irauçuba, Canindé, Santa Quitéria, Miraíma, Sobral e Itapajé.

O objetivo geral das Oficinas foi obter subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico, mediante o levantamento do potencial e das vulnerabilidades da área. Os objetivos específicos foram: levantar as expectativas da população em relação a área; envolver as organizações governamentais e não governamentais que atuam na região e estimular o comprometimento dos participantes para a gestão da área.

Na referida ASD foram realizadas duas Oficinas de Mobilização e uma Regional. No dia 06 de dezembro de 2011, ocorreu a primeira oficina no município de Canindé envolvendo representantes dos municípios de Canindé e Santa Quitéria e no dia 07 de dezembro de 2011, ocorreu a segunda oficina, no município de Sobral tendo a participação dos representantes dos municípios de Sobral, Itapajé, Irauçuba e Miraíma. A Oficina Regional, que envolveu todos os municípios dessa ASD, foi realizada no dia 11 de junho de 2012, no município de Irauçuba.

Nas oficinas de mobilização foram apresentados os objetivos do ZEE e procurou-se explorar o conhecimento e a experiência dos participantes para que, de forma consensual, pudessem identificar os problemas, as vulnerabilidades e as forças potenciais da área de estudo. Observou-se, desse modo, um intercâmbio de saberes entre técnicos, pesquisadores e lideranças locais para analisar as questões ambientais, socioeconômicas e culturais.

Na oficina regional foram apresentadas as Proposições Preliminares de ZEE, com o objetivo de discutir e submeter o documento aos atores e instâncias locais governamentais e da sociedade e levantar dados e informações para subsidiar a formulação de Planos de Gestão para a ASD.

As oficinas foram realizadas em um período de oito horas, com um intervalo de 2 horas (para almoço). Os participantes foram divididos em grupos, formados por município, integrados por representantes governamentais e não governamentais com definição de coordenadores e relatores por grupo. Antes de iniciar os trabalhos foi feita uma breve apresentação sobre a importância do ZEE e sobre a situação atual de cada etapa de elaboração do trabalho, referentes aos aspectos geoambiental e socioeconômico.

Após a conclusão dos trabalhos, cada grupo, através de seu relator, fez a apresentação dos resultados dos levantamentos sobre as potencialidades e vulnerabilidades existentes em seus municípios, bem como as situações e/ou fatos que configurem conflitos, fazendo uso dos dados contidos nos mapas temáticos (uso e ocupação da terra, sistemas ambientais, intervenção e zoneamento ecológico-econômico) e multimídia disponibilizados pela equipe técnica da FUNCEME.

Deve-se ressaltar que os resultados refletem tão somente uma percepção e o conhecimento dos atores locais. Tanto a identificação das questões solicitadas, como a sua alocação em mapas, não possuem qualquer rigor de precisão, mas apenas aproximações. A importância maior destes resultados reside na efetiva participação propiciada aos atores locais e a efetiva contribuição aportada para um melhor conhecimento da problemática da desertificação, com algumas proposições.

Por outro lado, deve-se considerar que o momento das Oficinas é ímpar no contexto da elaboração do ZEE, já que os atores locais passam a ter um melhor conhecimento dos objetivos do zoneamento como um instrumento político e técnico de planejamento, cujos estudos visam promover o uso sustentável do território. É um importante momento também, para o desenvolvimento dos trabalhos, uma vez que se dá início a um processo de apropriação de conhecimento e de empoderamento local, visando as políticas públicas que poderão advir deste ZEE. Segue o registro fotográfico das três oficinas que ocorreram na ASD-I.



1ª Oficina de Mobilização: Canindé



1ª Oficina de Mobilização: Canindé



2ª Oficina de Mobilização: Sobral



2ª Oficina de Mobilização: Sobral



3ª Oficina Regional: Irauçuba



3ª Oficina Regional: Irauçuba

2.Resultados das Oficinas de Mobilização e Regionais

a) Oficinas de Mobilização

Esta Oficina resultou na coleta de informações necessárias a melhoria das características socioeconômicas e geoambientais da ASD como: potencialidades locais; problemas ambientais regionais e atividades econômicas.

As potencialidades locais dizem respeito as atividades econômicas sustentáveis que reúnem condições para se desenvolverem, necessitando de apoio institucional e foram indicadas pela oficina conforme o Quadro 1.

Os problemas ambientais dizem respeito aos processos insustentáveis de uso dos recursos naturais, conforme Quadro 2.

No Quadro 3 podem ser verificadas as atividades econômicas de forte impacto ambiental, as quais, independente de sua função de geradoras de emprego e renda, constituem-se verdadeiras ameaças à sustentabilidade da região.

Quadro 1 - Potencialidades locais para o desenvolvimento sustentável nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

MUNICÍPIO DE CANINDÉ	
Potencial Produtivo	• 1. Carnaúba, castanha de caju e artesanato. 2. Mel, mamona, milho e feijão. 3. Peixe, galinha caipira, caprinos e ovinos.
Paisagem Natural	• Áreas preservadas/conservadas: Serra da Gameleira até a Fazenda Tira canga, Região das comunidades de: Boa Esperança, Serra Branca, Corrente, Fazenda Jatobá, Cedro, Santo Antônio e Alazam, Margem direita do Riacho Pau D'arco, Fazenda Santa Helena e limites do município de Aratuba e Rio Cangati no distrito de Iguazu
Potencial Cultural	• Festa do Padroeiro São Francisco (turismo religioso)
MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA	
Potencial Produtivo	• 1. Mel e Carnaúba. 2. Queijo, leite, banana, milho e feijão, carne de ovino e caprino. 3. Redes
Paisagem Natural	• Área ao sul com mata nativa preservada/ Açude do Miramar, Riachos do Algodão, dos Quintos, Quixabeira, do Meio, Riachuelo. Matas preservadas: rios Ferino, Missi, Capim Açú, Algodão, Várzea do Mel, São Francisco e do Meio. Serras e Grutas.
Potencial Cultural	• Festa da Rede
MUNICÍPIO DE ITAPAJÉ	
Potencial Produtivo	• 1. Banana, manga, caju, ata, seriguela e feijão. 2. Leite. 3. Bordados
Paisagem Natural	• Áreas preservadas/conservadas: Comunidades Mato Grosso, Bom Jesus e Serra Verde e Áreas dos Distritos de Cruz e Águas; • Matas ciliares preservadas: Riacho São Tomé, Riacho desaguadouro do Açude Riacho Fresco e Riacho Fresco; • Áreas rurais com potencial turístico: Pedra dos Ossos e Açude São Pedro. RPPN Mãe da Lua (764 ha).
MUNICÍPIO DE MIRAÍMA	
Potencial Produtivo	• 1. Carnaúba. 2. Leite, mel, feijão, milho, batata-doce. 3. Caprinos e ovinos
Paisagem Natural	• Áreas preservadas/conservadas: Cacimba, Barreiras, Aragão, Boa Vista, Caioca, Pedra Branca, Macaco e Poço da Onça.
MUNICÍPIO DE SANTA QUITÉRIA	
Potencial Produtivo	• 1. Carnaúba, Juá, Oiticica e Floração de árvores nativas. 2. Mamona. 3. Piscicultura, avicultura, bovinocultura, caprinos e ovinos
Paisagem Natural	• Áreas preservadas/conservadas: Região das Microbacias do Riacho do Morro, parte do Riacho dos Macacos, Riacho Tocaia e entorno dos açudes das Araras; Microbacias do Riacho do Fundo; Fazendas Progresso e Juá; Entre comunidades Conquista e Quixaba, abrangendo uma parcela da microbacia do Riacho da Conquista, próximo ao limite do município de Monsenhor Tabosa. Serras com clima ameno, açude com potencial para atividades turísticas e caverna: Serrote dos Picos (Serra), Serra do Bico do Papagaio, Pedro do Frade, Açude do Serrote (Rio Groaíras), Serra das Cobras e caverna (não explorada).
MUNICÍPIO DE SOBRAL	
Potencial Produtivo	• 1. Pimenta tabasco. 2. Carnaúba. 3. Feijão, leite e mel.
Paisagem Natural	• Áreas preservadas/conservadas: margens Riacho Jatobá; entorno de Sobral/Distrito Patriarca; Distrito Arruda/Comunidade de Recreio; Ao sul do Açude Santa Maria/ Município de Santa Quitéria; Riacho do Boqueirão/comunidade de Boqueirão/ Riacho Fundo limítrofe ao Município de Meruoca e ao sul do Distrito de Jordão/ Riacho de Jordão. Áreas de preservação ambiental: Parque da Fazenda e FLONA – Depressão Sertaneja Setentrional. Serras com clima ameno e beleza cênica.
Potencial Cultural	• Patrimônio Histórico preservado

Quadro 2 - Problemas ambientais e instrumentos de gestão relacionados nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	INSTRUMENTOS DE GESTÃO RELACIONADOS
Canindé	<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.); • Poucos estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal; • Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.); • Assoreamento dos rios e barragens e alterações do regime hidrológico; • Manejo inadequado com técnicas produtivas insustentáveis; Alto consumo de energéticos florestais (lenha e carvão); • Incremento anual no efetivo de bovinos, suínos, caprinos e ovinos, majoritariamente, de forma extensiva sem grande interesse na preservação e formação de pastagens; • Processo de desapropriação de terras – aproximadamente 16.000 ha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação específica para tratar de questão ambiental; • Existência de conselho municipal de meio ambiente; • Comitê de Bacia Hidrográfica; • Código de Obras; • Existência de Lei de zoneamento ou equivalente; • Mecanismos de restrição à implantação de empreendimento; • Indústria extrativa.
Irauçuba	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.); • Incremento anual no efetivo de bovinos, suínos, caprinos e ovinos, majoritariamente, de forma extensiva sem grande interesse na preservação e formação de pastagens; • Grandes áreas susceptíveis à erosão e impedimentos à mecanização; • Poucos estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal; • Áreas desmatadas significativas (comunidade do Fumo, no curso da BR 222, no trecho Irauçuba/Sobral, Comunidade de Coité, limite com o município de Miraíma, norte da BR 222 Irauçuba/Sobral e área urbana e entorno); • Diminuição na área destinada as lavouras; • Pontos de drenagem de agrotóxicos próximos a córregos/ rios/reservatório. Pontos de despejo de resíduos industriais (Calçados e Couro); • Lançamento de esgoto doméstico e hospitalar nos rios Lanchinha, Riacho do Mocó, Açudes: São José, Missi e Dr. Dias, Riachão e Açude São Gabriel; • A água da adutora tem sua vazão comprometida pela retirada clandestina de água no trajeto Jerimum e Irauçuba; A CAGECE retira água para suprir a demanda da Cidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política Municipal de Combate e Prevenção à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca; • Fundo municipal de Combate e Prevenção à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca; • Realização e contrato de prestação de serviços (terceirização) entre a prefeitura e empresas na área de meio ambiente no ano de 2009; • Legislação específica para tratar de questão ambiental; • Código de Obras; • Existência de conselho municipal de meio ambiente.

