ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ

NÚCLEO II - INHAMUNS



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 II – INHAMUNS

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 II – Inhamuns. / Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. / Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. - Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2015.

290p. il.

ISBN: 978-85-420-0604-9

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, Engenheira 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, Engenheira Química, Especialista em Meio Ambiente e Planejamento Participativo
Antonio Ramaiana de Barros Ribeiro, Engenheiro 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
Vládia 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
Ticiana R. de Castro Torres, Geógrafa

NORMATIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Laélia Firmino Teixeira

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização Geográfica da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 2. Fluxograma dos Procedimentos Operacionais do Zoneamento Ecológico-Econômoco – ZEE.
Figura 3. Principais Sub- bacias Hidrográficas da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 4. Média Pluviométrica anual da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 1974 a 2011.
Figura 5. Média pluviométrica dos municípios que integram a ASD – Núcleo II – Inhamuns, 1974 a 2011.
Figura 6. Temperatura média, máxima e mínima no município de Tauá – CE.
Figura 7. Distribuição da Nebulosidade no município de Tauá – CE.
Figura 8. Distribuição da Insolação no município de Tauá – CE.
Figura 9. Distribuição da Evaporação total no município de Tauá – CE.
Figura 10. Mapa dos Solos da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 11. Mapa de Aptidão Agrícola das Terras da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 12. Resultado da segmentação na imagem TM Landsat utilizada no mapeamento da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 13. Quantificação das Classes de Uso e Ocupação da Terra mapeadas da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 14. Quantificação por município das classes de Uso e Ocupação da Terra da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 15. Mapa do Uso e Ocupação da Terra da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 16. Taxas médias de crescimento anual da população urbana, rural e total no Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 17. Densidade demográfica (hab./km²) do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 1991 e 2010.
Figura 18. Estrutura etária dos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Figura 19. Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários em relação à área total dos municípios, da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2006.
Figura 20. Distribuição da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de uso da terra na ASD - Núcleo II – Inhamuns (%), 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 II - Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 22. Taxas médias de crescimento anual da área plantada com lavouras nos municípios inseridos na ASD, - Núcleo II – Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 23. Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de lavouras plantadas nos municípios insrios na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 24. Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de carvão vegetal e lenha nos municípios inserdos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2009.
Figura 25. Taxas médias de crescimento anual do efetivo por tipo de rebanho, nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 26. Taxas médias de crescimento anual da produção de leite e mel, nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010.
Figura 27. Taxa média de crescimento anual do número de empresas de serviços, no Ceará e nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2001 a 2009.
Figura 28. Taxa média de crescimento anual do número empresas comerciais, Ceará e municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2001 a 2009.
Figura 29. Taxa média de crescimento anual do número de estabelecimentos no comércio varejista, nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2001 a 2009.
Figura 30. Proporção de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários, em relação à população estimada. Ceará e municípios localizados na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Figura 31. Número de empregos formais. Ceará e municípios localizados na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2010.
Figura 32. Ocupações que mais admitiram no Ceará e nos municípios localizados na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2010.
Figura 33. Taxa de analfabetismo funcional, população com 15 anos ou mais, nos municípios localizados na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2000 e 2010.
Figura 34. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 1991 a 2000.
Figura 35. Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2008.

Figura 36. Proporção de pobreza (indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à linha de pobreza de R$ 75,50 em 2000 e R$ 70,00 em 2010) municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Figura 37. Proporção de indigentes (indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à R$ 37,70) municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2000 e 2010.
Figura 38. Distribuição do consumo de energia na ASD – Núcleo II – Inhamuns, por setor, 2009.
Figura 39. Taxa de urbanização (%) do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Figura 40. Integração das Dimensões Estudadas no ZEE.
Figura 41. Os Fatores Críticos de Decisão e sua Integração.
Figura 42. Quantificação das Classes dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 43. Quantificação por município das Classes dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 44. Mapa dos Sistemas e Setores Ambientais da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 45. Quantificação das Classes das Unidades de Intervenção na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 46. Quantificação por município das Unidades de Intervenção na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 47. Mapa de Intervenção da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 48. Quantificação das Zonas Ecológico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 49. Quantificação por município das Zonas Ecológico-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 50. Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Figura 51. Universos utilizados na modelagem de um banco de dados.
Figura 52. Semiologia da Classe Convencional.
Figura 53. Semiologia da Classe Geo-Campo.
Figura 54. Semiologia da Classe Geo-Objeto.
Figura 55. Semiologia da Cardinalidade.
Figura 56. Diagrama de classes da ASD – Núcleo II – Inhamuns.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Bacias e Sub-bacias Hidrográficas situadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 2. Lista dos Principais Açudes da ASD – Núcleo II- Inhamuns.
Quadro 3. Localização do Sistema Aquífero 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 II - Inhamuns.
Quadro 6. Simbologia correspondente as 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 II – Inhamuns.
Quadro 9. Características das Classes Temáticas – ASD – Núcleo II - Inhamuns.
Quadro 10. Legenda do uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 11. Universo Real e Efetivo de unidades de produção e estabelecimentos comerciais por município.
Quadro 12. Número de unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviço amostrados por município.
Quadro 13. Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 14. Consumo anual de energéticos florestais no setor industrial e comércio/serviço da ASD – Núcleo - II – Inhamuns em st/ano.
Quadro 15. Fluxo Contábil Parcial da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 16. Diagrama do Fluxo da ASD – Núcleo II – Inhamuns em st/ano.
Quadro 17. Principais atividades artesanais desenvolvidas nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2009.
Quadro 18. Atrativos Turísticos nos Municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns.
Quadro 19. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Gestão da Habitação, na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2009.
Quadro 20. Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD - Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 21. Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD - Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 22. Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD - Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 23. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Legislação Municipal na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2009.
Quadro 24. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à gestão de empreendimentos locais na ASD – Núcleo II – Inhamuns , 2009.
Quadro 25. Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes ao estabelecimento de mecanismos de gestão de empreendimentos locais, na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2009.
Quadro 26. Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 2009.
Quadro 27. Entidades sociais ativas cadastradas no Sistema da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social, Ceará e municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2002 e 2009.
Quadro 28. Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base.
Quadro 29. SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE. ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 30. SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS: SINOPSE. ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 31. Unidades de Intervenção da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 32. Zonas e Qualidade Ambiental da ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 33. Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais.
Quadro 34. Zonas, Definição, Diretrizes e Normas.
Quadro 35. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.
Quadro 36. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.
Quadro 37. Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 38. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos.
Quadro 39. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos.
Quadro 40. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais.
Quadro 41. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais.

Quadro 42. Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.
Quadro 43. Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.
Quadro 44. Problemas Ambientais na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 45. Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Quadro 46. Plano da Gestão da ASD – Núcleo II – Inhamuns: Identificação das Partes Interessadas e Expectativas.
Quadro 47. Regras de dependência espacial.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média pluviométrica mensal e anual dos municípios que integram a ASD – Núcleo II - Inhamuns,1974 a 2011.
Tabela 2. Quantificação das classes de Uso e Ocupação da Terra mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Tabela 3. Comportamento dos indicadores população urbana, população rural e população total dos municípios inserdos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Tabela 4. Área plantada com lavouras permanentes no Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Tabela 5. Estabelecimentos agropecuários com lavouras permanentes nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 6. Área plantada com lavouras temporárias no Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010.
Tabela 7. Estabelecimentos agropecuários com lavouras temporárias nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 8. Estabelecimentos agropecuários com pastagens naturais nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 9. Estabelecimentos agropecuários com área destinada às pastagens plantadas em boas condições nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 10. Estabelecimentos agropecuários destinados às pastagens plantadas e degradadas nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 11. Estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 12. Total e área de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2006.
Tabela 13. Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2006.
Tabela 14. Produção de mel no Ceará e nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2007.
Tabela 15. Total de empresas industriais locais e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009.
Tabela 16. Total de empresas industriais de transformação e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009.
Tabela 17. Indicadores de comércio nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2002 e 2009.
Tabela 18. Indicadores de Emprego – Ceará e Municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2009.
Tabela 19. Número de escolas nos diferentes níveis de ensino no Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009.
Tabela 20. Indicadores e taxas de crescimento da infraestrutura de saúde nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009.
Tabela 21. Indicadores e taxas de crescimento dos profissionais de saúde nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2001 e 2009.
Tabela 22. Índice de Desenvolvimento Social Oferta e Resultado, Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2002 e 2008.
Tabela 23. Índice Municipal de Alerta (IMA) dos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2004 e 2009.
Tabela 24. Proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2010 (%).
Tabela 25. Taxas médias de crescimento anual da proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010 (%).
Tabela 26. Extensão da malha rodoviária municipal na ASD – Núcleo II - Inhamuns, em 30/11/2010.
Tabela 27. Frota de veículos na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2002 e 2010.
Tabela 28. Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Tabela 29. Quantificação das Unidades de Intervenção mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.
Tabela 30. Quantificação das Zonas Ecológica-Econômicas mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
ASD	Áreas Susceptíveis à Desertificação
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa 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
PARISC	Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús
PROBIO	Projeto 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 Susceptíveis à Desertificação no Ceará, Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte e Núcleo II – Inhamuns.

Nessa publicação está sendo apresentado o ZEE do Núcleo II – Inhamuns. 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 subumidas 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 – Antidesertificação 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



Independência - 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 31
3.2. Condições Hidroclimáticas 33
3.3. Solos e Estrutura do Uso e Ocupação da Terra 40
3.3.1. Solos 40
3.3.2. Aptidão Agrícola 42
3.3.3. Estrutura do Uso e Ocupação da Terra 45
3.4. Condições Bioecológicas 52
3.4.1. Cobertura Vegetal 52
3.4.2. Aspectos Faunísticos 53
3.4.3. Biodiversidade e sua Conservação 54
3.4.4. Demandas Energéticas 54
3.4.5. Levantamento do consumo de energéticos florestais nos setores industrial e de comércio/serviço. 55
3.4.6. Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar 56
3.4.7. Consumo total de energéticos florestais no setor Industrial e de Comércio/Serviços 57
3.4.8. Fluxo de energéticos florestais na ASD – Núcleo II - Inhamuns 57

4. CONTEXTO SOCIOECONÔMICO 61
4.1. Tendências da organização regional 61
4.1.1. Estudos Populacionais 61
4.1.1.1. Demografia 61
4.1.1.2. Estrutura etária 63
4.2. Uso da Terra 65
4.2.1. Lavouras permanentes 65
4.2.2. Lavouras temporárias 66
4.2.3. Pastagens 67
4.2.4. Matas e florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal 68
4.2.5. Terras degradadas 68
4.2.6. Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária 69
4.2.7. Terras destinadas à agropecuária 69
4.3. Economia e Gestão do Espaço 70
4.3.1. Setor Primário 70
4.3.1.1. Financiamentos 71
4.3.1.2. Produção Agrícola 71

4.3.1.3. Produção Pecuária 73
4.3.2. Setor Secundário 74
4.3.2.1. Artesanato 74
4.3.2.2. Indúst.ria 74
4.3.3. Setor Terciário 75
4.3.3.1. Atividade turística 75
4.3.3.2. Atividade comercial 76
4.3.3.3. Emprego e Renda 79
4.4. Condições de Vida 81
4.4.1. Capital Humano e Social 81
4.4.2. Educação 81
4.4.3. Saúde 82
4.4.4. Desenvolvimento Regional e Humano 83
4.5. Infraestrutura Regional 86
4.5.1. Infraestrutura básica 86
4.5.2. Gestão da Habitação 87
4.5.3. Segurança Pública 89
4.5.4. Transporte e acessibilidade 89
4.6. Urbanização 90

5. CONTEXTO JURÍDICO-INSTITUCIONAL 93
5.1. Legislação Ambiental Pertinente 93
5.2. Planos, programas e projetos que influenciam no uso do território 109
5.3. Organizações Civis com atuação na área 117
5.4. Bases para discussão das formas jurídicas e institucionais de implementação do ZEE 118
5.4.1. O Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado e a Efetivação do Princípio da Solidariedade nas Áreas Susceptíveis à Desertificação 118
5.4.2. Da implementação de políticas públicas de defesa permanente contra as secas e a desertificação 119
5.4.3. Considerações jurídicas sobre o ZEE 121
5.4.4. Do procedimento para implementação do ZEE e a participação da população diretamente interessada 126
5.4.5. ZEE: Direito de propriedade e políticas agrícolas 129
5.4.6. Considerações Finais 130

6. SITUAÇÃO ATUAL 133
6.1. Análise Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional 133
6.1.1. Contextualização da Situação Atual 133
6.1.2. Avaliação Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional 133

7. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO DO NUCLEO II - INHAMUNS 145
7.1. Sistemas Ambientais Naturais 145
7.2. Unidades de Intervenção 151
7.3. Tipologia do Zoneamento: definição das zonas quanto aos aspectos ambientais e socioeconômicos 154
7.3.1. Tipologia das Zonas. 154
7.3.2. Propostas e Diretrizes de Intervenção: as normas do zoneamento 162
7.4. Prognóstico: Cenários Tendenciais e Desejáveis 168
7.4.1. Cenários Tendenciais e Cenário Desejáveis FCD: Fatores Ambientais. 169
7.4.2. Cenários Tendenciais e Desejáveis – Zonas Estabelecidas no ZEE 174
7.4.3. Cenários Tendenciais e Desejáveis. FCD – Fatores Econômicos 176
7.4.4 .Cenários Tendenciais e Desejáveis – FCD - Fatores Sociais 181
7.4.5. Cenários Tendenciais e Desejáveis. FCD: Fatores Institucionais 183

8. PLANO DE GESTÃO: PROPOSTAS E SUBSÍDIOS 191
9. BANCO DE DADOS 203
GLOSSÁRIO 211
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 217
ANEXO I - OFICINAS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO 233
ANEXO II - ARCABOUÇO LEGAL - 267
ANEXO III - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA 277



Tauá - 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 II - Inhamuns, 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 enfocar 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).