Quadro 2 - Problemas ambientais e instrumentos de gestão relacionados nos municípios inseridos na ASD- Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	INSTRUMENTOS DE GESTÃO RELACIONADOS
Itapajé	<ul style="list-style-type: none"> • Susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização; • Atividades incompatíveis com a capacidade de suporte do ambiente (sobrepastoreio, agricultura praticada com sistema tecnológico muito rudimentar); • Municípios densamente povoados; Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais tende a se elevar em função da concentração humana; • Manejo inadequado com técnicas produtivas insustentáveis; • Poucos estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal; • Extração indiscriminada de madeira para produção de lenha; • Áreas desmatadas nas comunidades de Conceição, Camorim, Capim Açú e Oiticica; • O aterro sanitário fica próximo ao Açude do Jorge e Arapuá; • Vários pontos de despejo de esgotos urbanos nos rios, riachos e açudes da região (Maritacá, São Francisco, Frade, São Miguel, Caxitoré). 	<ul style="list-style-type: none"> • Conselho municipal de meio ambiente; • Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Ambiental; • Existência de Lei de zoneamento ou equivalente; • Comitê de Bacia Hidrográfica; • Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária; • Código de obras.
Miraíma	<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.); • Declínio da produtividade biológica das terras com degradação dos solos e da cobertura vegetal; • Descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de recuperação; • Alto consumo de energéticos florestais (lenha e carvão); • Manejo inadequado com técnicas produtivas insustentáveis; • Um conjunto de comunidades rurais dispersas ao longo dos rios Missi, Aracatiaçu, Riacho Garrote, Riachão, Riacho Salgado, Riacho Fundo contribuem com o despejo de resíduos (esgotos e dejetos humanos) em suas margens ao longo do ano fazendo com que no período de chuvas mais fortes esse material seja carregado para dentro dos diversos açudes; • Matas ciliares desmatadas; Pontos de despejo de resíduos industriais (Abatedouros, Laticínios e aviários) no Rio Aracatiaçu e no Açude Pedro da Timbaúba. 	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação específica para tratar de questão ambiental; • Comitê de Bacia Hidrográfica; Existência de conselho municipal de meio ambiente.

Quadro 2 - Problemas ambientais e instrumentos de gestão relacionados nos municípios inseridos na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	INSTRUMENTOS DE GESTÃO RELACIONADOS
Santa Quitéria	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo teor de matéria orgânica; • Susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização; • Diminuição na área destinada às lavouras permanentes; • Manejo inadequado com técnicas produtivas insustentáveis; • Poucos estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal; • Acentuação do descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de resiliência; • Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: Indústria extrativa; • Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: indústria poluidora; • Legislação específica para tratar de questão ambiental; • Existência de conselho municipal de meio ambiente; • Comitê de Bacia Hidrográfica; • Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária; • Código de obras.
Sobral	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais em função da concentração humana, causando desmatamento significativo de toda a região que além da área urbana se prolonga por seu entorno em ocupações desordenadas e atividades rurais; • Aumento na urbanização acarretando à criação de favelas, desemprego e o aumento de taxas de criminalidade; • Município densamente povoado; • Alto consumo de energéticos florestais (lenha e carvão); • Poluição no rio Acaraú que recebe esgotos clandestinos e lixo jogado por moradores do seu entorno; • Incremento anual no efetivo de bovinos, suínos, caprinos e ovinos, majoritariamente, de forma extensiva sem grande interesse na preservação e formação de pastagens; • Matas ciliares desmatadas (Rio Aracatiaçu Rio Acaraú, Riacho Madeira, Rio Jaibaras, Riacho Madeira); • Pontos de despejo de esgotos urbanos/ domiciliares em rios, riachos e açudes; • Pontos de despejo de resíduos industriais no rio oiticica (laticínios); • Pontos de drenagem de agrotóxicos (assentamentos e lavouras com uso de agrotóxicos próximos a córregos / rios/reservatórios e açude Santo Antônio do Aracatiaçu); • Pontos de existência e localização dos lixões próximos aos seguintes rios e riachos: Riacho Salgado, Rio Aracatiaçu, Rio Acaraú, Riacho Madeira, Riacho Caioca, Riacho Bom Jesus, Riacho Jaburuna, Riacho Santa Luzia, Riacho Angical, Riacho Logradouro, Riacho Mucambo, Rio Jaibaras, Riacho Chumbada; • Conflitos de uso das águas (Piscicultura eutrofização da água; Pesca predatória, desvio de água e plantio de capim); • Comunidade Boqueirão reside há vários anos e reclama a posse da terra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: indústria poluidora; • Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: Indústria extrativa; • Comitê de Bacia Hidrográfica; Realização de licenciamento ambiental de impacto local; • Elaboração da Agenda 21 local; • Legislação específica para tratar de questão ambiental; • Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Ambiental; • Existência de Lei de zoneamento ou equivalente; • Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano; • Código de obras; • Criação de Parque Ecológico (Lagoa da Fazenda e FLONA).

Quadro 3 - Matriz das atividades impactantes na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte.

ATIVIDADES	Emissão de poluentes	Empobrecimento do solo	Perda de biodiversidade	Salinização do solo	Exposição do solo a processos erosivos	Contaminação do solo	Desmatamento	Compactação do solo	Assoreamento dos rios	Contaminação dos recursos hídricos
Extração de Madeira			X		X		X		X	
Produção de Lenha			X		X		X		X	
Fabricação de Carvão			X		X		X		X	
Olaria			X		X		X		X	
Cerâmica			X		X		X		X	
Extração de areia		X			X				X	
Extração de argila		X			X				X	
Extração de pedra		X			X				X	
Mineração	X				X	X				X
Agricultura irrigada		X		X	X	X				X
Agricultura de sequeiro		X			X	X				X
Ovinocaprinocultura		X			X			X		

b) Oficina Regional

Considerando a metodologia participativa de elaboração do ZEE, foi realizada uma oficina de prognóstico visando tornar público os cenários formulados para planejar as estratégias de desenvolvimento e obter subsídios para as diretrizes traçadas e para as propostas do zoneamento.

Para o levantamento das demandas e sugestões de proposições, requer um conhecimento aprofundado do presente, para posterior construção de futuros possíveis, buscando estratégias no presente para a melhoria no futuro. A construção desse futuro possível permite que os gestores possam prevenir-se contra ameaças e pontos fracos, bem como aproveitar as oportunidades e pontos fortes.

Como base de orientação para o levantamento das informações, foram adotados roteiros voltados para a identificação e avaliação dos seus ambientes socioambientais que compreendem a própria área de influência da ASD, delimitada nos mapas dos sistemas ambientais do uso/ocupação da terra e do mapa do Zoneamento, com o propósito fundamental de servir como instrumento técnico para o conhecimento dos participantes da oficina. As zonas identificadas no mapa do Zoneamento apresentam a dimensão geográfica dos principais ativos ambientais nelas incluídas.

A tipologia e as orientações necessárias para facilitar o trabalho dos grupos são mostradas a seguir.

b.1) TIPOLOGIA DAS ZONAS IDENTIFICADAS NA ASD – NÚCLEO I:

- Zona de Proteção/Preservação Ambiental (ZPA);
- Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada (ZFD);
- Zona de Recuperação Ambiental (ZRA); e
- Zona de Uso Sustentável (ZUS).

b.2) ORIENTAÇÕES PARA OS TRABALHOS DE GRUPO

A seguir é apresentada a metodologia usada nos trabalhos desenvolvidos nos grupos formados por pessoas de cada município que faz parte da ASD – Núcleo I, visando obter sugestões de proposições de Diretrizes Gerais e Ações para cada Zona.

ORIENTAÇÃO PARA OS TRABALHOS DE GRUPO

1. PROPOSIÇÕES PARA A ZONA DE PROTEÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL das ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – ZPAap

1.1. PRIORIDADES PARA A RECUPERAÇÃO

- Identificar o município
- Identificar nos cursos d'água e entorno de reservatórios, delimitados na oficina anterior, as microbacias e reservatórios prioritários para recuperação;
- Definir as prioridades conforme os critérios elencados e preencher o Quadro A da seguinte forma:

Coluna 1 - Nome dos rios, córregos, reservatório, etc. Delimitar no mapa e colocar número;

Considerar os seguintes critérios de prioridades:

Coluna 2 - ACESSIBILIDADE. Estradas e caminhos de acesso, distância da sede municipal. Restrições de acesso;

Coluna 3 - CONHECIMENTO DA ÁREA. Conhecimento técnico e empírico da área. Empírico – com base na observação e conhecimento pessoal. Técnico, com base em estudos e levantamentos realizados - citar. Descrever o estado geral da vegetação, se existente;

Coluna 4 - POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA. Capacidade/possibilidade de assistência técnica local aos projetos de recuperação (definir condições);

Coluna 5 - POTENCIAL COMUNITÁRIO. Potencial de organização das comunidades para projetos de recuperação (listar as comunidades e possíveis organizações a serem envolvidas).

O Quadro A foi utilizado para a descrição dos critérios, eleitos como prioritários, nas microbacias ou reservatórios escolhidos.

QUADRO A. PROPOSIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS DE APP PARA RECUPERAÇÃO

Nº	(1) IDENTIFICAÇÃO DA MICRO BACIA OU RESERVATÓRIO	(2) ACESSIBILIDADE	(3) CONHECIMENTO	(4) POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	(5) POTENCIAL COMUNITÁRIO

1.2. DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS

O Quadro B foi utilizado para detalhar proposições de diretrizes e respectivas ações para a Zona de Proteção/Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente – ZPAap, envolvendo temas como, educação am-

biental nas escolas, campanhas, estudos, desenvolvimento de assistência técnica, capacitação, projetos de recuperação de APP, organização comunitária para preservação e uso de córregos e reservatórios.

QUADRO B - DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1	
AÇÕES	
DIRETRIZ 2	
AÇÕES	

2. PROPOSIÇÕES PARA A ZONA DE PROTEÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL das ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES DE TOPOS DE MORROS E VERTENTES - ZPAmv

2.1. PRIORIDADES PARA A RECUPERAÇÃO

- Identificar o município;
- Identificar áreas prioritárias no mapa do Zoneamento Preliminar;
- Definir as prioridades conforme os critérios elencados e preencher o Quadro C .

Coluna 1 - Nome da comunidade, fazenda e/ou outras referências. Delimitar no mapa e colocar número.

Considerar os seguintes critérios de prioridades:

Coluna 2 - ACESSIBILIDADE. Estradas e caminhos de acesso, distância da sede municipal. Restrições de acesso. Se possível riscar o caminho de acesso a área, no mapa;

Coluna 3 - CONHECIMENTO DA ÁREA. Conhecimento técnico e empírico da área. Empírico – com base na observação e conhecimento pessoal. Técnico, com base em estudos e levantamentos realizados - citar. Descrever o estado geral da vegetação, se existente;

Coluna 4 - POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA. Capacidade/possibilidade de assistência técnica local aos projetos de recuperação (definir condições);

Coluna 5 - POTENCIAL COMUNITÁRIO. Potencial de organização das comunidades para projetos de recuperação (listar as comunidades e possíveis organizações a serem envolvidas).

O Quadro C foi utilizado para a descrição dos critérios, eleitos como prioritários, nas áreas especificadas no mapa do Zoneamento Preliminar.

QUADRO C - PROPOSIÇÃO DE ÁREAS DE APP PARA RECUPERAÇÃO					
Nº	(1) IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA	(2) ACESSIBILIDADE	(3) CONHECIMENTO DA ÁREA	(4) POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	(5) POTENCIAL COMUNITÁRIO

2.2. DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS

O Quadro D foi utilizado para detalhar proposições de diretrizes e ações para a Zona de Proteção/Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanentes de To-

pos de Morros e Vertentes – ZPAmv, envolvendo temas como educação ambiental nas escolas, campanhas, estudos, desenvolvimento de assistência técnica, capacitação, projetos de recuperação de APP, organização comunitária para preservação e uso de córregos e reservatórios.

QUADRO D - DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS	
DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1	
AÇÕES	
DIRETRIZ 2	
AÇÕES	

3. PROPOSIÇÕES PARA A ZONA DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL – ZDA e ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL – ZRA

3.1. PROPOSIÇÕES PARA CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - INTEGRAL OU USO SUSTENTÁVEL

O Quadro E foi utilizado para identificar, numerar as áreas, propor categoria e justificar a criação de unidades de conservação. Observar a densidade demográfica, uso e ocupação atual.

QUADRO E - PROPOSIÇÕES PARA CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL/USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
	ÁREA 1		
	ÁREA 2		

3.2. PROPOSIÇÕES PARA ÁREAS DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL DA CAATINGA (PMFS) - CAATINGA E SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAF)

O Quadro F foi utilizado para fazer proposições de manejo florestal sustentável envolvendo: integração de sistemas agrícola (pequena agricultura), pecuária ma-

nejada, (caprino-ovino e bovino – adensamento com espécies forrageiras), silvicultura (plantio de espécies lenhosas), manejo florestal madeireiro (adensamento com espécies comerciais) e não madeireiro (frutas, sementes, óleos, essências, etc.); empresarial/comunitários, áreas para florestas plantadas/energéticos (eucalipto) e outros. Indicar potenciais para atividades sustentáveis: Apicultura, piscicultura, cultivo de xerófilas e outras.

QUADRO F - PROPOSIÇÕES PARA ÁREAS DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA PROPOSIÇÃO (potenciais: vocação das áreas para as atividades propostas, vegetação existente, organização comunitária, assistência técnica, etc.)	OBSERVAÇÕES
	ÁREA 1		
	ÁREA 2		

3.3. DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS

O Quadro G foi utilizado para detalhar proposições de diretrizes e ações para educação ambiental nas escolas, campanhas, estudos, desenvolvimento de assistência téc-

nica, capacitação, projetos de recuperação de APP, organização comunitária para preservação e uso de córregos e reservatórios.

QUADRO G - DIRETRIZES GERAIS E AÇÕES PROPOSTAS

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1	
AÇÕES	
DIRETRIZ 2	
AÇÕES	

B.3) Resultados da Oficina Regional

Esta oficina resultou na produção de importantes informações. O Quadro 4 mostra indicações das demandas

socioeconômicas para cada município. Nos Quadros 5 a 24, são indicadas pelos participantes dos grupos as proposições, diretrizes e ações para cada Município inserido na ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro- Norte.

Quadro 4 - Demandas socioeconômicas da ASD - Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte

MUNICÍPIO	PROPOSIÇÃO E DEMANDAS
Canindé	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar sistema de saneamento básico; • Instalar aterro sanitário, sistema de coleta seletiva e reciclagem; • Realizar mudança da matriz energética para gás natural; • Recompor as áreas de preservação permanente; • Realizar ampla campanha de conscientização ambiental sobre o uso do fogo controlado.
Itapajé	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar o sistema de saneamento básico; • Reflorestar áreas em torno de rios, riachos e açudes; • Elaborar e implementar Plano de Manejo; • Fortalecer os programas de educação ambiental, conscientizando a comunidade; • Implantar programa de resíduos sólidos.
Irauçuba	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ampla campanha sobre o manejo sustentável; • Ampliar e fortalecer ações de transferência de tecnologia, de geração de conhecimento e de assistência técnica (manejo agroecológico); • Construir sistema de saneamento básico (rede de esgotos com tratamento de efluentes para as áreas urbanas); • Distribuir Kits sanitários nas áreas rurais; • Construção de aterros sanitários. Abertura de valas e/ou coletas periódicas de lixo na área rural; • Estabelecer/ Aplicar legislação (lei e regulamentações) de proteção ao meio ambiente da caatinga; • Implementar programa de educação ambiental permanente para todo o município; • Resolver o problema do abastecimento de água (retornando ao fornecimento do Açude Jerimum).
Miraíma	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programa de capacitação em tecnologias apropriadas para as áreas do sertão; • Realizar uma ampla campanha de conscientização ambiental; • Implantar programa de reflorestamento de mata nativa; • Implantar um modelo de gestão de políticas públicas intersetoriais de meio ambiente para o semiárido, firmando parcerias com ações sistemáticas; • Executar projetos de recuperação ambiental; • Implantar sistema de saneamento básico; • Estabelecer sistema de coleta seletiva de lixo; • Garantir a abertura da adutora com interveniência dos órgãos competentes.
Sobral	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar sistema de esgotamento sanitário; • Implantar plano de manejo sustentável; • Implantar sistema agrosilvopastoril; • Adequar o suporte forrageiro para a capacidade de animais; • Realizar projeto de recuperação ambiental.

Quadro 5 - Proposição de áreas prioritárias para recuperação (APP), criação de unidades de conservação e proposições para o Plano de Gestão.
Município de Itapagé, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS/AÇÕES PROPOSTAS	ACESSIBILIDADE/ CONHECIMENTO	POTENCIAL ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COLABORAÇÃO COMUNITÁRIA
01	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar as margens (desmatadas) e leito (assoreado) do rio São Francisco, com nascentes próximas ao sítio Mato Grosso, atravessando a cidade de Itapagé (com poluição, desmatamento e assoreamento) e os barramentos do sítio Escorado, sítio Ipú e sítio Iratinga também assoreados. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso fácil pela BR 222 e pelos reservatórios; As comunidades localizadas nas proximidades dos barramentos possuem amplo conhecimento de todo o curso do rio e seus barramentos, assim como das áreas mais críticas; As nascentes do rio São Tomé ficam a 9 Km da BR 222, sendo que neste trecho encontra-se a área mais degradada. 	<ul style="list-style-type: none"> Não há disponibilidade local para assistência técnica para o trabalho requerido; A EMATER e o Município não dispõem de estrutura. 	<ul style="list-style-type: none"> As associações locais com ênfase na Associação dos Fruticultores da Comunidade de Mato Grosso, têm organização e potencial para colaboração nos trabalhos de recuperação.
02	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar o rio São Tomé (desmatamento de margens e assoreamento) e o reservatório / barramento em Pedra d'Água. Nasce na serra de São Tomé. 			<ul style="list-style-type: none"> Idem, com ênfase na Associação dos Pequenos Produtores do Sítio Ação.
03	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar o riacho São Domingos com nascente no sítio Macaquinho e barramento na Fazenda Bombas. Deságua no rio Fresco. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso pela BR 222 com nascente a aproximadamente 7 km deste ponto, com margens bastantes desmatadas. 		<ul style="list-style-type: none"> Associação Comunitária São José.
04	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar o riacho Baixa Grande de sua nascente até a Fazenda Mulungu. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso pela CE. 		<ul style="list-style-type: none"> Associação Comunitária de Baixa Grande.
05	<ul style="list-style-type: none"> Criação de uma Unidade de Conservação na área indicada (mapa). Área limítrofe com o município de Umirim. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso pela CE. Área de baixa ocupação. Existência da RPPN Mãe-da-Lua, sendo uma base de experiência existente; Área com potencial para extrativismo. 		<ul style="list-style-type: none"> Comunidades de Mucambo; Pinga Fogo (Itapagé) e Pinote e Oco do Mundo (Umirim).

PROPOSIÇÕES GERAIS PARA O PLANO DE AÇÃO

- Desenvolvimento de assistência técnica e capacitação de produtores para a recuperação de nascentes e matas ciliares;
- Implantação de viveiros nas comunidades com assistência técnica para a revegetação das áreas degradadas nas APP;
- Ampliar, aumentar, limpar e desassorear os reservatórios de águas;
- Saneamento público na sede do município e distritos.

Quadro 6 - Proposição de áreas prioritárias para recuperação (APP), criação de unidades de conservação e proposições para o Plano de Gestão.
Município de Sobral, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS/AÇÕES PROPOSTAS	ACESSIBILIDADE/ CONHECIMENTO	POTENCIAL ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COLABORAÇÃO COMUNITÁRIA
01	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar as margens (desmatadas) e leito (assoreado) do riacho Mucambo. Nascentes no município de Mucambo. Proposição de criação de uma unidade de conservação de uso sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> Condições boas de acesso pelas rodovias estaduais e vicinais, aproximadamente a 50 Km da sede para o riacho Mucambo e cerca de 65 Km para a serra da Barriga. As comunidades localizadas nas proximidades possuem amplo conhecimento de todo o curso do riacho Mucambo e seus pontos de maior degradação, assim como das áreas antropizadas na serra da Barriga. 	<ul style="list-style-type: none"> Há possibilidades de envolvimento da Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente e em parceria com a EMATER. 	<ul style="list-style-type: none"> Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente, Associações e comunidades locais.
02	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar as áreas antropizadas nos topos e declividades acima de 450 na serra da Barriga com alta degradação dos solos. 			
03	<ul style="list-style-type: none"> Recuperar o rio Aracatiaçu, incluindo as margens do açude Aracatiaçu, açude do riacho Lages e açude Pedro da Timbaúba. 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso pela BR 222 com distancia média de 65 Km da sede. 		
04	<ul style="list-style-type: none"> Área de intensa utilização pela agricultura familiar em todo o entorno do distrito de Jordão, mas com muitas áreas bem preservadas. Recuperação em topos de morros e declividades e margens de riachos. Proposição para criação de unidade de conservação de uso sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> Condições boas de acesso pelas rodovias estaduais e vicinais, aproximadamente a 15 Km (Jordão) e 13 km (Boqueirão) da sede municipal. Potencialidades para a implantação de manejo sustentável em Sistemas Agroflorestais (SAF). 		
05	<ul style="list-style-type: none"> Criação de uma Unidade de Conservação na área indicada (mapa). Área limítrofe com município de Meruoca. 			