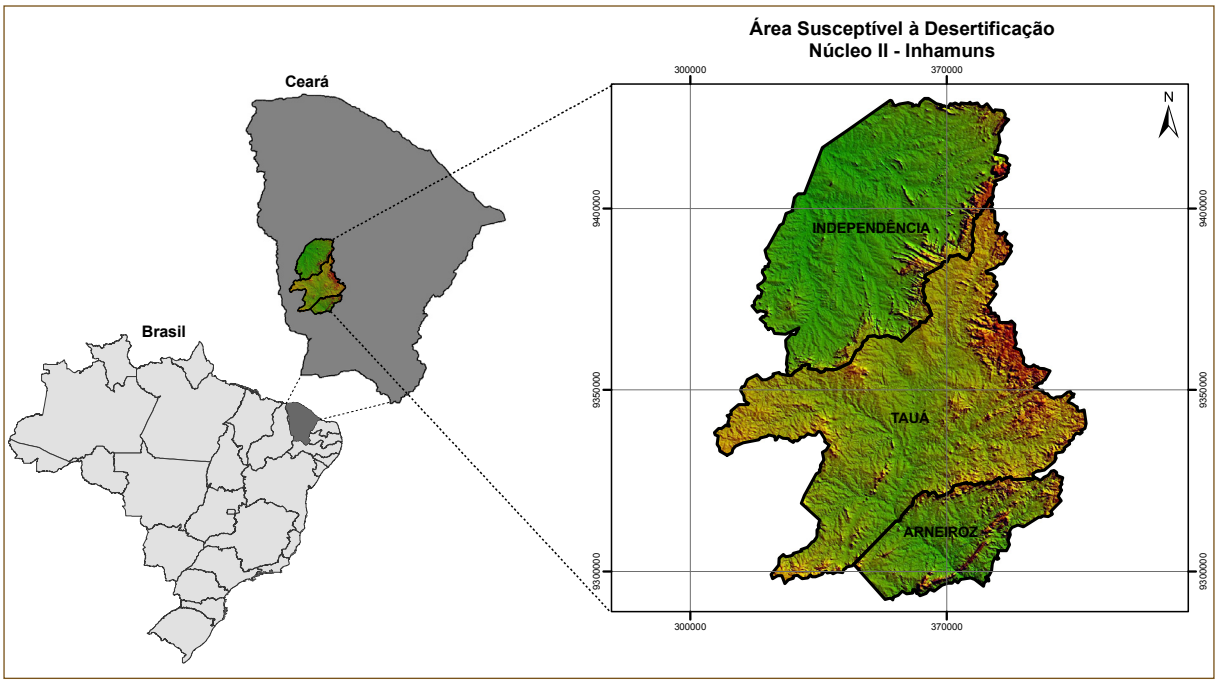
O Diagnóstico Geoambiental privilegia as sínteses e correlações interdisciplinares. Os procedimentos adotados na relação dos estudos físico-ambientais têm merecido a devida atenção, ao tratar de estabelecer as diretrizes das Políticas do Meio Ambiente. Os resultados e experiências alcançados na última 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 a 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 II - Inhamuns, foram utilizadas observações de campo e imagens dos satélites Landsat 5, sensor TM, datadas de julho 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 Suscetível a Desertificação (ASD) do Núcleo II - Inhamuns é formada pelos Municípios Arneiroz, Indepedência e Tauá (Figura 1) com área total de 8.303, 26 km^2 (IBGE, 2010).

Figura 1 – Localização Geográfica da ASD – Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2014

A depressão sertaneja é o compartimento que tem a maior dimensão territorial, expondo-se em níveis altimétricos médios de 350 – 400m, configurando o que pode ser chamado de alto sertão. As principais características geoambientais são as seguintes: predominância de litotipos do Complexo Cruzeta, Tauá e Ceará; rede de drenagem extremamente ramificada e com modelos dendrítico, sub-dendrítico e dendrítico retangular; área submetida as influências do clima semiárido e com índices pluviométricos inferiores a 800mm; área extensivamente recoberta pela caatinga que apresenta variados padrões fisionômicos e florísticos.

Os maciços residuais compõem baixos níveis de serras associados aos litotipos granito-migmatíticos e quartzitos que têm maior resistência comparativamente aos demais agrupamentos rochosos. Dentre eles, cabe destaque a serra da Joaninha onde o rio Jaguaribe tem suas nascentes e a serra de Pedra Branca, onde o recobrimento vegetal primário foi em grande parte suprimido.

Cristas residuais e inselbergs dispersam-se pelas rasas colinas sertanejas expondo rupturas topográficas nítidas. Apresentam litotipos resistentes como granitos de textura fina e quartzitos.

As planícies fluviais têm larguras variadas e dependem do entalhamento que a rede hidrográfica apresenta. As matas ciliares que originalmente as recobriam, foram em grande parte suprimidas dando lugar às lavouras de subsistência e pastagens.

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 exibe 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, 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 a delimitação dos espaços territoriais modificados ou não pelos fatores econômicos e sociais.

A caracterização e delimitação dos sistemas ambientais foram precedidas 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, então, 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 e dos setores ambientais estratégicos 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 futuras (prováveis e/ou desejáveis) a respeito da base físico-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 nos Fatores Críticos de Decisão – FCD, associando aos mesmos, propostas estratégicas que levem ao desenvolvimento sustentável e ao combate à desertificação na ASD. Foram elaborados três cenários: cenário atual, cenário tendencial e cenário desejável.

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.

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

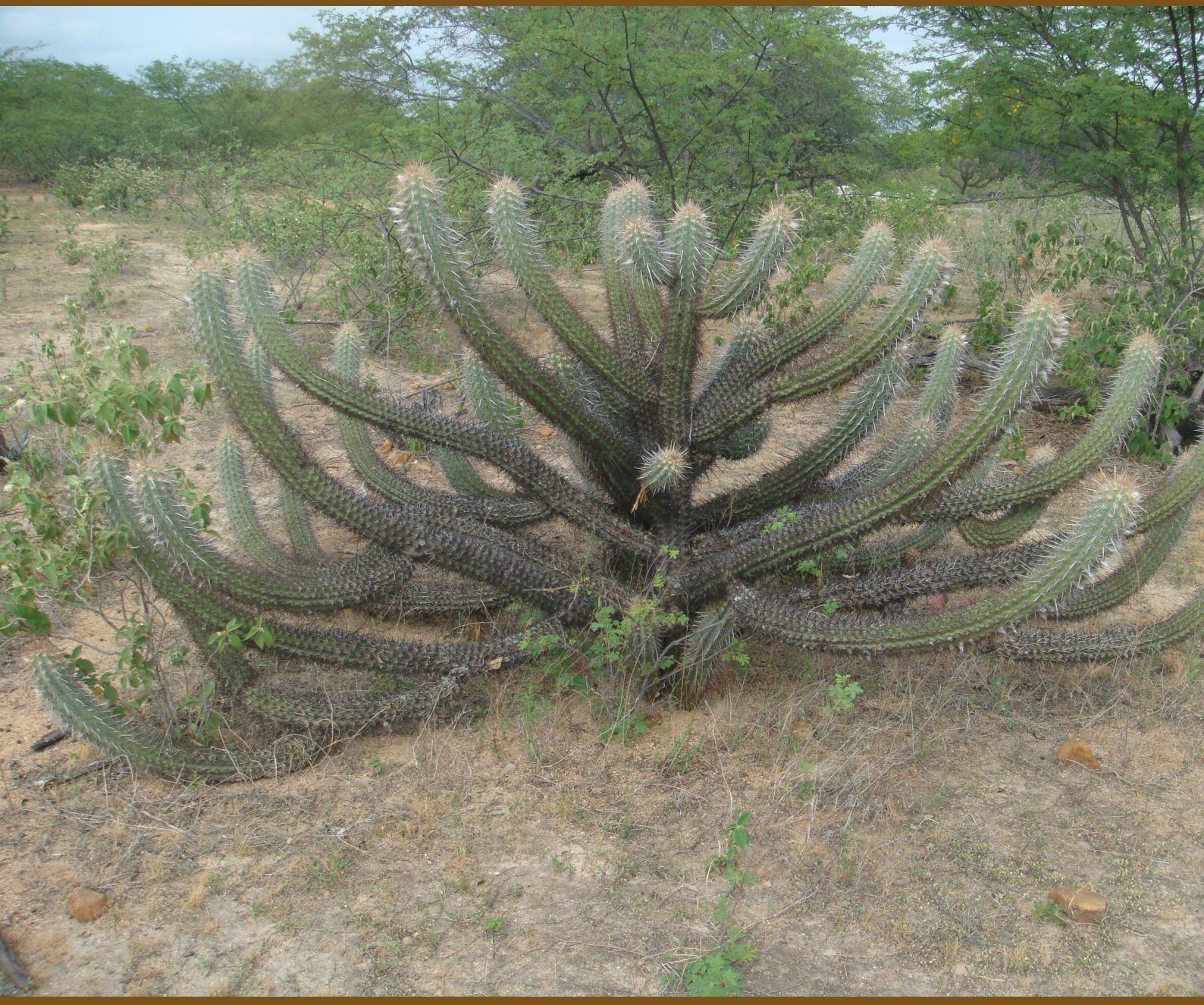
O relatório finaliza com propostas e subsídios ao plano de gestão, complementadas pelos resultados das oficinas de planejamento e audiências públicas realizadas em locais estratégicos.

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

O mapeamento básico e temático da ASD – Núcleo II – Inhamuns, resultou da análise integrada dos levantamentos temáticos existentes, da interpretação dos produtos de sensoriamento remoto, da utilização de análise espacial contidas em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e da execução de trabalhos de campo.

As informações temáticas foram levantadas a partir das 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).



Tauá - CE

2. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS E OPERACIONAIS

2.1. Etapas do Roteiro Metodológico

As realizações dos aspectos geoambientais e socioeconômicos 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 bibliográfic**o, dos livros, mapas, censos, anuários, relatórios, atlas, periódicos, diagnósticos, programas de governo, projetos setoriais etc., fontes primordiais de informações secundárias, visando reunir a produção já existente de todas as temáticas consideradas. Como principal instituição fornecedora da informação secundária terá: 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 e Tecnologia (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 Pesquisas Econômicas Aplicadas (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 mostraram fundamentais ao escopo da pesquisa;

• **Análise do material bibliográfico coletado**, com 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, consequentemente, 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 a partir de levantamento por amostragem, obedecendo aos critérios de seleção dos cientificamente definidos. Ainda durante os trabalhos de campo, foi avaliada a sensibilização das comunidades visando a organização de oficinas participativas com representantes da sociedade civil organizada. Com o intuito de uma melhor visualização das áreas estudadas, notadamente no que tange as diversas formas de uso e ocupação, o registro fotográfico complementou a metodologia utilizada. Os levantamentos de campo foram realizados pelas equipes responsáveis pelos estudos físico bióticos e socioeconômicos 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 capaz de mostrar a evolução dos indicadores ou variáveis escolhidas. Dessa forma, sempre que existissem dados disponíveis, as séries estatísticas apresentavam índices a partir da década de 1970. A unidade de análise foi a municipal microrregional;

• **Análise e processamento das informações** com vistas a elaboração de relatório técnico parcial, quando os dados e informações obtidos junto a 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 discutir o relatório técnico e os diagnósticos pertinentes;

• **Organização do acervo** visando a organização do banco de dados.

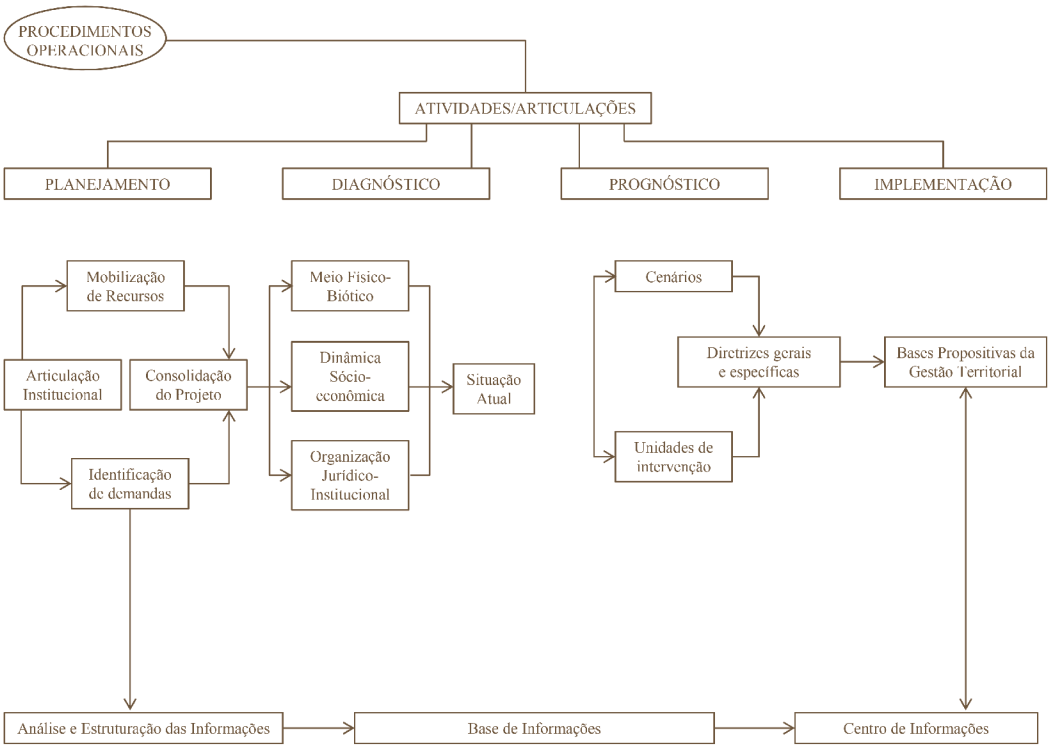
2.2. Procedimentos Operacionais

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 - Núcleo II - Inhamuns há necessidade premente de uma abordagem multi-interdisciplinar. É através dessa percepção integrada que são distinguidos os sistemas ambientais e as zonas de planejamento e gestão do território.

O processo de análise e interpretação das variáveis envolvidas, também considera as dimensões técnico-científicas e políticos-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 que são próprias da metodologia do ZEE. Incluem-se as fases de planejamento, diagnóstico, prognóstico e implementação.

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



Fonte: MMA 2003.

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 - Núcleo II - Inhamuns e em obediência aos anseios das populações envolvidas. A partir dessas considerações, as principais atividades do Programa da ASD - Núcleo II - Inhamuns 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, através de entidades políticas e privadas, ensejar 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 - Núcleo II - Inhamuns, associando-se aos conteúdos das temáticas geoambiental e socioeconômica.

O diagnóstico do meio físico biótico apresenta uma proposta de síntese da Compartimentação Geoambiental através de um quadro sinóptico. Essa proposta é apoiada na análise das variáveis anteriormente procedidas e nas relações mútuas dessas variáveis. Foram realizadas integrações parciais tais como: tipos de sedimentos x feições de modelado x solos, tipos de sedimentos x feições de modelado x recursos hidrogeológicos; condições morfopedológicas 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, atender aos pressupostos de uma análise integrada do ambiente físico natural. No que tange ao diagnóstico 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 enfocar 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 das Áreas Susceptíveis 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 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 II – Inhamuns, foi elaborado a partir 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, abarcando 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 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 através 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;
- 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 a sociedade civil atuante. Procedeu-se a análise dos planos, programas e projetos que influenciaram no uso atual e futuro do território da ASD - Núcleo II - Inhamuns, bem como as Áreas Legais Protegidas, Incompatibilidades Legais e os Impactos Ambientais, as Áreas Institucionais e Organizações Civis. Foram selecionados indicadores de gestão municipal junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

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 através da 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, 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, as vezes irreversivelmente, a base dos recursos naturais e a qualidade ambiental.

Dois cenários foram contemplados para a ASD - Núcleo II - Inhamuns: (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 - Núcleo II – Inhamuns. Buscava-se para cada caso, o levantamento das potencialidades e das vulnerabilidades da área. Assim, foram levantadas e avaliadas as expectativas da população; o envolvimento de organizações governamentais e não governamentais atuantes e o comprometimento dos participantes para a gestão da ASD - Núcleo II – Inhamuns.

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 II - Inhamuns. A análise estratégica precedente à definição das ações para cada zona resultante do zoneamento proposto considerava além das forças impulsoras (pontos fortes e oportunidades), as forças restritivas (pontos fracos e ameaças).

A implementação do ZEE deve constituir consequência direta do planejamento. De tal modo que um plano

abrangente e bem estruturado é o pré-requisito 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 moderadamente 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 através das atividades econômicas praticadas ou por 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.



Tauá - 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 formas 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 assim, o significado da estrutura geológica através da disposição das rochas na superfície e do seu comportamento perante a ação dos processos morfoclimáticos.