PROPOSIÇÕES GERAIS PARA O PLANO DE AÇÃO

- Sensibilização de agricultores sobre a questão ambiental em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura;
- Palestras e mini-cursos para agricultores sobre manejo e uso sustentável dos recursos naturais;
- Estudos de caso em reservatórios de uso publico para definição de usos, educação ambiental, proteção e recuperação das APP degradadas;
- Saneamento básico, com prioridade para as áreas próximas aos reservatórios;
- Desenvolvimento de programas de recuperação das APP com projetos de educação ambiental;
- Fiscalização ambiental;
- Sensibilização das populações urbanas sobre a questão ambiental;
- Elaboração de projetos, incluindo crédito e assistência técnica para a implantação de manejo e sistemas agroflorestais sustentáveis.

Quadro 7 - Proposição de áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação.
Município de Canindé, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICRO BACIA OU RESERVATÓRIO	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
01	<ul style="list-style-type: none"> • Micro-bacia do rio Canindé, riachos da S. da Mariana e Saborá, incluindo a serra dos Aragões. • A micro-bacia sofre impactos em seu curso principalmente na área da sede municipal, onde forma o Açude São Mateus. 	<ul style="list-style-type: none"> • BR-020 e estradas carroçáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formada por áreas de Serras e de Sertão, na divisa com o Município de Itatira. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parte integra a micro-bacia do Ipú Monte Alegre que já vêm sendo trabalhada pela EMATERCE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversas associações comunitárias.
02	<ul style="list-style-type: none"> • Vazante do Curú 	<ul style="list-style-type: none"> • Pela CE-257 e estradas carroçáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de Assentamentos e comunidades de Pequenos agricultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • INCRA, IDACE e ONGs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversas associações Comunitárias e Assentamentos.
03	<ul style="list-style-type: none"> • Região a montante do Assentamento Transval 	<ul style="list-style-type: none"> • Via CE-257 e pela estrada do logradouro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluindo as Serras: do Tira canga, Pindá, Serra do Logradouro e comunidade Indígena. 	<ul style="list-style-type: none"> • INCRA e ONGs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidades: Tira canga, Transval, Rancho Prima, Nojosa, Gameleira, Logradouro I, C. Nova, Laginhas.
04	<ul style="list-style-type: none"> • Vale da Conceição 	<ul style="list-style-type: none"> • Via CE-257 e estradas vicinais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de Assentamentos e de Pequenos agricultores. 	<ul style="list-style-type: none"> • INCRA, EMATERCE e ONGs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Associações comunitárias e Assentamentos.
05	<ul style="list-style-type: none"> • Serra do Arirão e micro-bacia do riacho Trindade 	<ul style="list-style-type: none"> • CE-257 e estradas carroçáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assentamentos do INCRA, IDACE e Pequenas propriedades; • Flora arbustiva, Pau D'arco roxo e canela preta; • Fauna: asa branca, onça vermelha, veado capoeiro, jacu e outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atendidas por convênios do INCRA e ONGs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Associações comunitárias existentes: Nova Via; Fé na Luta; Trindade; Todos os Santos; Carnáuba dos Barrosos; Faz. Iracema; Salgado; Ingá e outros.
06	<ul style="list-style-type: none"> • Serra Redonda/ São Serafim 	<ul style="list-style-type: none"> • CE-257 e estradas carroçáveis p/ Vazante do Curú. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faz divisa com o Município de Itatira, região de Serra, Pequenas propriedades. Flora arbustiva e fauna ainda abundante: caititu, onça vermelha, veado capoeira, macaco prego, jacu, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Na maioria das comunidades não existe ATER, apenas na Micro Bacia de São Serafim. 	<ul style="list-style-type: none"> • Associações comunitárias existentes: São Roberto São Serafim, Baixa de Areia, corrente, Cachoeira dos Alves, e outros.

Quadro 8 - Proposições para criação de Unidades de Conservação. Integral ou Uso Sustentável. Município de Canindé, CE

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL/USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> Áreas de assentamentos e comunidades Rurais entre a Br-020 com as divisas dos municípios de Itapiúna, Aratuba, e Choró. 	<ul style="list-style-type: none"> ÁREA 1 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptação dos Assentamentos existentes ao Sistema PAS (Plano de Assentamento Sustentável). Criação de RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Projeto de Assentamento Sustentável. 	<ul style="list-style-type: none"> Nesta região existe cerca de 20 projetos de Assentamentos do INCRA e IDACE, como também comunidades de Pequenos agricultores familiares. É notória a situação de pobreza e de degradação de áreas nos assentamentos mesmo com a tutela da política governamental de organização dos assentamentos. Abandono de ações públicas nas comunidades rurais.
<ul style="list-style-type: none"> Áreas de assentamentos e comunidades Rurais entre a Br-020 com as divisas dos municípios de Munlugu e Caridade 	<ul style="list-style-type: none"> ÁREA 2, 3 e 4 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptação dos Assentamentos existentes ao Sistema PAS (Plano de Assentamento Sustentável). IDEM. 	<ul style="list-style-type: none"> Nesta região existe cerca de 20 projetos de Assentamentos do INCRA e IDACE, como também comunidades de Pequenos agricultores familiares. É notória a situação de pobreza e de degradação de áreas nos assentamentos mesmo com a tutela da política governamental de organização dos assentamentos, e abandono de ações públicas das comunidades rurais.

Quadro 9 - Proposição para Áreas de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga. PMFS - Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Canindé, CE

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA PROPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
<p>PRODHAM na região de SERRINHA DOS ARAGÓES/ BARRA DO BENTO</p>	<p>ÁREA 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> Região de Serras, que existem processos de degradação, com predominância de pequenos agricultores; 	<ul style="list-style-type: none"> Multiplicar experiência do PRODHAM nestas comunidades.
<p>PRODHAM na região SALITRE</p>	<p>ÁREA 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> Região de Serras, que existem processos de degradação, com predominância de pequenos agricultores; 	<ul style="list-style-type: none"> Multiplicar experiência do PRODHAM nestas comunidades.

Quadro 10 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação.
Município de Canindé, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> • DIRETRIZ 1 - Adaptações dos currículos escolares as realidades locais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração dos PPP- Planos Políticos Pedagógicos das escolas seguindo as diretrizes curriculares da Educação do Campo;
<ul style="list-style-type: none"> • AÇÕES - Sensibilização das lideranças comunitárias e comunidade escolar. Envolvimento e comprometimento das instituições públicas-(municipal, estadual e federal). 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar termos de parcerias com instituições de educação-(IFCE, UFC, S D A, CREDE-7, UVA, Secretarias Municipais de Educação) conjuntamente com as organizações dos agricultores-(STTR, MST, Fórum dos Assentados, SINTRAF, Federações de Associações, dentre outros).
<ul style="list-style-type: none"> • DIRETRIZ 2 - Universalização da ATER. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes técnicas multidisciplinares de ATER Social e Ambiental, com a inclusão de jovens multiplicadores das próprias comunidades (Bolsa ATER).
<ul style="list-style-type: none"> • AÇÕES - Elaboração de diagnóstico e PAC- Planos de Ações das Comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Multidisciplinar e consequente: para cada 300-famílias, 2- N.S., 2- NM. Em núcleos de cada 20 famílias um jovem multiplicador. (atuação integrada da equipe técnica com os coordenadores pedagógicos, agentes de saúde e outras lideranças da Comunidade).
<ul style="list-style-type: none"> • DIRETRIZ 3 - Identificação da malha fundiária desta micro-região. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualificar ação do IDADE/INCRA e das empresas contratada para o projeto da Regularização Fundiária.
<ul style="list-style-type: none"> • AÇÕES - Mapeamento da Fauna e da Flora. Ação da Polícia ambiental para inibir caçadores de animais. Criação de leis municipais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de assessoria especializada-(entidade Mata Branca). Blitz ocasionais da polícia ambiental, SEMACE e IBAMA, com a atenção devida da CPRV, PRF com fiscalização e apreensão de produtos de crimes contra a natureza. Reabertura do escritório do IDACE e retomada dos trabalhos nos Sertões de Canindé. Envolvimento do Poder Público Municipal.

Quadro 11 - Proposição de áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação.
Município de Irauçuba, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICRO BACIA OU RESERVATÓRIO	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA.	POTENCIAL COMUNITÁRIO
Juá (01)	<ul style="list-style-type: none"> • Riacho do Meio • Riacho Favela • Riacho Ipueira Comprida • Riacho Juá 	<ul style="list-style-type: none"> • Boa acessibilidade, estradas vicinais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente desmatada; • Pouca mata ciliar; • Muita criação de gado; • Açude Gabriel assoreado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muitas associações organizadas na região precisam de mais técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Muitas associações: Acomdiju, Boa Vista do Gabriel, Rodeador, Riacho do Meio Acrimec, Sindicato Rural, Aje-Juá.
Boa Vista do Caxitoré (02)	<ul style="list-style-type: none"> • Rio Caxitoré 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas vicinais (bom), dependendo da estação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rio degradado; • Pouca mata ciliar; • Assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de assistência técnica sistemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Duas associações formadas: Associação Comunitária 1 e Associação Comunitária 2
Sede (03)	<ul style="list-style-type: none"> • Riacho do Mocó • Açude Moco, açude Paulo Bastos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas vicinais, com bom acesso, próximas da sede do município. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca mata ciliar; • Assoreamento; • Alto grau de desmatamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de assistência técnica voltada para a preservação ambiental e recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Composta por 11 associações, Federação das Associações
Missi (04)	<ul style="list-style-type: none"> • Rio Lanchinha • Riacho Ferina • Riacho do Missi 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas vicinais com bom acesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente desmatada; • Pouca mata ciliar; • Assoreamento acentuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisa de acompanhamento técnico sistemático 	<ul style="list-style-type: none"> • Distrito composto por 5 associações ativas: Bueno, Acompram, Boqueirão, Cajazeiros São José.
Coité (05)	<ul style="list-style-type: none"> • Riacho Missinho • Açude macaco (riacho Macaco) • Riacho Americano 	<ul style="list-style-type: none"> • Estradas vicinais, acesso bom, fácil acessibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento; • Assoreamento; • Pouca mata ciliar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de assistência técnica permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formado por duas associações ativas: Coité e Fumo.

Quadro 12 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Irauçuba, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ: RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR E DIMINUIÇÃO DO DESMATAMENTO.	
<ul style="list-style-type: none"> • Ação 1 - Lagoa das Pedras. Recuperação do rio Lanchinho que passa por dentro e no meio da comunidade Lagoa das Pedras. 	<ul style="list-style-type: none"> • A comunidade de Lagoa das Pedras precisa de instalação de fogões ecológicos, educação ambiental com capacitação dos professores do CEPA BB - Centro Educacional Prof. Antonio Barbosa Braga. Necessita da recuperação do Rio Lanchinho que está assoreado e desmatado (mata ciliar).
<ul style="list-style-type: none"> • Ação 2 - Área de Proteção Ambiental Senador Afonso Sancho: Distrito de Boa Vista do Caxitore; • Educação ambiental; • Investimento em apicultura; • Instalação de fogões ecológicos; • Orientação técnica; • Produção de mudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • A área de proteção ambiental Senador Afonso Sancho em Irauçuba tem 30 mil ha e precisa de orientação técnica. Propõe-se a transformação em Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS. Precisa de instalações de fogões ecológicos para diminuir o consumo de lenha e capacitação, estrutura para a produção de mel e piscicultura. Também precisa de instalações de viveiros de muitas orientações técnicas voltadas para o turismo ecológico.
<ul style="list-style-type: none"> • Ação 3 - Coité; • No distrito de Coité; • Açude Juruna; • Cisternas de enxurradas e placas; • Produção de mudas para reflorestamento; • Recuperação da mata ciliar; • Bovinocultura: agrossilvicultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os moradores do distrito do Coité precisam de mais assistência técnica, de construção de cisternas de placas e cisternas de enxurradas. É necessária a construção do açude Juruna, já esperado, que irá tornar a comunidade de Coité independente em relação à água. Os produtores de leite de gado precisam de capacitação para produzir sem degradar a área como, por exemplo, conhecimentos em agrossilvicultura. Faz-se necessário urgentemente a produção de mudas nativas, com capacitação e acompanhamento técnico. Recuperar as matas ciliares dos riachos Missinho e rio Coité. Na vila São Raimundo há muito desmatamento. Há necessidade de recuperação e instalação de fogões ecológicos para reduzir a coleta de lenha.
<ul style="list-style-type: none"> • Ação 4 - Sede do Município; • Educação ambiental; • Recuperação do riacho Moco; • Açude Moco (Jorge Domingos); • Recuperação do açude Paulo Bastos e rio Lanchinha; • Assistência técnica para bovinocultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Na sede precisa-se de forte financiamento em educação ambiental nas escolas públicas e recuperação das matas ciliares, orientação técnica para os criadores de gado sobre conhecimento em agrossilvicultura e em convivência com a seca. Recuperação dos açudes Paulo Bastos e Jorge Domingues, do rio Lanchinha e do riacho Mocó.

Quadro 13 - Proposição de áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Miráíma, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA OU RESERVATÓRIO (1)	ACESSIBILIDADE (2)	CONHECIMENTO DA ÁREA (3)	POTENCIAL DE Assistência Técnica. (4)	POTENCIAL COMUNITÁRIO (5)
01	<ul style="list-style-type: none"> • Rio Aracatiaçu e o açude São Pedro de Timbaúb 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas de bom acesso através da CE e outras em estradas trafegáveis. Todo o percurso perfaz aproximadamente 60 Km, 	<ul style="list-style-type: none"> • Foi realizado um estudo pela universidade federal com base no conhecimento local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Através do poder público (Secretarias/ EMATERCE), associações e sindicatos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Em todo o percurso, conforme o estudo realizado, existem 9 associações.
02	<ul style="list-style-type: none"> • Açude Missi • Rio Missi 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas com bom acesso: estradas carroçáveis (piçarra). 	<ul style="list-style-type: none"> • Foi realizado um estudo pela SRH, com base no conhecimento empírico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Através do poder público (Secretarias/ EMATERCE), associações e sindicatos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Em todo o percurso, conforme o estudo realizado, existem 8 associações.

Quadro 14 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Miráíma, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1	<ul style="list-style-type: none"> • Educação ambiental nas escolas, campanhas, realização de estudos, organização comunitária e implementação de Projeto de Recuperação de APP.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientização de modo em geral nas escolas. Realizar mutirões com as comunidades. Construção de viveiros para produção de mudas na região e capacitação de pessoal para produção de mudas.
DIRETRIZ 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de assistência técnica.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência técnica contínua.

Quadro 15 - Proposição de áreas de APP em altitudes para recuperação. Município de Miráíma, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA (1)	ACESSIBILIDADE (2)	CONHECIMENTO DA ÁREA (3)	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA (4)	POTENCIAL COMUNITÁRIO (5)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Serrinha • Santo Antônio • São Felipe 	<ul style="list-style-type: none"> • Próximo ao distrito de Brotas, com população de 4.000 habitantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os reservatórios desse distrito já secaram. 	<ul style="list-style-type: none"> • EMATERCE, Secretarias de Agricultura, Sindicatos e Prefeituras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existem duas associações e a segunda maior escola do Município.

Quadro 16 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em altitudes para recuperação. Município de Mirafíma, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1	<ul style="list-style-type: none"> Projeto de Recuperação de APP.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudo detalhado da vegetação local. Fazer um banco de sementes. Realizar coleta de sementes locais.

Quadro 17 - Zona de Degradação Ambiental. ZDA./Zona de Recuperação Ambiental ZRA. Proposições para criação de Unidades de Conservação. Município de Mirafíma, CE

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL/USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
	3	<ul style="list-style-type: none"> Uso Sustentável. Serrinha (1.244 ha). 	<ul style="list-style-type: none"> A área vem sendo utilizada por agricultores no cultivo de roça (milho e feijão), caça e pesca. Área privada que precisa ser desapropriada para criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS).

Quadro 18 - Proposição para Áreas de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga. PMFS - Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Mirafíma, CE

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA PROPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
		<ul style="list-style-type: none"> Na área 3 (Serrinha) proposta para a criação de uma RDS propõem-se o desenvolvimento do manejo florestal sustentável da caatinga e sistemas agroflorestais com base principalmente na organização comunitária já existente e no potencial produtivo já instalado na região. 	<ul style="list-style-type: none"> Grande parte dos moradores e pequenos agricultores familiares da região já estão organizados em diversas associações.

Quadro 19 - Proposição de áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Santa Quitéria, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICRO BACIA OU RESERVATÓRIO (1)	ACESSIBILIDADE (a)	CONHECIMENTO DA ÁREA (b)	POTENCIAL DE Assistência Técnica. (c)	POTENCIAL COMUNITÁRIO (d)
01	<ul style="list-style-type: none"> Reservatório Edson Queiroz; Rio Groaíras; Nascentes do rio Groaíras. 	<ul style="list-style-type: none"> CE- 257 – Estrada Santa Quitéria a Canindé – 15 Km da sede. 	<ul style="list-style-type: none"> Empírico: Desmatamento e não possui saneamento. Técnico: Assentamento Juá tem Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA) e Plano de Recuperação do Assentamento (PRA), 	<ul style="list-style-type: none"> Assentamentos Federais. Assentamento Juá (Fazenda Progresso, Gangorra e Mata Fresca) 	<ul style="list-style-type: none"> São Damião: Associação São Damião dos Casimiro e Colônia dos Pescadores. São Cosme: Associação São Cosme
01	<ul style="list-style-type: none"> Próximo a nascentes do rio Groaíras 	<ul style="list-style-type: none"> Saindo da sede em direção ao riacho das Pedras em torno de 70 Km 	<ul style="list-style-type: none"> Empírico: Desmatamento 	<ul style="list-style-type: none"> Assentamento Trapiá (EMATERCE) 	<ul style="list-style-type: none"> Associação dos Trabalhadores Rurais.
02	<ul style="list-style-type: none"> Rio Jurucutu 	<ul style="list-style-type: none"> Estrada a caminho da Malhada Grande a 45 Km da sede. 	<ul style="list-style-type: none"> Empírico: rios poluídos e áreas desmatadas. Técnico: IDEF 	<ul style="list-style-type: none"> Picos de Baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> Associação dos Picos de Baixo.
03	<ul style="list-style-type: none"> Rio dos Macacos 	<ul style="list-style-type: none"> Estrada a caminho de Varjota a 28 Km da sede 	<ul style="list-style-type: none"> Empírico: rios com boa vazante e abastecem as comunidades de Trapiá e Macaraú. 	<ul style="list-style-type: none"> EMATERCE 	<ul style="list-style-type: none"> Associação Regional de Macaraú Associação dos Moradores de Trapiá.

Quadro 20 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Santa Quitéria, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1 Áreas 1,2 e 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar a questão do saneamento básico nas comunidades ribeirinhas e qualidade da água.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar a educação ambiental nas escolas, promovendo dias de campo que envolva a análise de água, conhecimento dos micro organismos e alternativas que minimizem o impacto antrópico; • Palestras comunitárias e sensibilização; • Recuperação das matas ciliares com o envolvimento das comunidades.
DIRETRIZ 2. Áreas 1,2 e 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e executar a Agenda 21 do Município.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a articulação da sociedade civil e gestores.

Quadro 21 - Proposição de áreas de APP em altitudes para recuperação. Município de Santa Quitéria, CE

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA (1)	ACESSIBILIDADE (a)	CONHECIMENTO DA ÁREA (b)	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA (c)	POTENCIAL COMUNITÁRIO (d)
I	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de Assentamentos Federais: Batoque, Galante, Saco dos Boia, Piabas e Três Marias). • Serra dos Tanques. • Santa Margarida, 	<ul style="list-style-type: none"> • Pela CE-257 saindo de Canindé o acesso aos assentamentos está em torno de 20 km em estrada vicinal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empírico: a região sofre com extenso desmatamento; • Técnico: Diagnósticos e dados constantes dos PDA e PRA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência técnica realizada pela ONG Cactus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as comunidades citadas possuem associações de trabalhadores rurais.

Quadro 22 - Zona de Degradação Ambiental. ZDA./Zona de Recuperação Ambiental ZRA. Proposições para criação de Unidades de Conservação. Município de Santa Quitéria, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ 1 – Recuperação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer parcerias com os órgãos ambientais e com os órgãos governamentais responsáveis pelos assentamentos para elaborar um plano de recuperação ambiental
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização através de palestras, implantação de viveiros, produção de mudas, zoneamento de áreas prioritárias para recuperação ambiental.
DIRETRIZ 2 – Alternativas de Produção Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução de práticas agrícolas de baixo impacto com foco na produção orgânica, agroecologia e outras práticas culturais sustentáveis.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de um plano de manejo para as áreas produtivas, cursos sobre agricultura orgânica, agroecologia e sistemas sustentáveis.