As unidades crono-lito-estratigráficas. O quadro litoestratigráfico estabelecido pela CPRM (2003), tem alguns agrupamentos pertencentes ao embasamento cristalino, secundados linearmente por depósitos Quaternários associados as faixas aluvionares que bordejam os cursos d'água.

Os terrenos Paleoneoarqueanos dominam toda a porção oriental da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Os litotipos pertencem ao "Complexo Cruzeta englobando a Unidade Mombaça e o domínio Indiferenciado". A Unidade Mombaça é composta por ortognaisses-granodioríticos, graníticos e fonolíticos cinzentos, além de migmatitos, metacalcários e ortognaisses. Sobrepondo-se a Unidade Mombaça o domínio Indiferenciado é composto de ortognaisses cinzentos, paragnaisses e migmatitos, além de metagabros, metacalcários e micaxistos.

A porção central da área, onde se localiza a cidade de Tauá, tem uma faixa alongada de disposição sul-norte com terrenos Neoproterozóicos do Complexo Tauá. Trata-se, segundo CPRM (2003), de uma associação magmática diorito-granodiorítica, gradando para gabro e para fases graníticas porfiríticas e granitos equigranulares finos e médios. Contata para o Norte da área com rochas Paleoproterozóicas do Complexo Ceará em todo o entorno da cidade de Independência. Destacam-se então os litotipos da Unidade Canindé com evidente preponderância sobre a Unidade Independência sotoposta. A Unidade Canindé contem paragnaisses em níveis distintos de metamorfismo–migmatização. Há também ocorrência de ortognaisses, lentes de quartzitos e metacalcários. A Unidade Independência apresenta paragnaisses e micaxistos, além da ocorrência de quartzitos e metacalcários. Os litotipos paleoproterozóicos do Complexo Ceará inclui também a Unidade Arneiroz no extremo sudeste da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Esta Unidade tem posição crono-estratigráfica entre as Unidades Independência e Canindé. É composta de paragnaisses variados, jazimentos de quartzitos, metacalcários e micaxistos.

Como únicas coberturas Cenozoicas da ASD - Núcleo II – Inhamuns, destacam-se os depósitos aluviais Quaternários que são sedimentos inconsolidados, compostos por areias, cascalhos, siltes e argilas. Bordejam as calhas fluviais das planícies aluviais.

3.1.2. Compartimentação Topográfica e Feições Geomorfológicas

A compartimentação do relevo da ASD – Núcleo II - Inhamuns tem como unidades predominantes as seguintes: depressão sertaneja, maciços residuais (serras), cristas residuais e inselbergs, além das planícies de acumulação.

A depressão sertaneja é o compartimento que tem a maior dimensão territorial, expondo-se em níveis altimétricos médios de 350m – 400m, configurando o que pode ser chamado de alto sertão. As principais características geoambientais são: predominância de litotipos do Complexo Cruzeta, Tauá e Ceará, conforme anteriormente referido; rede de drenagem extremamente ramificada e com modelos dendrítico, subdendrítico e dendrítico retangular; área submetida as influências do clima semiárido e com índices pluviométricos inferiores a 800 mm; taxas de evaporação e de evapotranspiração muito elevados propiciando índices negativos de balanço hídrico e intermitência sazonal dos cursos d'água; solos rasos, pedregosos e com afloramentos rochosos muito frequentes; área extensivamente recoberta pela Caatinga que apresenta variados padrões fisionômicos e florísticos. A expansão dos processos de degradação ambiental e da desertificação tem estreita dependência da supressão da vegetação que conduz a um progressivo adelgaçamento dos solos.

Sob o ponto de vista morfogenético a área da depressão sertaneja corresponde a uma superfície mais dissecada e topograficamente acima da superfície de piso regional, respectivamente, os Pediplanos 2 e 1 (Pd2 e Pd1). A expansão dessa superfície deu-se as custas do desmonte do Pediplano 3 do Ceará, que se expõe nos níveis de cimeira dos maciços residuais cristalinos e dos planaltos sedimentares.

Os maciços residuais compõem baixos níveis de serras associados aos litotipos granito-migmatíticos e quartzitos que têm maior resistência comparativamente aos demais agrupamentos rochosos. Dentre eles, cabe destaque a serra da Joaninha onde o rio Jaguaribe tem suas nascentes e a serra de Pedra Branca, onde o recobrimento vegetal primário foi em grande parte suprimido.

Cristas residuais e inselbergs dispersam-se pelas rasas colinas sertanejas expondo rupturas topográficas nítidas. Apresentam litotipos resistentes como granitos de textura fina e quartzitos.

As planícies fluviais têm larguras variadas e dependem do entalhamento que a rede hidrográfica apresenta. As matas ciliares que originalmente as recobriam, foram em grande parte suprimidas dando lugar às lavouras de subsistência e pastagens.

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, sobre o trabalho dos lençóis de águas superficiais, sobre a atividade das águas de infiltração, sobre 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, as 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 a 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 um caráter generalizado nos sertões. Depende, inicialmente, da intensidade da insolação a que as rochas são submetidas. Importante considerar também as características das rochas como a composição mineralógica, além de propriedades próprias das mesmas. A textura granular favorece a alteração devido à 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 a 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 secura durante o ano, aliada a uma precária capacidade de proteção a superfície por parte da Caatinga, fortalece 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, através de 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 face ao 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 intensificar 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 as 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.

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 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 numa 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 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 exibe muito degradado e sem possibilidade de recuperação ambiental.

3.2. Condições Hidroclimáticas

A questão da água no Nordeste tem sido 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 a escassez quantitativa dos recursos hídricos. A proposta de solução desta deficiência foi a construção de uma 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 nova 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.

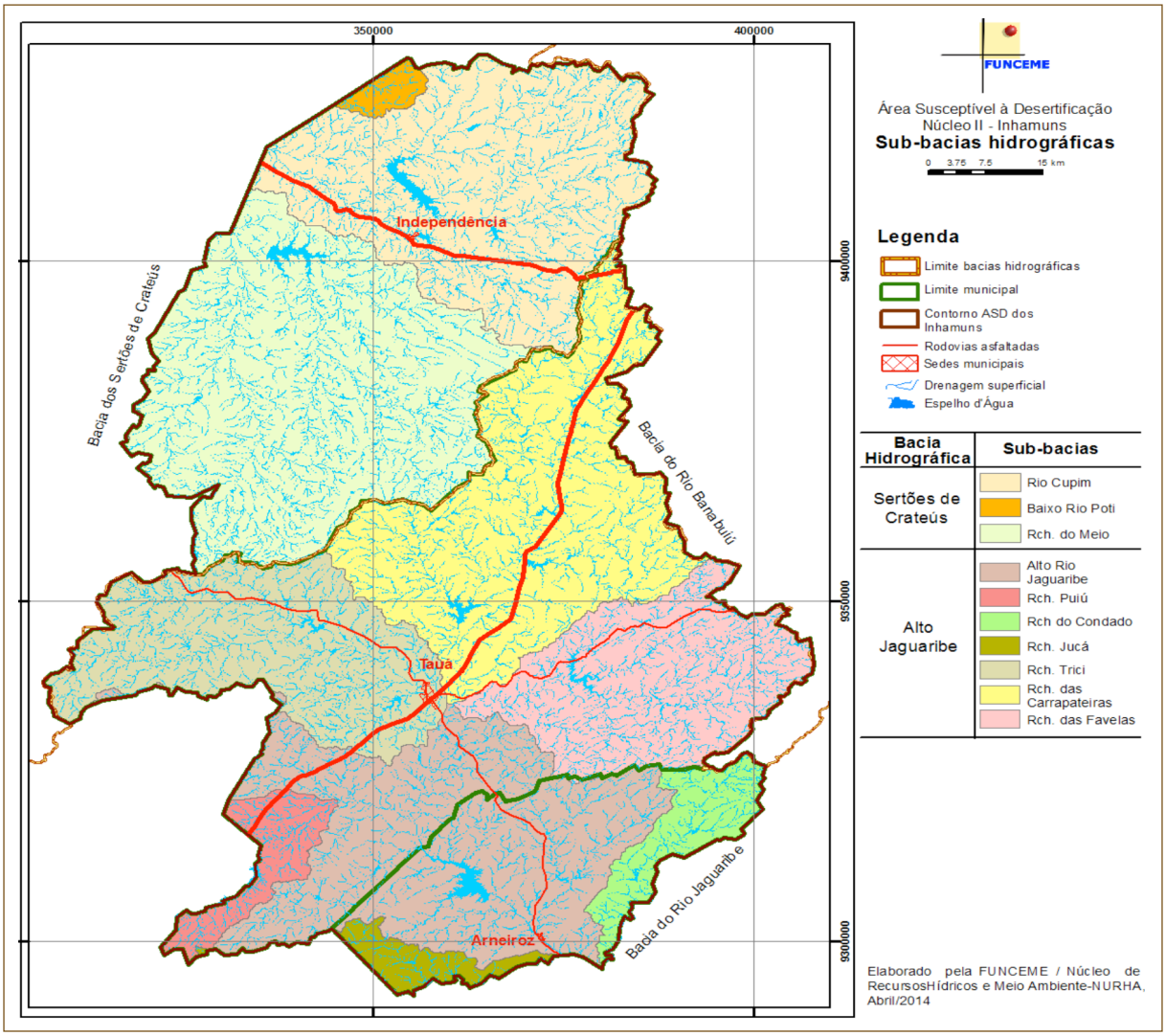
O gerenciamento integrado dos mananciais hídricos, visando o aproveitamento racional, considera a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. No desenvolvimento deste estudo optou-se pela divisão das bacias hidrográficas estabelecida pela PERH - SRH (Plano Estadual dos Recursos Hídricos – Secretaria de Recursos Hídricos, 1992), onde as bacias do Rio Poti-Longá e do Alto Jaguaribe, drenam as áreas dos municípios acima citados, subdividindo-se nas seguintes sub-bacias: (Quadro 1 e Figura 3)

Quadro 1 - Bacias e Sub-bacias Hidrográficas situadas na ASD - Núcleo II - Inhamuns

Bacia Hidrográfica		Área (km²)
Bacia	Sub-bacia	
Poti	Rch do Meio	1773,46
	Baixo Poti	55,37
	Rio Cupim	1379,86
Jaguaribe	Rch. Trici	926,98
	Rch. Puiú	187,97
	Rch. Jucá	117,68
	Alto Jaguaribe	1382,64
	Rch. Favelas	824,44
	Rch do Condado	230,29
	Rch. Carrapateiras	1397,30

Fonte: FUNCEME, 2012.

Figura 3 – Principais Sub-bacias Hidrográficas da ASD – Núcleo II – Inhamuns



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 Jaguaribe.

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.

A garantia de abastecimento a partir de reservatórios superficiais, de pequeno e médio porte é limitada porque estes são submetidos a um elevado nível de evaporação, ao alto grau de incerteza e heterogeneidade dos escoamentos superficiais que permitem a sua recarga e as questões relativas à eutrofização dos açudes. Assim, somente os açudes mais profundos tem uma capacidade de armazenamento plurianual (altura maior que 6m) e somente os grandes reservatórios (altura maior que 12m) têm capacidade de garantir o abastecimento, mesmo durante secas plurianuais.

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 cerca de 5.598 açudes, com superfície igual e acima de 5 ha. O Quadro 2, mostra os principais açudes da ASD - Núcleo II - Inhamuns gerenciados pala Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH.

Quadro 2 - Lista dos Principais Açudes da ASD – Núcleo II- Inhamuns

Açudes Gerenciados pela COGERH			
Bacia Hidrográfica	Açude	Município	Capacidade (m^3)
Poti-Longá	Barra Velha	Independência	99.500.000
Poti-Longá	Cupim	Independência	4.550.000
Poti-Longá	Jaburu II	Independência	116.000.000
Alto Jaguaribe	Arneiroz II	Arneiroz	197.060.000
Alto Jaguaribe	Favelas	Tauá	30.100.000
Alto Jaguaribe	Forquilha II	Tauá	3.400.000
Alto Jaguaribe	Trici	Tauá	16.500.000
Alto Jaguaribe	Várzea do Boi	Tauá	51.910.000
TOTAL	8		590.570.000

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 Poti-Longá e Alto Jaguaribe, que drenam os municípios de Independência, Tauá e Arneiroz, contam com o sistema aquífero das rochas cristalinas (fissurais). Os aquíferos porosos e aluviões, estão representados nas bacias do Alto Jaguaribe e Poti-Longá, principalmente nos arenitos da Bacia Sedimentar do Araripe e da Formação Serra Grande, áreas não contempladas neste estudo.

O sistema aquífero de rochas cristalinas (fissurais) apresenta 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 do Sistema Aquífero nas Bacias Hidrográficas			
Bacia Hidrográfica	Município	Sistema Aquífero	Localização
Alto Jaguaribe	Arneiroz	Cristalino	Rochas Cristalinas
Alto Jaguaribe	Tauá	Cristalino	Rochas Cristalinas
Rio Poti-Longá	Independência	Cristalino	Rochas Cristalinas

Fonte: FUNCEME, 2014.

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, consequentemente, 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. (Projeto Áridas, CEARÁ, 1994).

Os municípios de Arneiroz, Independência e Tauá, que formam a ASD - Núcleo II - Inhamuns, apresentam como características climáticas singulares a irregularidade temporal e espacial das chuvas e as elevadas taxas de evaporação. O regime pluviométrico, quando normal, caracteriza-se, principalmente, por uma estação chuvosa com precipitações abundantes, e um período muito seco, de duração variável, cujas chuvas são raras pouco intensas e de curta duração.