Quadro 23 - Proposição para Áreas de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga. PMFS - Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF).
Município de Santa Quitéria, CE

ZDA OU ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA PROPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
	B	<ul style="list-style-type: none"> O Assentamento Groaíras possui grande potencial em carnaúba e oiticica e também um bom adensamento florístico, com excelente potencial para a apicultura. 	<ul style="list-style-type: none"> Alguns assentados já trabalham com a produção de mel.

Quadro 24 - Diretrizes gerais e ações propostas para PMFS e SAF.
Município de Santa Quitéria, CE

DIRETRIZES E AÇÕES	DETALHAMENTO
DIRETRIZ PARA A ÁREA A E B	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver um processo de articulação com os órgãos competentes e com as associações de produtores visando a elaboração dos planos de manejo sustentáveis e sistemas agroflorestais.
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de estudos e projetos visando à implantação dos planos de manejo sustentáveis e sistemas agroflorestais.

As proposições e ações para a ASD - Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, sugeridas nas oficinas pelos representantes municipais, visam tanto a proteção do meio ambiente, principalmente dos recursos hídricos, quanto a melhoria da qualidade de vida da população. Recomenda-se, para um efetivo gerenciamento das áreas dos municípios, que seja definido, junto com os atores locais, como cada ação deve ser implementada, ou seja, a sequência de ações específicas, com seus respectivos responsáveis. Para a obtenção de melhores resultados, o gerenciamento deve ser participativo, assim como foi o trabalho realizado nas oficinas, envolvendo as instituições governamentais e não governamentais mais atuantes na região.



Sobral-CE

ANEXO II

ANEXOS II

ARCABOUÇO LEGAL

MINUTA DE ANTEPROJETO DE LEI PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO I – IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE.

INSTITUI O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO DO NÚCLEO I – IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ, no uso das atribuições que lhe confere o art. 88, incisos IV e VI, da Constituição do Estado do Ceará, e

CONSIDERANDO a necessidade de disciplinar o uso e ocupação do solo e o uso dos recursos naturais nas Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I - Irauçuba/Centro-Norte;

CONSIDERANDO que o planejamento e a gestão territorial destas áreas são fundamentais ao desenvolvimento sustentável do Estado;

CONSIDERANDO, ainda, a Lei Nº 12.488, de 13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Ceará, em seu art. 3º, inc. IX, bem como art. 4º, inc. VII, que estabelece o Zoneamento Agroecológico/Econômico-Florestal, entre outros, como instrumento da Política Florestal do Estado do Ceará;

RESOLVE:

Art.1º. Instituir o Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, como um instrumento da Política Estadual do Meio Ambiente e da Política Florestal do Estado do Ceará.

§ 1º. O documento técnico Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, anexo a esta Lei independente de transcrição, além da metodologia do zoneamento, estabelece nas áreas consideradas, as zonas e as diretrizes de uso destas zonas, sendo a referência técnica de todas as normas estabelecidas nesta Lei.

§ 2º. São objetivos estratégicos do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte:

I – Promover o planejamento e a gestão ambiental e territorial destas áreas, com ênfase no disciplinamento do uso de recursos naturais vulneráveis, com processos

de desertificação, de degradação dos solos, de perda de biodiversidade e dos demais efeitos da seca.

II – Determinar critérios para o uso e ocupação do solo e os usos dos recursos naturais, que se constituam como parâmetro para a implementação das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável destas regiões.

Art.2º. O Zoneamento Ecológico-Econômico da ASD do Núcleo I- Irauçuba/Centro-Norte abrange a área dos Municípios de Irauçuba, Itapagé, Miraíma, Santa Quitéria, Canindé e Sobral.

Art.3º. Os dados técnico-científicos decorrentes do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte são de propriedade da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS e serão organizados em um Banco de Dados e disponibilizados para o acesso público, ficando sua reprodução, cópia ou divulgação, por quaisquer meios, condicionada à autorização expressa da FUNCEME, que será expedida após análise das finalidades intentadas mediante solicitação formal dos interessados, condicionada à referência da fonte.

Parágrafo único. A utilização, reprodução, cópia, divulgação ou referência sem a autorização da FUNCEME e do DNOCS ou em desconformidade com a legislação específica sujeitará o responsável às sanções civis e administrativas.

CAPÍTULO I Das definições

Art. 4º. São aplicadas ao Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, além das definições constantes da Lei que institui a Política Florestal do Estado do Ceará, as seguintes definições técnicas:

- I. Agroecossistema: sistemas ecológicos naturais que são transformados em espaços de ocupação agropecuária, de acordo com diferentes tipos de manejos;
- II. Aluvião: depósitos sedimentares das planícies de inundação fluvial ou flúvio-lacustre;
- III. Alvéolo: planície de acumulação colúvio-aluvial embutida em superfícies dissecadas;
- IV. Áreas de Acumulação Inundáveis: áreas aplainadas, com ou sem cobertura arenosa, sujeitas a inundações periódicas;
- V. Áreas Estratégicas: conjunto de áreas ou zonas que exibem um padrão de qualidade ambiental satisfatório ou não, a exemplo de setores com biodiversidade conservada ou com sérios problemas de degradação ambiental;

- VI. Biodiversidade (diversidade biológica): abrange a variabilidade dos seres vivos de todas as origens, bem como os complexos ecológicos de que fazem parte. A biodiversidade inclui, também, a variedade de indivíduos, comunidades, população, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região;
- VII. Compartimentação Geoambiental: distribuição geográfica dos sistemas ambientais naturais oriundos da relação entre o potencial ecológico, exploração biológica e ações antrópicas;
- VIII. Componentes naturais: conjunto de fatores da natureza referentes as condições geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, pedológicas e bioecológicas;
- IX. Condições Litoestratigráficas: sequência de formações geológicas de uma região;
- X. Condições Morfopedológicas: distribuição associada do relevo e dos solos de uma região;
- XI. Conservação: manejo adequado da biosfera ou de um sistema ambiental, compreendendo a preservação, manutenção, restauração, melhoria da qualidade ambiental, utilização sustentável dos recursos naturais;
- XII. Cronoestratigrafia: distribuição das formações geológicas por idade;
- XIII. Desertificação: degradação da terra ou declínio progressivo da produtividade das terras secas, decorrente de variações climáticas e atividades humanas;
- XIV. Diagnóstico ambiental: avaliação das condições ambientais e das atividades humanas do presente e do passado, por meio da integralização das informações de uma unidade territorial;
- XV. Ecodinâmica: enfoca as relações recíprocas entre os componentes naturais e a dinâmica dos fluxos de energia e matéria no meio ambiente. Com base no balanço entre processos morfogenéticos e pedogenéticos, desenvolvem-se ambientes dotados de maior ou menor estabilidade;
- XVI. Ecologia da paisagem: ramo da ecologia que classifica a estrutura e estuda processos e padrões ecológicos que ocorrem em escala de paisagem;
- XVII. Estabilidade: capacidade de um ecossistema de resistir ou responder as contingências abióticas sem alterar substancialmente sua estrutura comunitária ou seus balanços de material ou energia;
- XVIII. Extrativismo: sistema de exploração dos recursos naturais baseado na coleta e na extração dos mesmos;
- XIX. Feições morfogenéticas: distribuição das formas de relevo conforme a origem;
- XX. Fragilidade do sistema natural: grau de capacidade de ajustamento do Sistema à situação de variáveis externas independentes, que geram respostas complexas;
- XXI. Inselberg: forma de relevo residual decorrente da erosão diferencial;
- XXII. Maciços Residuais: níveis elevados de serras dispersas na depressão sertaneja;
- XXIII. Medidas Compensatórias: medidas destinadas a compensar impactos ambientais negativos, tais como alguns custos sociais que não podem ser evitados ou o uso imprescindível de recursos naturais renováveis;
- XXIV. Medidas Mitigadoras: medidas destinadas a prevenir ou reduzir a magnitude de impactos ambientais negativos;
- XXV. Medidas Preventivas: medidas destinadas a prevenir a degradação de um componente de meio físico-biótico ou de um sistema ambiental;
- XXVI. Morfodinâmica: referente aos processos externos modeladores da superfície topográfica;
- XXVII. Padrões de paisagens: tipos de paisagens naturais que se esboçam em um ambiente;
- XXVIII. Processos morfogenéticos: processos modeladores que dão origem ao relevo;
- XXIX. Processos pedogenéticos: processos responsáveis pela origem e evolução dos solos;
- XXX. Recuperação: reconstituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
- XXXI. Resiliência: capacidade que determinado sistema ou situação tem de retornar a situação de equilíbrio após uma mudança;
- XXXII. Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;
- XXXIII. Sistema Ambiental: Espaço decorrente da combinação integrada do conjunto de componentes físico-bióticos do ambiente;
- XXXIV. Unidades geossistêmicas: unidades naturais que integram os fatores da natureza;
- XXXV. Vulnerabilidade: grau de suscetibilidade em que um componente do meio, de um conjunto de componentes ou de uma paisagem apresenta em repostas a uma ação, atividade ou fenômeno;
- XXXVI. Zoneamento: Definição de setores ou zonas destinadas às diversas modalidades de uso de solo;
- XXXVII. Zoneamento Ambiental: Definição de setores ou zonas com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;
- XXXVIII. Zoneamento ecológico-econômico: É um instrumento político e técnico de planejamento, cujos estudos visam promover o uso sustentável do território, através das potencialidades e limitações ambientais. O programa ZEE visa fornecer subsídios para planos, programas e projetos de governo considerando as interações entre questões socioeconômicas e o ambiente no qual elas estão inseridas.

Parágrafo único. Planície fluvial é sinônimo de planície aluvial.

CAPÍTULO II Dos princípios

Art.5º. São princípios orientadores do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, além dos constantes da Lei que institui Política Florestal do Estado do Ceará:

- I. A função socioambiental da propriedade;
- II. A prevenção;
- III. A precaução;
- IV. O poluidor pagador;
- V. O usuário pagador;
- VI. A participação democrática no planejamento e gestão dos espaços definidos no âmbito desta Lei;
- VII. O acesso equitativo aos recursos naturais, à biodiversidade e a repartição de benefícios, nos limites desta Lei;
- VIII. A gestão integrada das unidades geoambientais definidas.