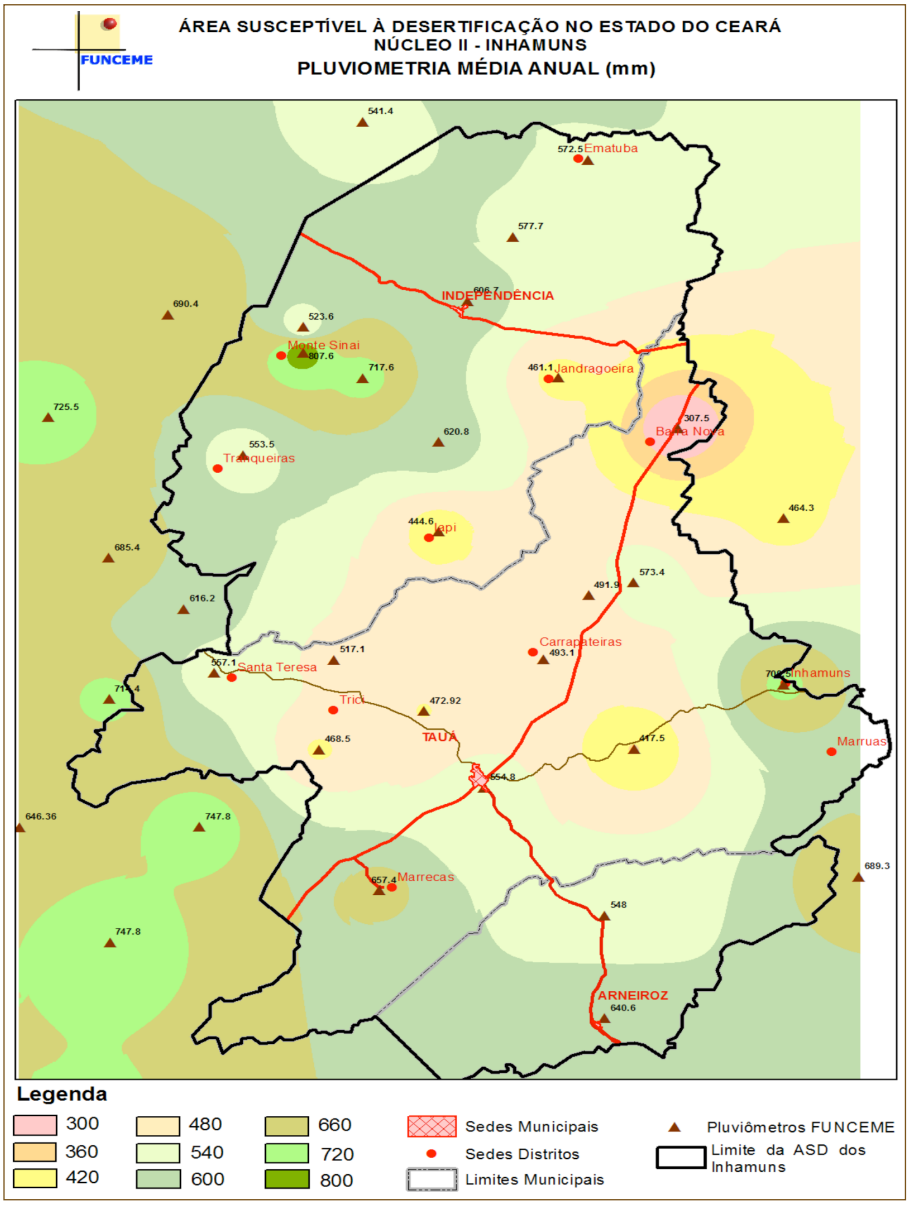
A quadra chuvosa compreende os meses de fevereiro, marco, abril e maio e tem a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) como principal sistema causador, seguido de sistemas secundários. Os meses de junho e julho são considerados pós-estação chuvosa, e os sistemas causadores são as ondas de leste e os complexos convectivos de meso escala. No segundo semestre, a ocorrência de chuva é pequena, há um predomínio de altas pressões atmosféricas e uma quase total ausência de fenômenos atmosféricos causadores de chuva.

A variabilidade espacial das precipitações é muito grande, havendo espaços geográficos onde a pluviometria média anual é da ordem de 554,8mm, como verificado nos sertões do município de Tauá.

Observa-se também grande variabilidade temporal do seu regime de chuvas, o que ocasiona em alguns anos, secas prolongadas ou precipitações excessivas, que causam sérios problemas a agricultura e pecuária, base econômica da maior parte da região.

Conforme dados de distribuição pluviométrica, a Figura 4 apresenta a Média Pluviométrica Anual para a região com valores entre 500mm e 600mm nas áreas correspondentes aos Sertões de Tauá, Arneiroz, Independência, Tranqueiras, Alto Trici e na Serra da Joaninha, apresentando média de 700mm na região da Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca. A Tabela 1 apresenta a Média Mensal e Anual da Pluviometria por município, 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.

Figura 4 - Média Pluviométrica anual da ASD - Núcleo II – Inhamuns, 1974 a 2011



Fonte: FUNCEME 2014.

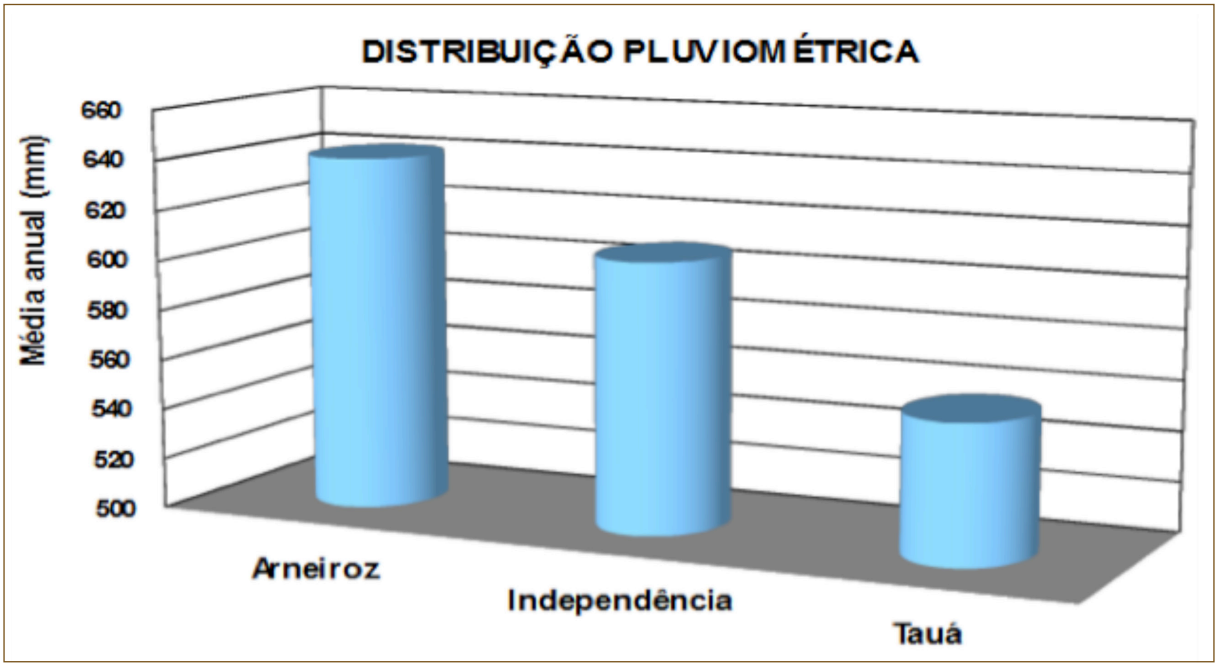
Tabela 1 - Média pluviométrica mensal e anual dos municípios que integram a ASD - Núcleo II – Inhamuns, 1974 a 2011

Município	Média Mensal (mm)												Média anual (mm)
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Arneiroz	105,8	100,1	161,2	141,9	44,9	18,1	6,3	3,3	3,4	6,0	8,6	41,0	640,6
Independência	90,4	100,1	171,7	141,9	46,5	19,0	5,7	4,2	0,9	0,5	1,2	24,6	606,7
Tauá	71,6	94,4	156,2	122,1	41,4	12,6	6,4	3,1	1,2	2,6	3,5	39,7	554,8

Fonte: FUNCEME, 2012.

Analisando os dados pluviométricos organizados na Tabela 1 e Figura 5, observa-se que, o município que apresenta a maior média pluviométrica anual (média anual de 640,6mm) é o de Arneiroz.

Figura 5 - Média pluviométrica dos municípios que integram a ASD – Núcleo II – Inhamuns, 1974 a 2011

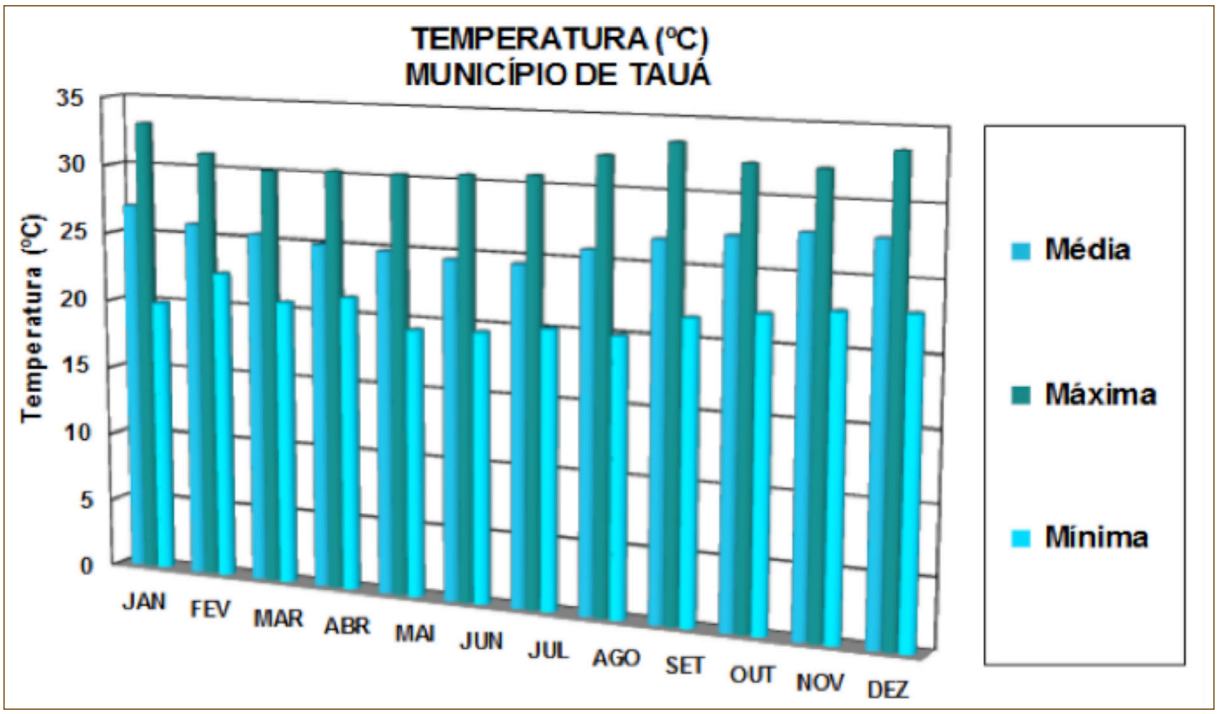


Fonte: FUNCEME 2014.

As variações térmicas anuais são insignificantes, em toda a ASD - Núcleo II - Inhamuns, atingindo a média de 450m a 750m.

No município de Tauá, as temperaturas médias situam-se, entre 24°C a 27°C, podendo elevar-se a índices superiores a 34°C e mínimo de 19°C como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Temperatura média, máxima e mínima no município de Tauá – CE

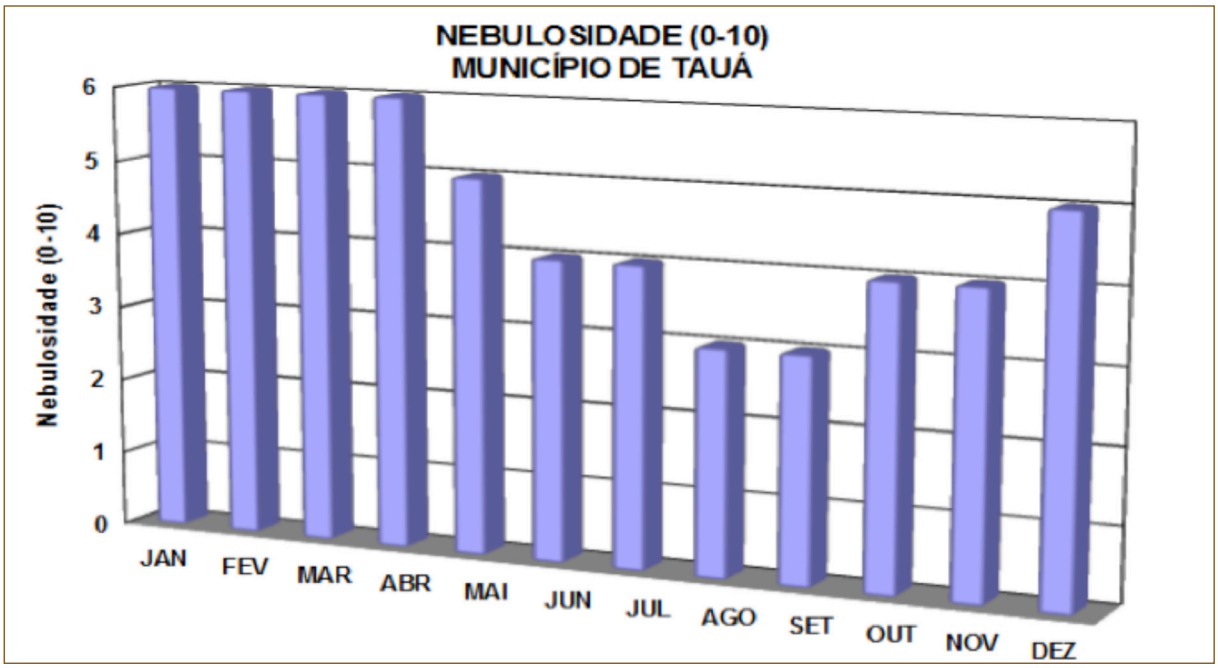


Fonte: INMET - Normas climatológicas referentes ao período (1961 - 1990).

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 entre outras. Estes dados serão apresentados para o município de Tauá, tendo como fonte, dados do INMET período de 1961 – 1990.

De acordo com os valores observados para a estação de Tauá, conforme exposto na Figura 7 a nebulosidade apresenta índice médio variando entre 3,0 e 6,0 décimos, sendo que os valores mais elevados se encontram nas regiões de serra e os mais baixos nos sertões.

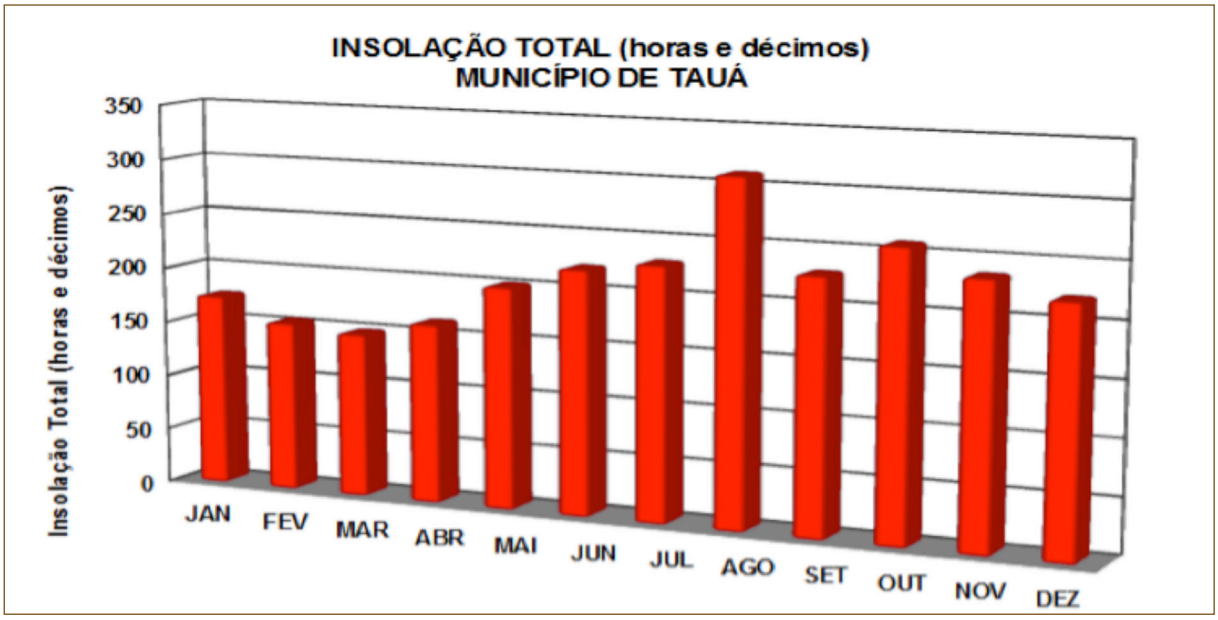
Figura 7 - Distribuição da Nebulosidade no município de Tauá – CE



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

Quanto a insolação (Figura 8), os valores médios encontram-se entre 148,3 horas/ano a 309,9 horas/ano, sendo que os valores mais baixos se localizam nas serras e os mais altos no sertão.

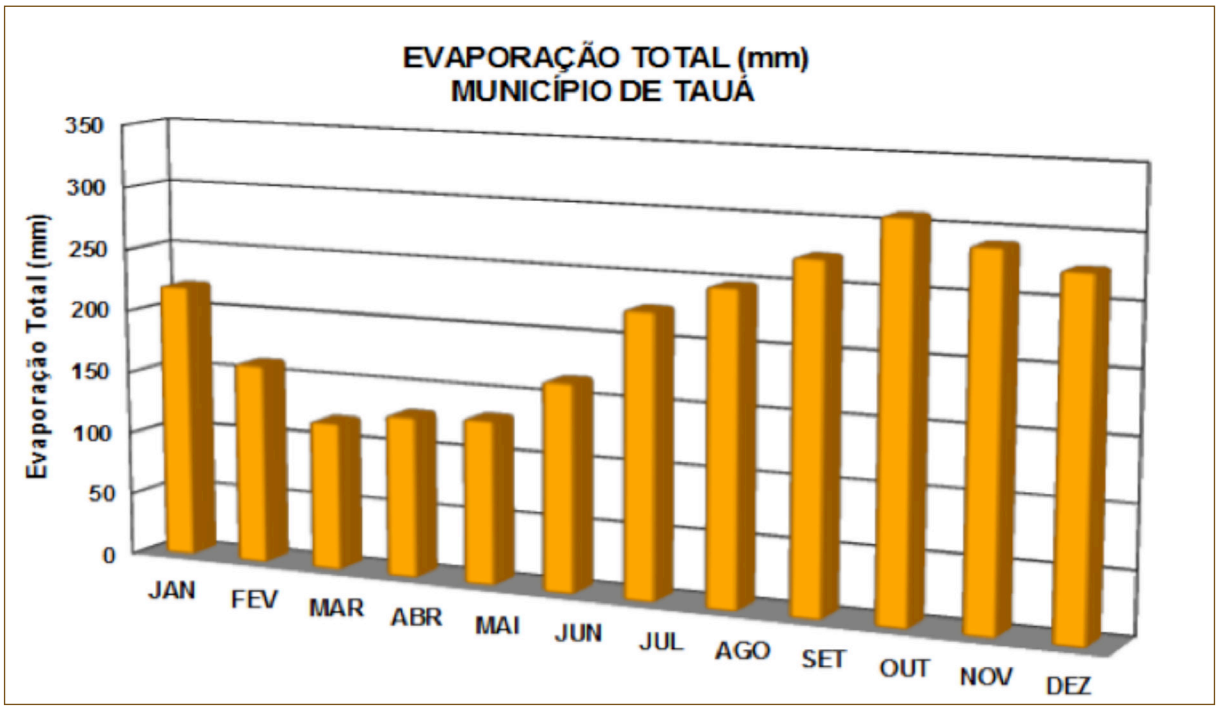
Figura 8 - Distribuição da Insolação no município de Tauá - CE



Fonte: INMET - Normas 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 307,8mm, como é no caso do município de Tauá (Figura 9). De um modo geral os menores índices ocorrem no período chuvoso, apresentando no período valor de 119,2mm.

Figura 9 - Distribuição da Evaporação total no município de Tauá - CE



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

A existência generalizada da estação seca é fortemente marcada nestes municípios. Durante a estação chuvosa, os volumes de água, muitas vezes não garantem 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 na região do 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.

3.3. Solos e Estrutura do Uso e Ocupação da Terra

3.3.1. Solos

O enquadramento dos solos dentro do atual Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2006) foi realizado a partir do Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará (escala 1:600.000). Tendo em vista o nível deste levantamento com informações bastante generalizadas, nem todas as classes de solos apresentam perfis representativos. Em consequência disso a classificação dos solos foi realizada a partir da correlação entre a classificação usada anteriormente e as classes do atual sistema. Como exemplo, podemos citar o caso dos antigos SOLOS LITÓLICOS que foram classificados no atual sistema como NEOSSOLOS LITÓLICOS.

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 e a denominação utilizada no atual Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS).

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	BRUNO NÃO CÁLCICO
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, 2013.

Para a identificação das principais classes de solos dominantes na ASD - Núcleo II -Inhamuns, utilizamos 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.

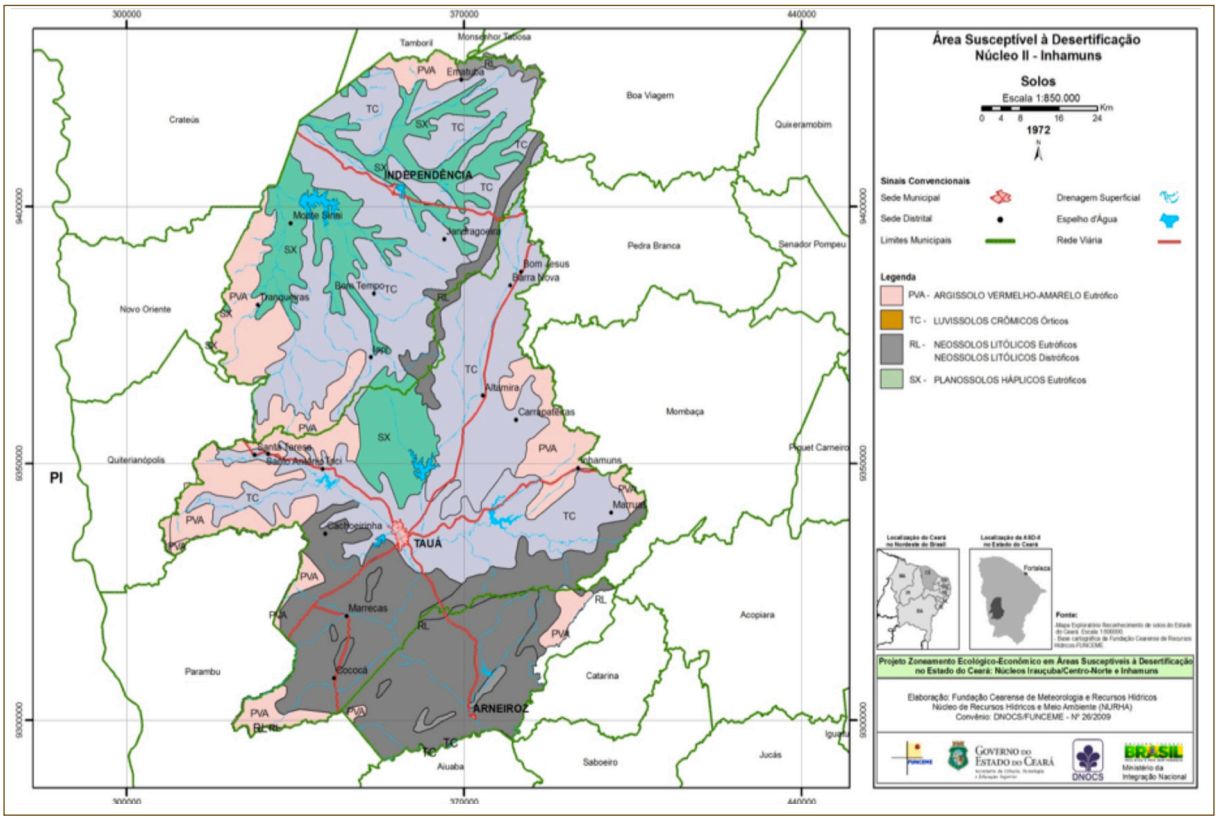
Os solos desta área tem sua distribuição espacial e características fundamentais descritas no Quadro 5 e Figura 10.

Quadro 5 - Tipologia dos Solos: Características Dominantes e Limitações de Uso ASD – Núcleo II -Inhamuns

CLASSES DE SOLO	MUNICÍPIOS	CARACTERÍSTICAS DOMINANTES	CONDIÇÕES DE USO	LIMITAÇÕES
Argissolo Vermelho Amarelo	Independência, Tauá e Arneiroz	Solos profundos, a medianamente profundos, textura média-argilosa moderadamente drenados e fertilidade natural média a alta	Lavoura de subsistência e pecuária.	Susceptibilidade à erosão, impedimentos à mecanização.
Luvissolo Crômico	Independência e Tauá	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	Independência e Tauá	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 Litólico	Independência, Tauá e Arneiroz	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.

Fonte: FUNCEME 2015.

Figura 10 - Mapa dos Solos da ASD - Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2012.

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 considerados 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, (EMBRAPA, 1978) sendo estas indicadas por letras convencionais (maiúsculas, minúsculas e minúsculas entre parênteses) de acordo com o Quadro 6.

Quadro 6 - Simbologia correspondente as 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 em princípio de 6 (seis), 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, conforme 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		Aumento da intensidade do solo					
		Preservação da fauna e da flora	Silvicultura e/ou pastagem natural	Lavouras			
				Pastagem plantada	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 a 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

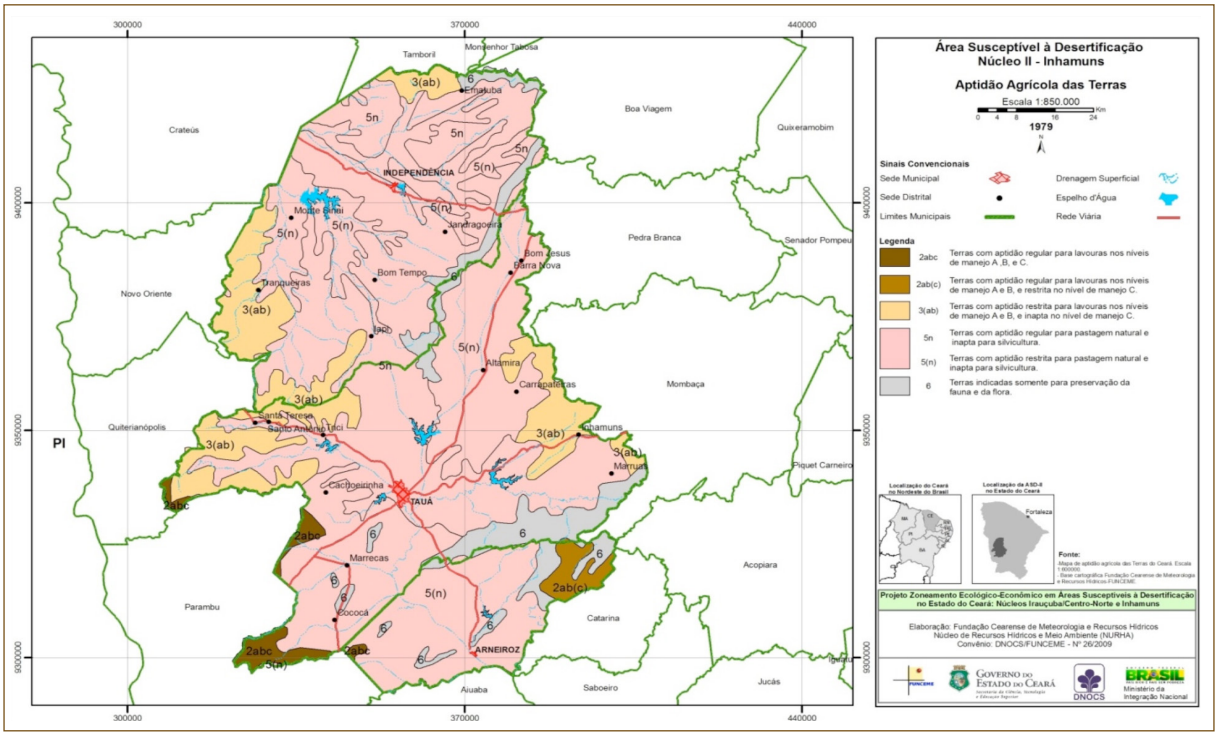
Segundo a "Aptidão Agrícola das Terras do Ceará" (MONTEIRO/RAMALHO FILHO, 1979), ocorrem na área, as seguintes classes apresentadas no Quadro 8 e Figura 11.

Quadro 8 - Aptidão Agrícola das Terras da ASD – Núcleo II - Inhamuns

SUBGRUPOS DE APTIDÃO	DESCRIÇÃO
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.
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.
6	Terras indicadas somente para preservação da fauna e flora.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 11 - Mapa de Aptidão Agrícolada Terra da ASD - Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2012.

3.3.3. Estrutura do Uso e Ocupação da Terra

Os solos dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns 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 II - Inhamuns, que se refletem no estado de alteração/conservação da vegetação. Constata-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 desestabilização, 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.

A agropecuária tem significativa participação espacial na ASD – Núcleo II - Inhamuns 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 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 dimensões 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, uso de insumos, espécies cientificamente melhoradas e uso da irrigação, não foram efetivamente constatadas na ASD - Núcleo II – Inhamuns. Mesmo o que poderia ser considerado um sistema de irrigação, com produção especializada e com excedentes comercializáveis, tem ocorrências inexpressivas.

Para a identificação e mapeamento das principais classes de uso e ocupação da terra na ASD - Núcleo II - Inhamuns, foram utilizadas observações de campo e

imagens do satélite LANDSAT 5, sensor TM datadas de Julho/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 utilizou-se como parâmetros cartográficos, a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e DATUM SAD69, Zona 24.

A legenda do tema, uso e ocupação da terra 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 a caatinga arbórea e arbustiva e a agropecuária ou ao extrativismo vegetal. As matas ciliares, de degradadas a fortemente degradadas, 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 II - Inhamuns

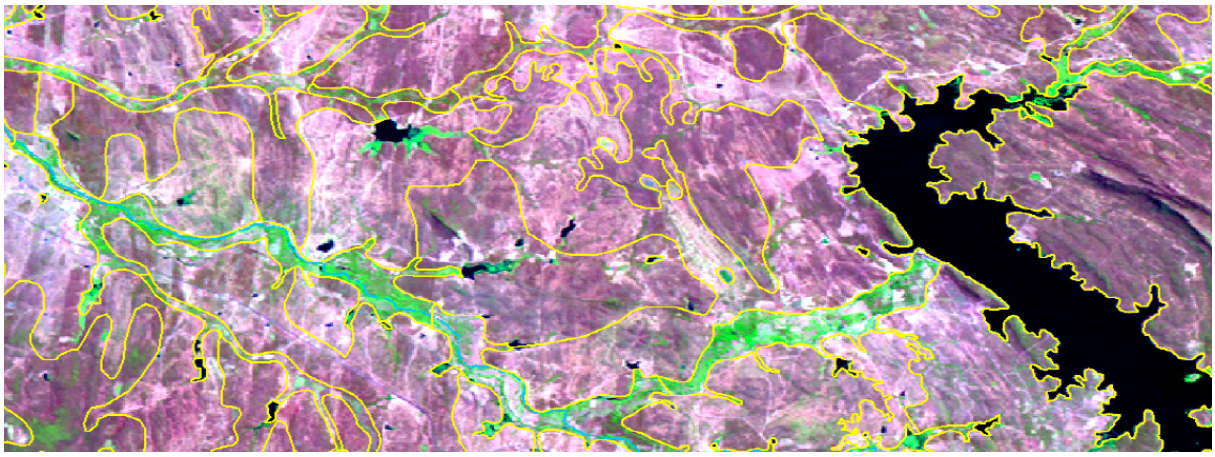
CLASSES TEMÁTICAS	DESCRIÇÃO
Caatinga moderadamente conservada/ extrativismo (Cmce)	Caatinga parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva, podendo apresentar porte arbustivo e herbáceo nas áreas já destituídas 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, matacões, solos erodidos com intensa utilização pelo pastoreio extensivo.
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.
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 a rede hidrográfica.
Lajedos (l)	Exposições rochosas superficiais associadas ou não a ocorrência de matacões ou caos de blocos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

A resolução espacial das imagens utilizadas, TM LANDSAT 30 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, "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.