CAPÍTULO III Das finalidades

Art.6º. O Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte deverá ser: considerado, consultado e aplicado no desenvolvimento das políticas públicas e de incentivos governamentais nestas áreas, sendo determinante para:

- I. O Licenciamento Ambiental das atividades e empreendimentos potencialmente poluidores e/ou degradadores da qualidade ambiental;
- II. Na definição de parâmetros técnicos para o diagnóstico de áreas de interesse para criação, implantação e gestão de unidades de conservação;
- III. No estabelecimento dos critérios de uso e ocupação do solo nos Municípios de sua área de abrangência, elencados no art. 2º;
- IV. Na definição das tendências de ocupação e articulação regional.

CAPÍTULO IV Do Zoneamento das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte

Art.7º. As unidades identificadas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte são agrupadas e classificadas nas zonas dispostas a seguir:

I – Zona de Preservação Ambiental (ZPA), que abrange:

- a) Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais (ZPAapp);

- b) Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente de topos de morros e vertentes íngremes (ZPAmv);

II – Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), que abrange:

- a) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões de Sobral/Taperuaba, Canindé e Santa Quitéria (ZRAdp/s);
- b) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva das planícies fluviais e áreas de inundações sazonais com matas ciliares degradadas (ZRAdp/pf/ais);
- c) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva da vertente setentrional da Serra das Matas, Serra do Rosário, Serra do Machado, vertente meridional da Serra de Uruburetama e baixa vertente ocidental da Serra de Baturité (ZRAdp/mr);
- d) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica regressiva dos Sertões do Centro Norte com sistemas ambientais muito degradados (ZRA dr/scn);

III – Zona de Uso Sustentável (ZUS), que abrange:

- a) Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis dos Setores Ambientais Estratégicos dos Sertões do Centro Norte (ZUSme/scn);
- b) Zona de Uso Sustentável das baixas vertentes e planícies alveolares das serras ou maciços residuais da ASD (ZUS/pla/mr);

IV – Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada (ZFD), que abrange:

- a) Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Irauçuba/Itapagé (ZFDsii);
- b) Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Sobral/Taperuaba (ZFDsst);
- c) Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Santa Quitéria. (ZFDssq);
- d) Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Canindé (ZDFsca);

V – Zona de Urbanização (ZUR).

CAPÍTULO V Das Diretrizes e Normas de Uso

Art. 8º. As unidades identificadas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, agrupadas de acordo com as zonas definidas no art. 7º desta Lei, terão seu uso e ocupação regidas pelas seguintes diretrizes e normas:

I – Zona de Preservação Ambiental (ZPA): Zona que se refere a todas as áreas indicadas como Áreas de Preservação Permanente (APP) conforme definido pelo Código Florestal e em obediência a todos os seus critérios, orientando-se para preservar os recursos ambientais das matas ciliares ribeirinhas, encostas íngremes, topos de morros e nascentes fluviais.

II – Zona de Recuperação Ambiental (ZRA): Zona de recuperação ou restauração de ambientes medianamente frágeis das serras e dos sertões, cujos sistemas ambientais estão em estado avançado de degradação, requerendo a adoção de mecanismos capazes de viabilizar a proteção dessas áreas.

III – Zona de Uso Sustentável (ZUS): Zona de conservação da capacidade produtiva dos recursos naturais dos sistemas ambientais em condições equilibradas e com boas potencialidades de uso dos recursos naturais para práticas agrosilvopastoris.

IV – Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada (ZFD): Zona de recuperação de ambientes fortemente degradados e com núcleos de desertificação instalados, onde deve ser contida a expansão dos processos de degradação ambiental e/ou de desertificação.

V – Zona de Urbanização (ZUR): Zona que compreende a delimitação e o entorno imediato dos sítios urbanos das cidades que apresentam, eventualmente, problemas de ocupação e expansão desordenados, onde se deve exercer o controle sobre a expansão urbana, orientando o crescimento na direção de ambientes estáveis e funcionalmente equilibrados, evitando-se ocupação desordenada de áreas de preservação permanente (APP).

§1º. Na ZPA, aplicam-se as seguintes diretrizes específicas:

- a) Proteger as matas ciliares ribeirinhas, incluindo-se os demais recursos naturais;
- b) Garantir a continuidade dos processos naturais, assegurando-se o equilíbrio ambiental;
- c) Recuperar ou restaurar setores de matas serranas ou ribeirinhas degradadas;
- d) Proteger a vegetação das encostas e topos de morros em obediência a critérios do Código Florestal.

§2º. Na ZPA, aplicam-se as seguintes normas:

- a) Haverá fiscalização permanente e compulsória para manter a qualidade dos recursos naturais renováveis e o equilíbrio ambiental;
- b) Não serão permitidas atividades de extrativismo vegetal ou mineral na ZPA;
- c) Mediante consulta, autorização ou licença do órgão ambiental, poderão ser permitidas atividades de pesquisas científicas e de educação ambiental, desde que implementadas para contribuir com a preservação ambiental.

§3º. Na ZRA, aplicam-se as seguintes diretrizes específicas:

- a) Recuperar e/ou restaurar o equilíbrio dos sistemas ambientais degradados ou fortemente impactados pelas atividades humanas nas serras e sertões;
- b) Recuperar a capacidade produtiva dos recursos naturais renováveis;
- c) Controlar os tipos de usos que podem ser, eventualmente, praticados na zona;
- d) Selecionar áreas piloto para a recuperação e/ou restauração da biodiversidade local.

§4º. Na ZRA, aplicam-se as seguintes normas:

- a) Serão coibidos desmatamentos desordenados e práticas agrosilvopastoris com uso de técnicas rudimentares e não adequados à capacidade de suporte do ambiente;
- b) Serão controladas e fiscalizadas a implantação de infraestrutura e de atividades impactantes, bem como a utilização de técnicas danosas a manutenção do equilíbrio ambiental;
- c) Serão controlados os efeitos da erosão hídrica superficial impedindo o desmatamento desordenado e sem critérios conservacionistas;
- d) Deverão ser apoiadas pesquisas transdisciplinares e o desenvolvimento de sistemas de monitoramento dos processos de degradação ambiental;
- e) Serão estabelecidos mecanismos de manejo sustentável dos recursos naturais, incentivando a recomposição da flora e da fauna e consolidando a conservação da biodiversidade.

§5º. Na ZUS, aplicam-se as seguintes diretrizes específicas:

- a) Proteger as comunidades vegetais, incluindo-se os demais recursos naturais, mantendo a capacidade de uso dos mesmos para atividades compatíveis com o suporte ambiental;
- b) Garantir a continuidade dos processos naturais, assegurando o equilíbrio natural;
- c) Recuperar setores com biodiversidade degradada por usos desordenados;
- d) Selecionar parcelas dos sistemas ambientais para a localização de usos especiais.

§6º. Na ZUS, aplicam-se as seguintes normas:

- a) Será coibida a expansão de desmatamentos sem uso de técnicas conservacionistas;
- b) Será controlada a implantação de atividades impactantes e de técnicas prejudiciais a manutenção do equilíbrio ambiental;
- c) Deverá ser exercido efetivo controle sobre as práticas do extrativismo vegetal e mineral;
- d) Serão estabelecidos mecanismos de manejo sustentável dos recursos naturais, incentivando a recuperação da flora e da fauna e conservando a biodiversidade;
- e) Será mantida a qualidade dos solos e dos recursos hídricos e implementados mecanismos de monitoramento.

§7º. Na ZFD, aplicam-se as seguintes diretrizes específicas:

- a) Diagnosticar e mapear os ambientes em processos de desertificação visando conter a sua expansão;
- b) Recuperar e/ou restaurar o equilíbrio dos sistemas ambientais em estágio de dinâmica regressiva;
- c) Controlar os tipos de usos que têm efeito impactante sobre os ambientes susceptíveis a expansão dos processos de desertificação;
- d) Selecionar áreas piloto ou de exclusão para a recuperação e/ou restauração da biodiversidade.

§8º. Na ZFD, aplicam-se as seguintes normas:

- a) Será coibida a expansão dos desmatamentos desordenados e sem uso de técnicas conservacionistas;
- b) Será controlada a implantação de atividades impactantes e de técnicas danosas à manutenção do equilíbrio ambiental;
- c) Será fortalecida a base de conhecimentos e desenvolvimento de sistemas de informações e monitoramento para as regiões susceptíveis à desertificação e à seca;
- d) Será combatida a degradação da terra através da conservação do solo e de atividades de florestamento e reflorestamento;
- e) Serão incentivadas e promovidas a participação social e a educação ambiental, com ênfase no controle da desertificação e no gerenciamento dos efeitos da seca;
- f) Será controlada decisivamente a expansão dos processos de desertificação.

§9º. Na ZUR, aplicam-se as seguintes diretrizes específicas:

- a) Considerar normas estabelecidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) quanto às diretrizes de controle da expansão urbana;
- b) Articular com o poder municipal o exercício de controle sobre a ocupação e expansão urbana;
- c) Controlar a expansão em áreas de riscos localizadas em parcelas dos sítios urbanos ou em seu entorno;
- d) Revitalizar o patrimônio histórico e cultural, integrando-o à educação e ao turismo.

§10º. Na ZUR, aplicam-se as seguintes normas:

- a) Serão obedecidas as prescrições contidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU);
- b) Deverá ser exercido controle sobre a ocupação e expansão urbana;
- c) Será coibida a ocupação urbana em áreas de riscos e orientado o crescimento na direção de ambientes estáveis e ecologicamente equilibrado.

CAPÍTULO VI Das Competências

Seção I

Do Licenciamento Ambiental

Art.9º. A análise do licenciamento e autorização ambiental, nas ASD Iruçuba/Centro-Norte, para a construção, instalação, ampliação, modificação e funcionamento de estabelecimentos, empreendimentos, obras e

atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e/ou potencialmente poluidores, bem como os capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, sem prejuízo de outras licenças exigíveis considerando, os limites e interdições de uso estabelecidos nos arts. 7º e 8º desta lei dar-se-ão conforme previsto na legislação e demais normas federais e estaduais pertinentes ao licenciamento ambiental para as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Ceará, com classificação pelo Potencial Poluidor Degrador – PPD, sem prejuízo de outras exigências e obrigações estabelecidas em normatização específica.

§1º. O órgão ambiental, ouvindo a FUNCEME, poderá estabelecer veto às atividades que, segundo laudo técnico por ele aprovado, implique no aceleração dos processos de desertificação, particularmente nas áreas núcleos a que se refere o inc. V do art. 7º desta Lei.

§2º O mesmo órgão ambiental referido no parágrafo anterior também poderá, por resoluções ou portarias, definir atividades e procedimentos específicos e diferenciados de licenciamento ambiental, considerando as condições ecológicas e econômicas especiais também previstas no art. 7º e 8º desta Lei.

§3º. Ato normativo, a ser expedido pelo Poder Executivo no prazo de 120 (cento e vinte) dias, de regulamentação desta Lei, deverá especificar critérios, parâmetros e procedimentos para o processo de licenciamento ambiental das atividades de que trata a caput deste artigo.

Seção II

Da Fiscalização

Art. 10º. A fiscalização, no cumprimento desta Lei, será exercida conforme a legislação ambiental federal e estadual pertinente e incidirá ainda sobre as demais restrições específicas de acordo com os art. 8º, assim como o que estabelecer o instrumento normativo de regulamentação.

CAPÍTULO IX

Das Infrações Administrativas

Art. 11º. Sobre o descumprimento das diretrizes e normas de uso e ocupação definidas nos artigos 7º e 8º, por agentes públicos ou usuários de recursos naturais, incidirão as penalidades administrativas previstas de acordo com a legislação ambiental federal e estadual pertinente, sem prejuízo da obrigação de reparar o dano.

Art. 12º. Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.



Santa Quitéria-CE

ANEXO III



ANEXOS III

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO I – IRAUÇUBA/CENTRO-NORTE

Figura 1 - Sertões de Irauçuba/Itapajé, revestidos por gramíneas, utilizado com pastagem natural em área da Fazenda Cacimba Salgada. Ecodinâmica de ambientes de transição, classificados na Zona de Recuperação Ambiental. (28/2/2012).



Figura 2 - Área de inundação sazonal, embutida nos Sertões de Irauçuba/Itapajé recobertos por gramíneas e caatinga arbustiva. Ecodinâmica de ambientes de transição, classificada na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva. (28/2/2012).



Figura 3 - Cobertura vegetal de Caatinga arbustiva com cactáceas em solos muito rasos expondo chãos pedregosos em ambientes fortemente instáveis dos sertões de Irauçuba/Itapajé. Sistema Ambiental identificado na Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada. (28/2/2012).



Figura 4 - Serra do Rosário, incluída na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva (Sobral - Ceará), com marcas evidentes de degradação da cobertura vegetal pela ação antrópica. (28/2/2012).



Figura 5 - Aspecto da planície fluvial do rio Curu em área inserida nos Sertões de Canindé. Sedimentos aluviais bordejam o curso d'água revestido por mata ciliar conservada. Área medianamente estável com ecodinâmica tendencial de estabilidade, classificada na Zona de Preservação Ambiental. (29/2/2012).



Figura 6 - Crista Residual (Serra do Feijão) resultante de erosão diferencial dispersa nos sertões de Sobral/Taperuaba. As vertentes expõem afloramentos rochosos revestidos por caatinga degradada e vegetação rupestre. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável classificada na Zona de Preservação Ambiental de topos de morros. (29/2/2012).



Figura 7 -Unidade de Conservação de Proteção Ambiental denominada "Refúgio de Vida Silvestre Pedra da Andorinha" criada por Decreto nº 1252/10, para abrigar as andorinhas que, no verão refugiam-se. (29/2/2012).



Figura 8 -Vertente Setentrional da Serra das Matas. As vertentes desnudas expõem afloramentos rochosos revestidos por vegetação rupestre, caatinga fortemente degradada e mata seca fortemente descaracterizada pelo uso. Área próxima à Fazenda Sapucaíba nos Sertões de Santa Quitéria. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade em solos fortemente degradados, classificada em Zona de Recuperação Ambiental. (1/3/2012).



Figura 9 - Mata Ciliar conservada, com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal, com dinâmica ambiental progressiva, classificada na Zona de Preservação Ambiental. Recobre as margens do riacho dos Pintos em área próxima à Fazenda Boa Vista nos Sertões de Santa Quitéria. (1/3/2012).



Figura 10 - Sertões de Canindé, exibindo caatinga com cactáceas e chãos pedregosos. Áreas frágeis com Ecodinâmica de ambientes em transição tendendo à instabilidade, classificados na Zona de Recuperação Ambiental. (27/5/2012).



Figura 11 - Mata ciliar de carnaúba conservada revestindo a planície fluvial do rio Jacinto em área inserida nos sertões de Canindé. Área medianamente estável com ecodinâmica tendencial de estabilidade, classificada na Zona de Preservação Ambiental em dinâmica progressiva. (27/5/2012).



Figura 12 - Serra dos Três Irmãos com superfície dissecada, ocorrendo como cristas residuais/inselbergs nos sertões de Canindé. Mostra marcas evidentes da degradação da cobertura vegetal expondo vertentes desnudas. Áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, classificada na Zona de Recuperação Ambiental. (27/5/2012).



Figura 13 - Sertões de Santa Quitéria. Aspecto da caatinga degradada pelo uso indiscriminado (Fazenda Nova), expondo solos desnudos com marcas de desmatamento e afloramentos rochosos no pavimento acima. A área apresenta evidências nítidas dos processos de desertificação com solos e biodiversidade comprometidos, ecodinâmica de ambientes de transição tendendo para a instabilidade, classificada como Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada.(28/5/2012).



Figura 14 - Sertões de Canindé. Superfície moderadamente dissecada com ocorrências de cristas, lajedos e inserbergs. Associação de solos com Luvisolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos, revestidos por caatinga arbustiva degradada a fortemente degradada em área de agricultura e pecuária extensiva. Ecodinâmica de ambientes de transição regressiva, classificada como Zona de Recuperação Ambiental. (27/5/2012)



Figura 15 - Serrote dos Picos, inselberg com vertentes de fortes declives e feições de topos aguçados dispersa nos Sertões de Santa Quitéria, incluído na Zona de Preservação Ambiental de topos de morros e vertentes íngremes. (29/5/2012).



Figura 16 - Sertões de Santa Quitéria expondo solos desnudos com cactáceas e caatinga arbustiva fortemente degradada e/ou desertificada. (28/5/2012).



Figura 17 - Sertões de Santa Quitéria, destacando o uso agropecuário tendo ao fundo a Serra do Pajé (crista residual) revestida por caatinga arbustiva degradada. Áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes em transição regressiva, classificada na Zona de Uso Sustentável. (29/5/2012).



Figura 18 - Planície fluvial do Rio Canindé, ocupada por agricultura irrigada na Fazenda São Bernardo, Sertões de Canindé. Ambiente de transição tendendo para medianamente estável, incluída na Zona de Uso Sustentável. (30/5/2012).



Figura 19 - Área expondo solos desnudos e chãos pedregosos, fortemente degradada e/ou desertificada nos Sertões de Canindé. (31/5/2012).



Figura 20 - Extração de calcário dolomítico na localidade Santana da Cal nos Sertões de Canindé em Zona de Uso Sustentável. (30/5/2012).



Figura 21 - Evidências de desmatamento indiscriminado da cobertura vegetal seguido de queimada, contribuindo para intensificar a ação dos processos erosivos e a degradação dos solos. Classificada em Zona de Recuperação Ambiental nos Sertões de Canindé. (31/5/2012).



Figura 22 - Exposições rochosas superficiais associadas à ocorrência de matações e caos de blocos, nos Sertões de Sobral/Taperuaba. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável classificada na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica regressiva. (29/2/2012).



Figura 23 - Serra Manoel Dias inserida nos Sertões de Irauçuba/Itapajé, expondo vertentes desnudas revestidas por caatinga arbustiva e vegetação rupestre. Classificada na Zona de Preservação Ambiental dos topos de morros e vertentes com fortes declives. (27/9/2012).



Figura 24 - Sertões de Irauçuba/Itapajé destacando o uso agropecuário (Fazenda Ipueirinha, município de Irauçuba). Classificada na Zona de Uso Sustentável em áreas com ecodinâmica tendencial de estabilidade. (27/9/2012).



Figura 25 -Serrote Pão de Açúcar, Inselberg, exibindo feições de topos e vertentes semidesnudas, em parte revestidas por caatinga arbustiva degradada e vegetação rupestre nos Sertões de Irauçuba/Itapajé. Áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, incluída na Zona de Preservação Ambiental de topos de morros e vertentes íngremes. (28/9/2012).



Figura 26 - Serra do Carnutim, crista residual com feições de topos aguçados. Vertentes exibindo afloramentos rochosos parcialmente revestidos por caatinga arbustiva e vegetação rupestre, nos Sertões de Sobral/Taparuaba. Áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, incluída na Zona de Recuperação Ambiental. (28/9/2012).



Figura 27 - Pastagem natural próxima ao Distrito de Aprazível nos Sertões de Sobral/Taperuaba. Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis com ecodinâmica tendencial de estabilidade.(28/9/2012).



Figura 28 - Planície fluvial do Rio Acaraú revestida por mata ciliar de carnaúba conservada no distrito de Bomfim, Sertões de Sobral /Taperuaba. Área medianamente estável com ecodinâmica tendencial de estabilidade, classificada na Zona de Preservação Ambiental. (29/9/2012).



Figura 29 - Planície fluvial do Rio Acaraú, com lavouras de subsistência nos Sertões de Sobral/Taperuaba. Ambiente tendendo para a estabilidade, classificada na Zona de Uso Sustentável. (29/9/2012).



Figura 30 - Extração de minério (granito) ao fundo a Serra da Barriga. Área dissecada em morros e colinas rasas intercaladas por planícies fluviais e áreas de inundação sazonal nos Sertões de Sobral/Taperuaba, revestidos por caatinga. Ecodinâmica de transição tendendo à instabilidade, na Zona de Recuperação Ambiental. (30/9/2012).



Figura 31 - Aspecto da vegetação na Floresta Nacional de Sobral – FLONA, criada pelo Decreto Federal nº 62.007 de 22/12/1967. Possui área de 598,00ha. (29/9/2012).



Figura 32 - Vale do Rio Cangati mostrando a Serra do Machado ao fundo. Superfície moderadamente dissecada, intercalada por planícies fluviais e com ocorrências de cristas e insebergs nos Sertões de Canindé. Solos moderadamente conservados, revestidos por caatinga arbóreo/arbustiva e mata seca descaracterizada pelo uso com atividades agropecuárias. Áreas frágeis em ambiente tendendo à instabilidade, classificada na Zona de Recuperação Ambiental. (27/5/2012)



Figura 33 - Extração mineral (areia) na planície fluvial do Rio Jaibaras. Área com predominância de Neossolos Flúvicos e Luvisolos Crômicos revestidos por mata ciliar nos Sertões de Sobral/Taperuaba. Ecodinâmica de transição tendendo à estabilidade, classificada na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva. (29/9/2012).

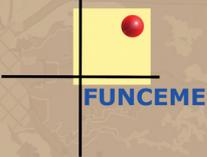


Figura 34 - Vegetação de caatinga arbóreo/arbustiva, com afloramentos rochosos, próximo ao distrito de Brotas, nos Sertões de Mirafima/Aracatiáçu. Áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes de transição tendendo à instabilidade em Zona de Uso Sustentável. (28/9/2012).





Canindé-CE



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