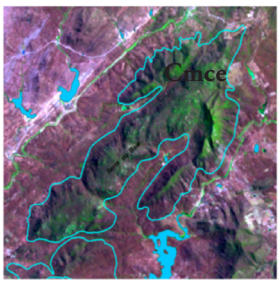
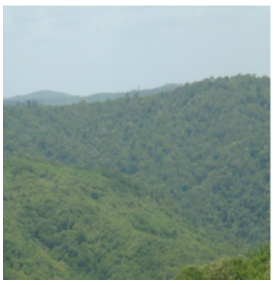
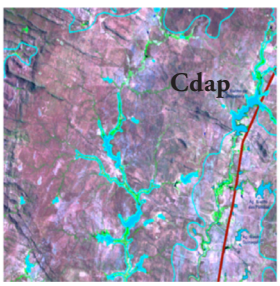
Figura 12 – Resultado da segmentação na imagem TM LANDSAT utilizada no mapeamento da ASD – Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2015.

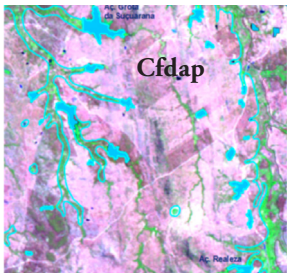
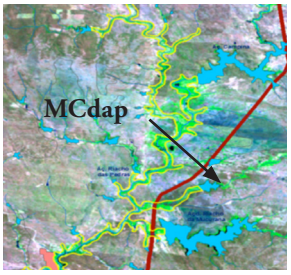
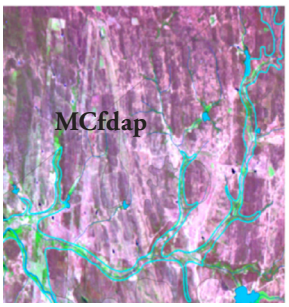
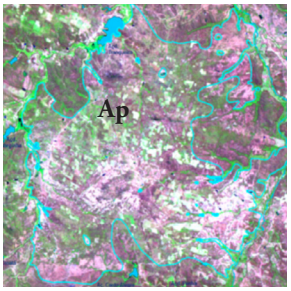
O Quadro 10 mostra a legenda do uso e ocupação da terra, indicando o comportamento espectral e o registro fotográfico das classes do mapeamento produzido para a ASD – Núcleo II – Inhamuns.

Quadro 10 - Legenda do uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

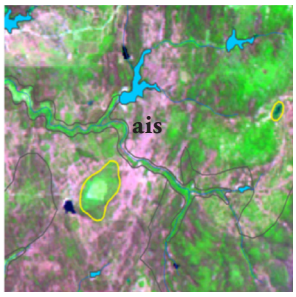
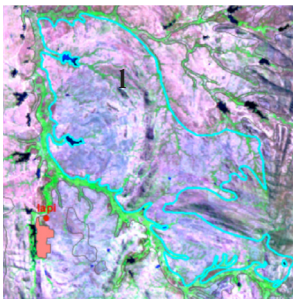
Classe mapeada	Sigla	Caracterização	Comportamento espectral da classe na imagem orbital	Registro fotográfico coletado em campo
Caatinga moderadamente conservada/ extrativismo	Cmce	Caatinga parcialmente conservada com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário e com dinâmica ambiental progressiva.		
Caatinga degradada/ agropecuária	Cdap	Caatinga degradada com características do recobrimento vegetal primário transformado e com dinâmica ambiental com tendências regressivas.		

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 10 - Legenda do uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

Classe mapeada	Sigla	Caracterização	Comportamento espectral da classe na imagem orbital	Registro fotográfico coletado em campo
Caatinga fortemente degradada/ agropecuária	Cfdap	Caatinga intensamente degradada submetida a processos de desertificação e com solos e biodiversidade irreversivelmente comprometidos.		
Mata Ciliar degradada / agropecuária	MCdap	Mata Ciliar ribeirinha degradada com características de recobrimento vegetal secundário transformado e com dinâmica ambiental com tendência regressiva		
Mata Ciliar fortemente degradada/ agropecuária	MCfdap	Mata Ciliar fortemente degradada com características secundárias fortemente transformadas, biodiversidade irreversivelmente comprometida e com dinâmica ambiental regressiva.		
Agropecuária	Ap	Atividade que se caracteriza por apresentar em uma mesma área, cobertura vegetal associada a agricultura e pecuária com exploração familiar, combinada com pastagens naturais e ou cultivadas para produzir alimento, renda e adquirir outros bens e serviços		

Quadro 10 - Legenda do uso e ocupação da terra: comportamento espectral e registro fotográfico para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

Classe mapeada	Sigla	Caracterização	Comportamento espectral da classe na imagem orbital	Registro fotográfico coletado em campo
Área de inundação sazonal	ais	Área baixa plana, embutida na depressão sertaneja, submetida a inundações periódicas durante a estação chuvosa, associada a rede hidrográfica		
Lajedos	l	Exposições rochosas superficiais associadas ou não a ocorrência de matacões ou caos de blocos.		

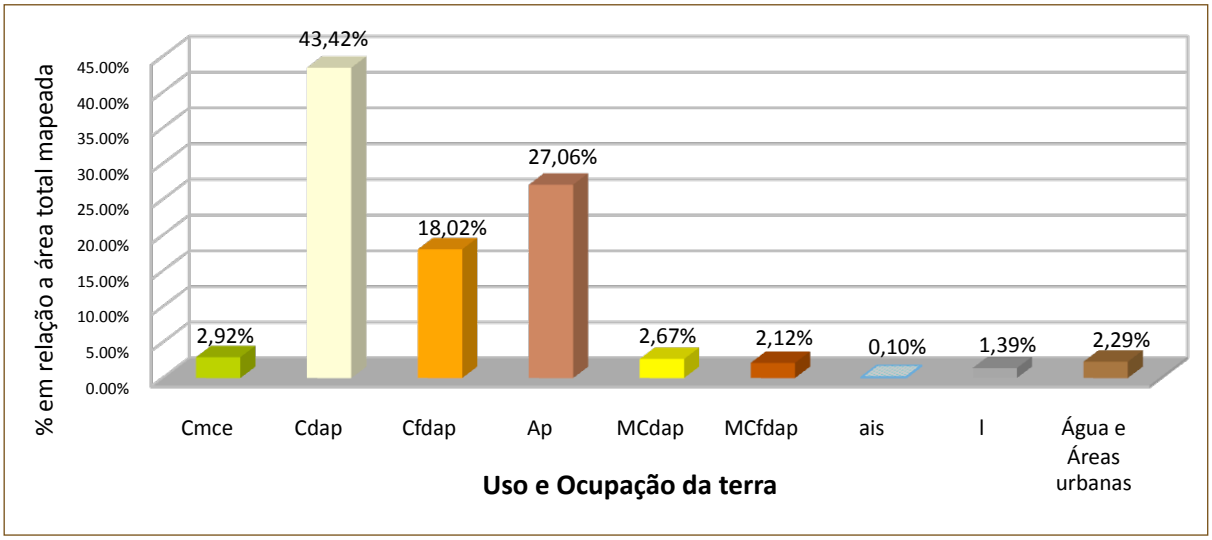
Fonte: FUNCEME, 2015.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2 e nas Figuras 13, 14 e 15 verifica-se que o espaço territorial da ASD - Núcleo II - Inhamuns (8.303,26km²), encontra-se principalmente ocupada com caatinga degradada/agropecuária, ocupando 3.605,36km², ou seja, 43,42% da ASD - Núcleo II - Inhamuns em análise. A classe agropecuária ocupa 2.246,60km², 27,06% de toda área da ASD - Núcleo II - Inhamuns e a Caatinga fortemente degradada/agropecuária 1.496,29km², correspondendo a aproximadamente 18,02% da ASD - Núcleo II - Inhamuns mapeada. Verifica-se que apenas estas três classes mapeadas ocupam 88,5% (7.348,38km²) de toda a extensão territorial da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Importante observar também que 221,92km² da ASD em análise encontram-se ocupados com mata ciliar degradada/agropecuária e 242,55km² com caatinga moderadamente conservada/extrativismo. O Mapa Temático (Anexo IV) apresenta a distribuição espacial de todas as classes do uso e ocupação da terra mapeadas na ASD - Núcleo II – Inhamuns.

Tabela 2 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns

Classes de Uso da Terra	Municípios						Área Total	
	Tauá		Independência		Arneiroz			
	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)
Cmce	2,65	106,48	1,59	51,18	7,96	84,89	2,92%	242,55
Cdap	47,43	1905,83	35,67	1148,09	51,71	551,45	43,42%	3605,36
Cfdap	18,17	730,10	22,64	728,70	3,52	37,48	18,02%	1496,29
Ap	24,92	1001,33	28,64	921,82	30,33	323,45	27,06%	2246,60
MCdap	1,35	54,25	5,14	165,44	0,21	2,24	2,67%	221,92
MCfdap	2,35	94,43	1,98	63,73	1,71	18,18	2,12%	176,34
ais	0,03	1,21	0,21	6,76	0,06	0,59	0,10%	8,55
l	0,92	36,97	1,98	63,73	1,38	14,72	1,39%	115,41
Água e Áreas urbanas	2,18	87,60	2,15	69,20	3,14	33,43	2,29%	190,23
TOTAL	100,00	4018,19	100,00	3218,64	100,00	1066,43	100,00%	8303,26

Figura 13 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 14 - Quantificação por município das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.

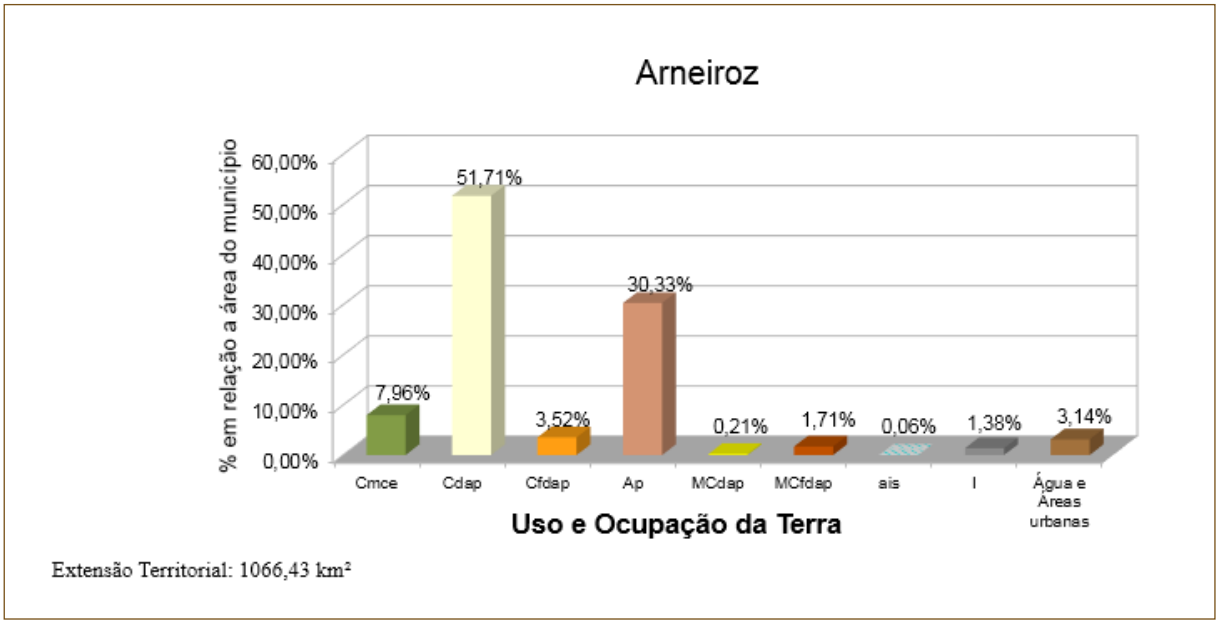
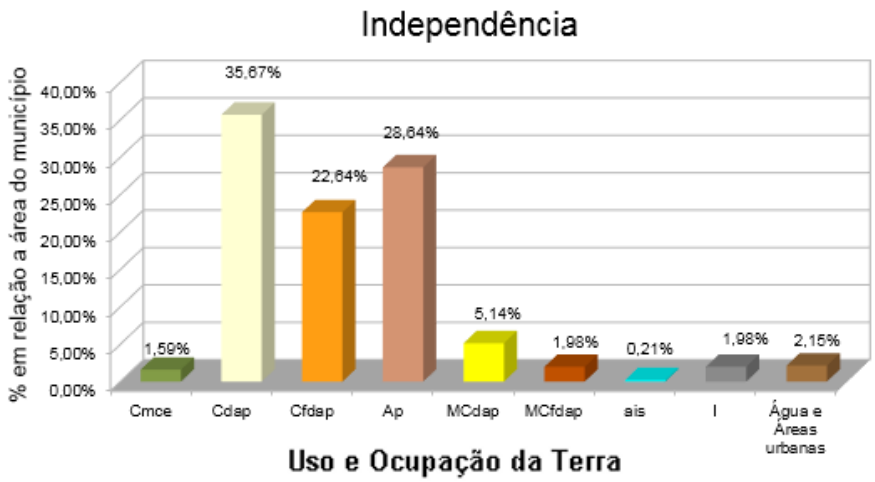
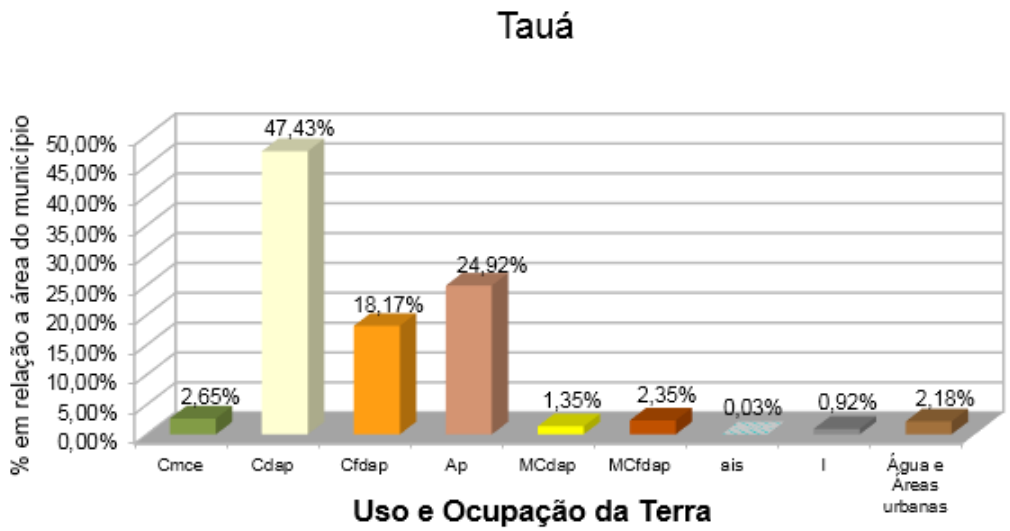


Figura 14 - Quantificação por município das classes de uso e ocupação da terra mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.



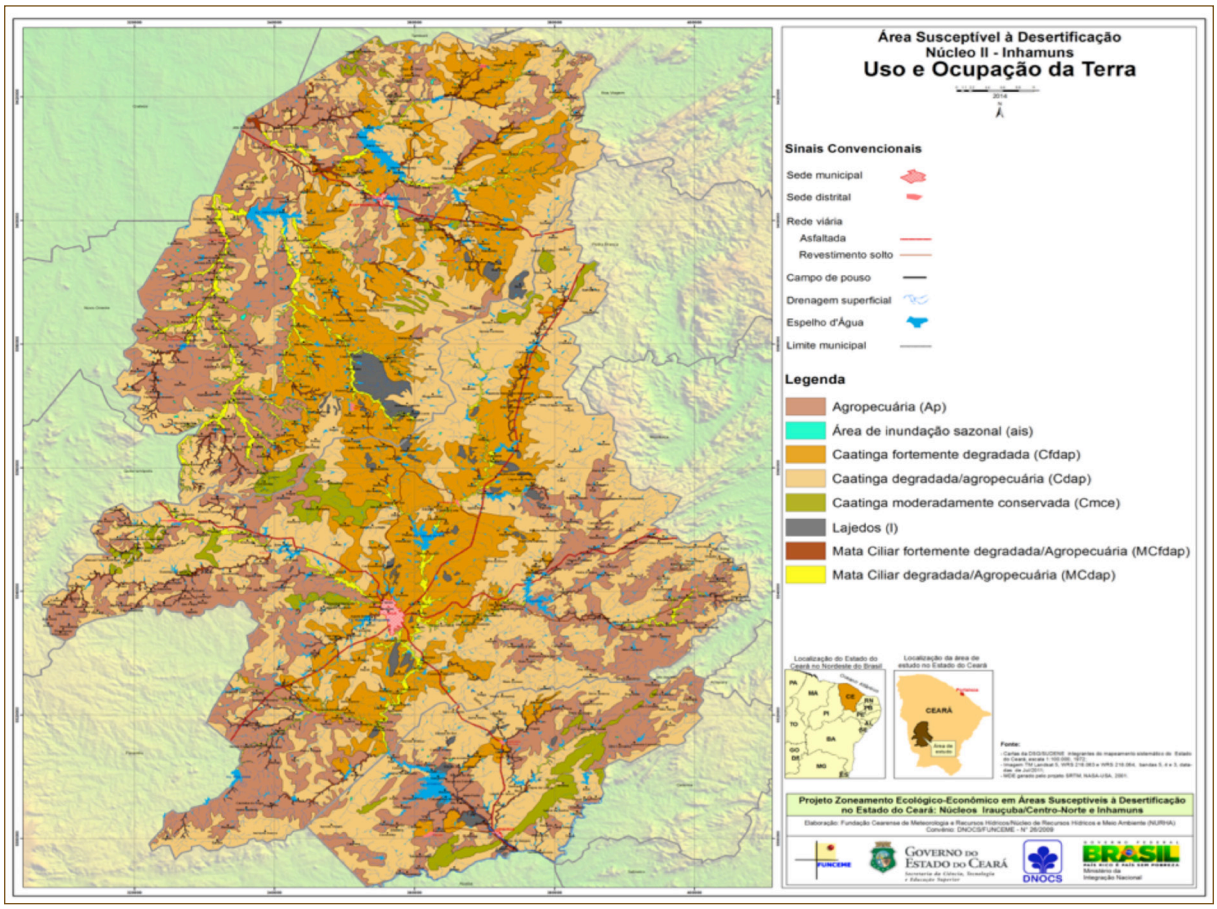
Extensão Territorial: 3218,64 km²



Extensão Territorial:4018,19 km²

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 15 – Mapa do Uso e Ocupação da Terra da ASD – Núcleo II – Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2015.

3.4. Condições Bioecológicas

3.4.1. Cobertura Vegetal

No semiárido brasileiro, com mais de 750.000km² (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.

A área em questão encontra-se inserida na depressão sertaneja onde se 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 a 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 da planície.

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 a 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: Bursera leptophloeos (imburana), Combretum sp (mofumbo), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Pithecolobium dumosum (jurema-branca), Croton sp (marmeleiro), Auxemma oncocalyx (pau-branco), Zizyphus jozeiro (juazeiro), Bauhinia forticata (mororó), Mimosa caesalpinaefolia (sabiá), Copernicea prunifera (carnaúba), Sapindus saponaria (sabonete), diversas cactáceas, dentre outras espécies florísticas.

Essa região normalmente é utilizada com a pecuária extensiva (caprino e bovino), com o cultivo de subsistência (milho, feijão) e algodão, cujo manejo inadequado vem ao longo do tempo desmatando a Caatinga e consequentemente alterando a sua paisagem.

b) Caatinga Arbustivo-Arbórea

A Caatinga arbustivo-arbórea localiza-se de forma espaçada ao longo de alguns serrotes. A fauna, durante o período seco, normalmente costuma migrar para os Serrotes (Mata Subcaducifólia ou Mata Seca) e Várzeas, 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 Arbustivo-Arbórea, 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: Anadenanthera sp (angico), Mimosa caesalpinifolia (sabiá), Cereus squamosus (facheiro), Tabebuia serratifolia (pau-d'arco-amarelo), Dimorphandra sp (faveira), Bauhinia forticata (mororó), Tabebuia avellanedea (pau-d'arco-roxo), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Croton sp (marmeleiro), Orbygnia martiana (babaçu), Zizyphus jozeiro (juazeiro), Cereus gounelli (xique-xique), Bromelia laciniosa (macambira) etc.

Na definição de cada classe temática, foram considerados os seguintes critérios:

- Caatinga Fortemente Degradada/Agropecuária: 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, matacões, solos erodidos com intensa utilização pelo pastoreio extensivo;

- Caatinga Degradada/Agropecuária: 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 Moderadamente Conservada/Extrativismo: 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.

As Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II - Inhamuns de um modo geral é avaliada no seu estado de conservação/degradação na escala alta de degradação. Citamos a erosão de solos, sobrepastoreio de bovinos e caprinos e altas taxas de conversão de áreas florestais para agropecuárias.

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 Independência e Sertões de Tauá/Arneiroz. Já no Sistema Ambiental da Serra da Joaninha e parte da Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca apresentam-se em estágio parcialmente a moderadamente 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 - Núcleo II – Inhamuns, 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 (ni) pelo total de indivíduos de todas as parcelas (N).

A Frequência (Fr) fora medida através da ração entre o número de parcelas em que a espécies x fora constatada pelo menos uma vez, pelo total de pontos ou estações amostrais (79 pontos).

A biodiversidade (Bd) é um dos parâmetros utilizados para melhor compreender a dinâmica populacional e seu compor-

tamento nos seus ambientes naturais, calculou a diversidade faunística, através da formula Bd = spx / sp, onde Bd seria a diversidade faunística em uma determinada espécie, spx representaria o número de espécies da amostra x e sp o número total de espécies da amostra (no caso do ASD é de 338 espécies no total, sendo 33 mamíferos, 276 aves e 29 repteis/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.

Os 33 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 Mazama gouazoubira (veado-catingueiro), Leopardus wiedii (gato-maracajá), Leopardus tigrinus (gato-do-mato), Puma concolor (onça-bodeira), Conepatus semistriatus (jirita), Dasyprocta prymnolopha (cutia), dentre outros.

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

Um dos primeiros apanhados gerais sobre a fauna do Ceará é dado por ROCHA (1948) que relatou a ocorrência de 74 espécies de mamíferos, 73 de répteis e 223 de aves, incluindo comentários sobre sua distribuição e abundância, sendo que PAIVA (1974) veio a reavaliar estes dados indicando possíveis ameaças de extinção.

Mesmo passados 60 anos do trabalho de Dias da Rocha, o panorama acerca o conhecimento da fauna não mudou muito. Poucas localidades, concentradas principalmente próximas aos brejos de altitude (Gurgel Filho, 2010) foram inventariadas, tornando muito difícil uma fiel aproximação da composição e distribuição da fauna de vertebrados nas demais regiões.

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 276 espécies de aves encontradas na Área Susceptível de Desertificação (ASD II) em Independência, Tauá e Armeiros, destacam dentre outras alguns espécies migratórias como: Actitis macularia, Limnodromus griseus, Tringa flavipes,Tringa melanoleuca,Tringa solitaria e Himantopus mexicanus. Alem de Nothura maculosa, Ardea cocoi, Mycteria americana, Neocrex erythrops, Amazona aestiva, Picumnus limae, Piculus chrysochloros, Campylorhamphus trochilirostris, Thamnophilus capistratus, Pachyramphus polychopterus, dentre outros.

Uma avaliação da bibliografia disponível composta de publicações em periódicos científicos e livros que tratam da diversidade faunística no Ceará, não possibilita a caracterização específica da fauna nos municípios inclusos nas áreas do estudo proposto, sendo apenas possível uma extrapolação a priori baseada em estudos realizados em áreas próximas a ser complementada por futuras coletas in situ.

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 alopáticas. 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 trafego 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, canais de interligação de bacias hidrográficas.

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; alterando 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. Uma das áreas indicadas encontra-se próxima da cidade de Arneiroz, mais precisamente na Serra do Arneiroz, sendo todo esse conjunto importante para a conservação da biodiversidade regional nessas localidades. As áreas indicadas para esta finalidade se encontram no Mapa de Regiões com Potencial Ecológico. (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 industriais e de comércio e serviço, o seu empre-

go 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 da ASD - Núcleo II - Inhamuns 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 nos setores industriais 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 as unidades de produção e estabelecimentos comerciais/serviços, nos municípios da ASD - Núcleo II – Inhamuns.

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 11).

Quadro 11 - Universo Real e Efetivo de unidades de produção e estabelecimentos comerciais por município

Ramo de Atividade	MUNICÍPIOS			
	Independência	Arneiroz	Tauá	Total
Cerâmica	1	-	3	4
Churrascaria	5	1	10	16
Matadouro	1	1	1	3
Torrefação de café				
Fábrica de Cal				
Padarias	5	2	11	18
Pizzarias	3	1	4	8
Renovadoras de Pneus			1	1
Total	15	5	30	50

Fonte: Levantamento de campo.

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 fixas (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.

A partir do universo real e efetivo dos consumidores de energéticos florestais (Quadro 11), estabeleceu-se a intensidade com que os ramos de atividades seriam amostrados (Quadro 12), conforme descrito a seguir:

a) Amostragem de 10% para todos os ramos, inclusive os estabelecimentos do setor comércio e serviço;
b) Amostragem de 50% para os ramos de considerável consumo, a exemplo de cerâmicas, indústrias de sucos, indústrias de pasteurização, etc.;
c) Censo (100%) para os ramos que possuem número de indústrias e/ou estabelecimentos comerciais iguais ou inferiores a dez (≤ 10), e;
d) Amostragem obrigatória para os grandes consumidores (consumo superior a 50.000m^3 de toras, 100.000m^3 de lenha e 50.000 metros de carvão vegetal, segundo a Instrução Normativa nº 6, de 15.12.06).

Quadro 12 - Número de unidades de produção e estabelecimentos comerciais e de serviço amostrados por município na ASD – Núcleo II - Inhamuns

RAMO DE ATIVIDADE	MUNICÍPIOS				
	Independencia	Arneiroz	Taua	Total	% atividade amostral
Cerâmica	1	-	2	3	75
Churrascaria	3	-	3	6	37
Matadouro	-	-	1	1	33
Torrefação de café					0
Fábrica de cal					0
Padarias	2	-	1	3	17
Pizzarias	1	-	2	3	37
Renovadora de pneus					0
SUBTOTAL	7	0	9	16	100

Fonte: Levantamento de campo.

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);
- 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:

a) Consumo Total de Energéticos Florestais nos Setores Domiciliar, Industrial e de Comércio e Serviços;
b) Fluxo de Energéticos Florestais.

3.4.6 Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar

A análise do Quadro 13 revela que na ASD - Núcleo II - Inhamuns o consumo de energéticos florestais nos domicílios do município de Tauá é elevado, ou seja, mais de 62,40 % do consumo da região. Considerando o referido quadro, isso representa o consumo anual de 8.913,52 st/ano, basicamente para atender a demanda dos domicílios locais principalmente os situados na zona rural (8.949 residências) e pequena parte da população periférica da sede do município, onde o recurso florestal ainda existe.

Quadro 13 - Consumo anual de energéticos florestais no setor domiciliar da ASD - Núcleo II - Inhamuns

Municípios	Independência	Arneiroz	Tauá	Total
Nº de Domicílios	9.507	2.613	20.129	32.249,00
Carvão Vegetal (T/ano)	384,46	110,41	867,84	1.362,71
Carvão Vegetal Equivalente a Lenha	2.691,26	772,85	6.074,91	9.539,02
Lenha (st/ano)	1.524,04	384,71	2.838,61	4.747,36
TOTAL (st/ano)	4.215,30	1.157,56	8.913,52	14.286,36
%	29,50	8,10	62,40	100,00
Área desmatada (ha/ano)	28,10	7,72	59,42	95,24

Fonte: Levantamento de campo e IBGE (2010).

3.4.7 Consumo total de energéticos florestais no setor Industrial e de Comércio/Serviços

O Quadro 14 mostra o consumo dos energéticos florestais, seja lenha ou carvão vegetal, no setor industrial e de comércio/serviço da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Percebe-se que o município de Tauá responde por mais da metade do consumo estimado para a região de estudo, o que pode ser explicado pelo considerável consumo de suas unidades de produção (cerâmicas e padarias) e estabelecimentos comerciais (churrascarias).

O município de Independência ocupa o segundo lugar com 28,50 % no consumo da região de estudo (correspondendo a 32.809,13 st/ano), notadamente pela participação das churrascarias, que demandam grandes quantidades de carvão vegetal em suas atividades produtivas.

Quadro 14 - Consumo anual de energéticos florestais no setor industrial e comércio/serviço da ASD - Núcleo II - Inhamuns em st/ano

RAMOS	Independência	Arneiroz	Tauá	Total	%	ha/ano
Cerâmica	1.416,00	-	11.850,00	13.266,00	11,50	88,44
Churrascaria	29.873,33	6.255,02	60.097,10	96.225,45	83,70	641,50
Matadouro	180,00	180,00	180,00	540,00	0,50	3,60
Torrefação de café	-	-	-	-	-	-
Fábrica de Cal	-	-	-	-	-	-
Padarias	1.177,80	471,12	2.591,16	4.240,08	3,70	28,27
Pizzarias	162,00	54,00	216,00	432,00	0,4	2,88
Renovadora de Pneus	-	-	216,00	216,00	0,2	1,44
Total	32.809,13	6.960,14	75.150,26	114.919,53	100,00	766,13
%	28,50	6,10	65,40	100,00	-	-
ha/ano	218,73	46,40	501,00	766,13		-

Fonte: Levantamento de campo.

3.4.8 Fluxo de energéticos florestais na ASD – Núcleo II - Inhamuns

A ASD - Núcleo II - Inhamuns, atende sua demanda com o energético obtido em seu território (Quadros 15 e 16).

O município de Tauá apresenta saldo negativo de -41.144,60 st/ano, significando que as reservas de lenha oriunda da mata nativa do município não são suficientes para atender a demanda interna, em especial a advinda do consumo gerado pelas cerâmicas e atividades do setor comércio/serviço (restaurantes/churrascarias).

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

O município de Tauá é importador de lenha para sua demanda. Isto ocorre porque este município concentra a maior demanda energética com 94,46 % em consumo de lenha.

Quadro 15 - Fluxo Contábil Parcial da ASD – Núcleo II - Inhamuns

	PRODUÇÃO (st/ano)	%	CONSUMO (st/ano)	%
Total			410.331,84	
Amostrada	43.556,60	100,00	43.556,60	10,60
Área amostrada municipal	2.412,00	5,50	2.412,00	5,50
Área amostrada regional	41.144,60	94,50	41.144,60	94,50
Exportação	0	-	0	-
Importação	0	-	0	-

Fonte: Levantamento de campo.

Quadro 16 - Diagrama do Fluxo da ASD – Núcleo II - Inhamuns em st/ano					
FORNECEDOR	CONSUMIDOR			TOTAL	SALDO
	Independencia	Arneiroz	Tauá		
Indpendência	2.364,00			2.364,00	0
Arneiroz					
Tauá			48,00	48,00	- 41.144,60
FORNECEDOR EXTERNO					
Região dos Inhamuns			41.144,60		
TOTAL	2.364,00		41.192,60		

Fonte: Levantamento de campo.

Na ASD - Núcleo II - Inhamuns o consumo de energéticos florestais é de 129.205,89 st. Deste total, 14.286,36 st (11,00%) são utilizados nos domicílios, para cocção de alimentos e 114.919,53 (89,00%) 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 861,37ha de florestas, predominantemente nativas.

Nos domicílios da região, 71,16 % (15.719,76 Tep/ano) da energia consumida provêm da lenha e 9,79% (2.163,04 Tep/ano) do carvão vegetal. Portanto, 80,95% da energia utilizada nos domicílios para cocção de alimentos vêm da lenha e 19,05% (4.207,78 Tep/ano) do gás de cozinha.



Indepedência - CE

4. CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

4.1. Tendências da organização regional

4.1.1. Estudos Populacionais

4.1.1.1. Demografia

Índices populacionais e existência de desertificação são frequentemente relacionados. No entanto, a relação causa consequência entre estas variáveis ainda é discutido dado seu caráter ambíguo.

O aumento da população como causa da desertificação é explicado sob o argumento de que um grande número de indivíduos concentrados em uma região tende a explorar de forma mais intensiva os recursos naturais aí existentes o que pode levar a degradação ambiental e assim, à desertificação. Por outro lado, um processo de desertificação impossibilita a prática de atividades econômicas, especialmente aquelas ligadas a agropecuária, reduz a população rural, ao provocar o êxodo rural, e contribui para elevar o número de habitantes nas áreas urbanas.

A redução da população rural nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns é facilmente observada nos dados apresentados na Tabela 3.

Comparativamente ao estado do Ceará como um todo, cuja queda na população rural foi de apenas 0,5% entre 2000 e 2010, nota-se que o número de moradores rurais da ASD foi reduzido significativamente. Em Arneiroz esta redução foi de 30%. Simultaneamente houve um incremento de 81% na população urbana do município, o que reforça a inferência de que o homem do campo está deixando o seu "habitat" em busca de sobrevivência e melhor qualidade de vida nos centros urbanos.

Os valores referentes a população total apontam que o crescimento da população na ASD – Núcleo II - Inhamuns ocorreu com taxas inferiores àquela verificada no Ceará (13,7%).

Posição dos municípios no "ranking" dos municípios cearenses segundo a população no ano de 2010.

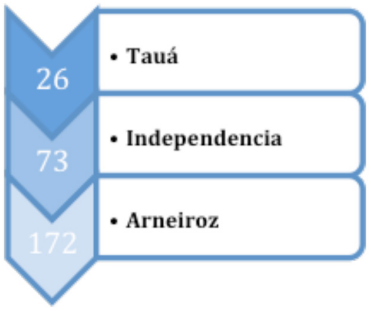


Tabela 3 - Comportamento dos indicadores população urbana população rural e população total dos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010

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
Arneiroz	2.146	3.884	81,0	5.392	3.773	-30,0	7.538	7.657	1,6
Independência	10.265	11.480	11,8	14.997	14.106	-5,9	25.262	25.586	1,3
Tauá	26.721	32.280	20,8	25.227	23.475	-6,9	51.948	55.755	7,3

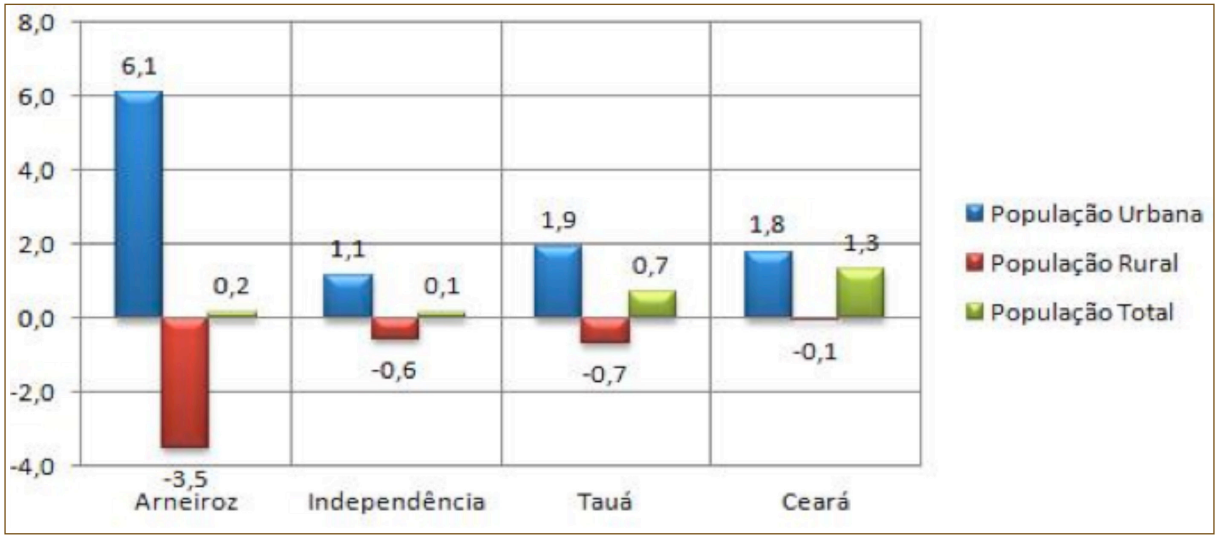
Fonte: IBGE, 2010.

As taxas médias de crescimento anual permitem um maior detalhamento do crescimento populacional na ASD - Núcleo II - Inhamuns. Arneiroz apresentou o maior crescimento populacional urbano com uma média de 6,1% ao ano (Figura 16). Em Independência a expansão da população urbana foi inferior a média do estado (1,1% contra 1,8%).

A queda na população rural da ASD - Núcleo II -Inhamuns foi observada anualmente e a uma taxa superior a verificada no Ceará.

Figura 16 - Taxas médias de crescimento anual da população urbana, rural e total no Ceará e municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010

A densidade demográfica do Brasil em 2010 foi estimada em 22,43 hab/ km².



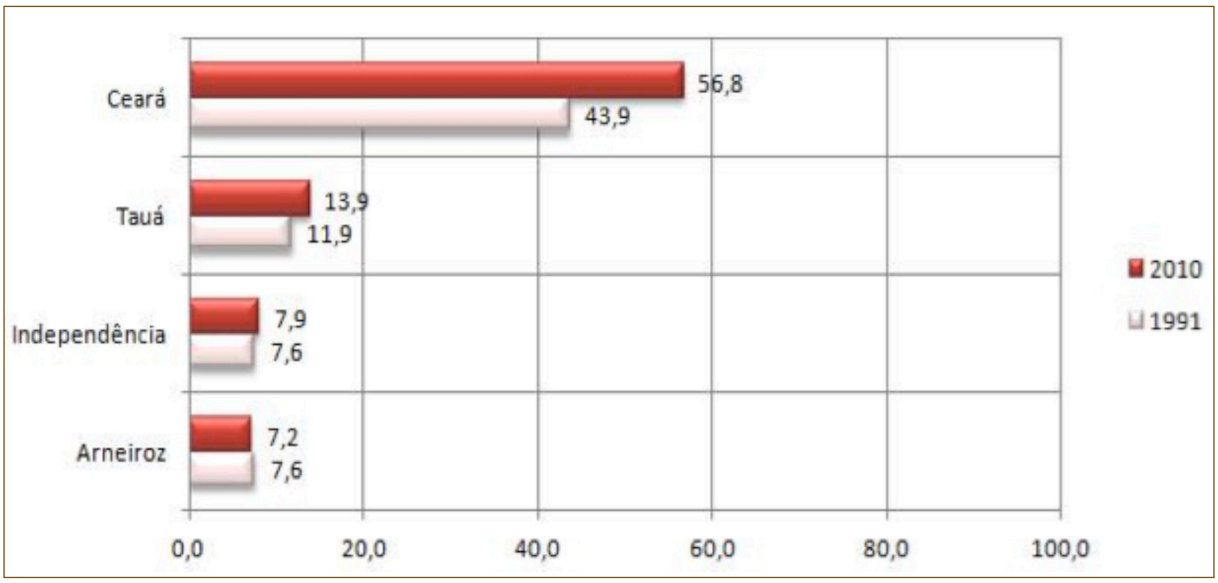
Fonte: IBGE, 2010.

A desertificação tem causas climáticas e antrópicas (humanas). No domínio da ação antrópica pode-se citar o aumento da densidade populacional. Com o aumento da densidade demográfica cresce também a competição pelos recursos naturais, geralmente disponíveis em quantidades limitadas.

O fenômeno da baixa taxa de crescimento populacional em Arneiroz se reflete no comportamento da taxa de crescimento da densidade demográfica do município, como se observa na Figura 17.

No entanto, apesar da redução esperada da ação antrópica sobre o meio ambiente, o valor reduzido das densidades demográficas municipais na ASD não devem ser vistos e analisados isoladamente. Eles na realidade refletem graves problemas ambientais e podem ser consequência da desertificação local.

Figura 17 - Densidade demográfica (hab./km²) do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 1991 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

4.1.1.2 Estrutura etária

A estrutura etária da população da ASD - Núcleo II - Inhamuns apresenta um comportamento muito semelhante nos municípios aí inseridos. As pirâmides etárias na Figura 18 testemunham as alterações verificadas na estrutura etária da população da ASD - Núcleo II - Inhamuns no período 2000 e 2010. Nota-se que a população se encontra envelhecendo na base, o que sugere queda na taxa de natalidade. Essa queda traz consequências demográficas como a não renovação das gerações. Quanto ao topo da pirâmide percebe-se um envelhecimento lento, com tímido aumento na proporção de velhos, o que pode ser reflexo em ganhos na expectativa de vida da população.

Figura 18 - Estrutura etária dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010

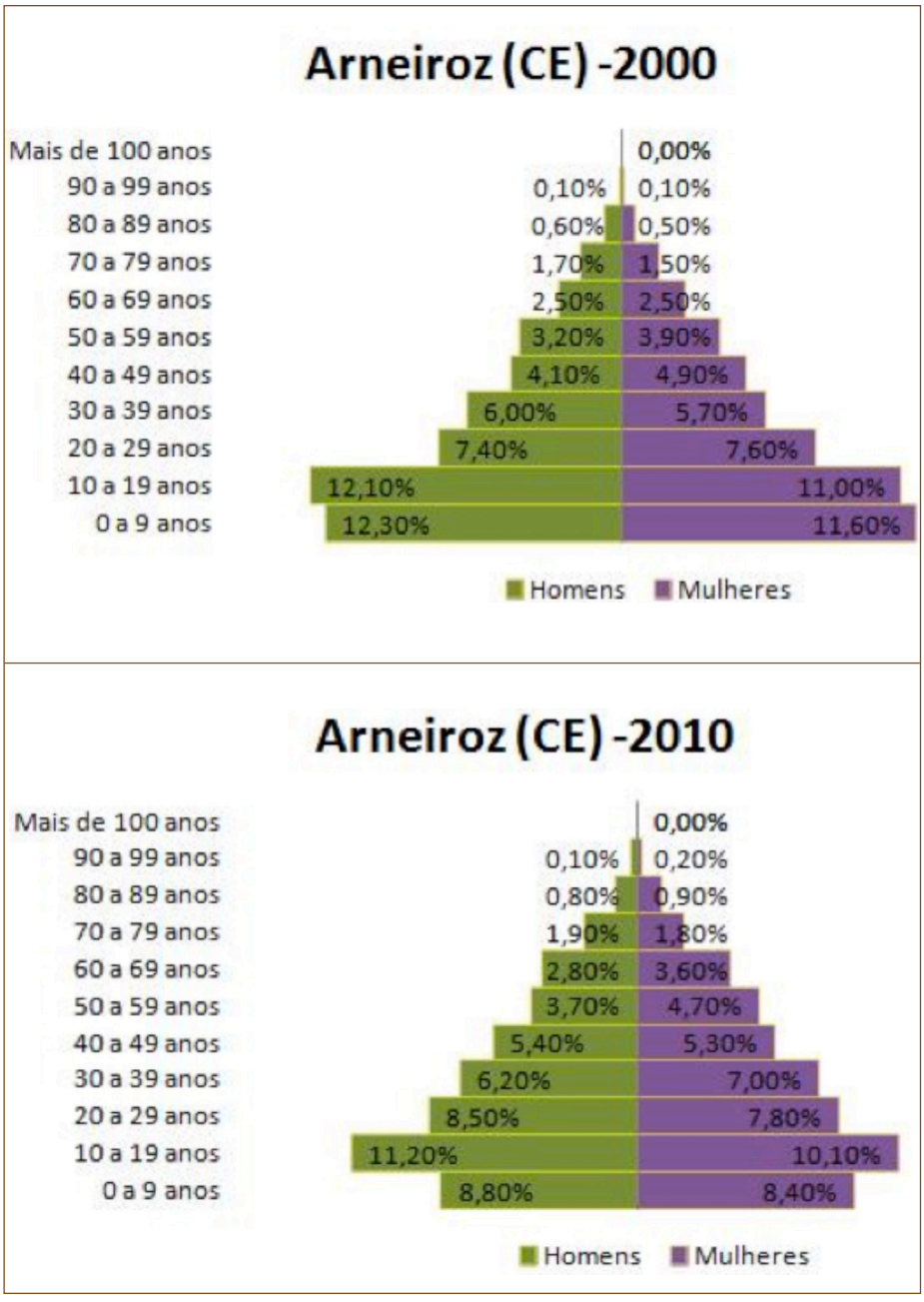


Figura 18 - Estrutura etária dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010

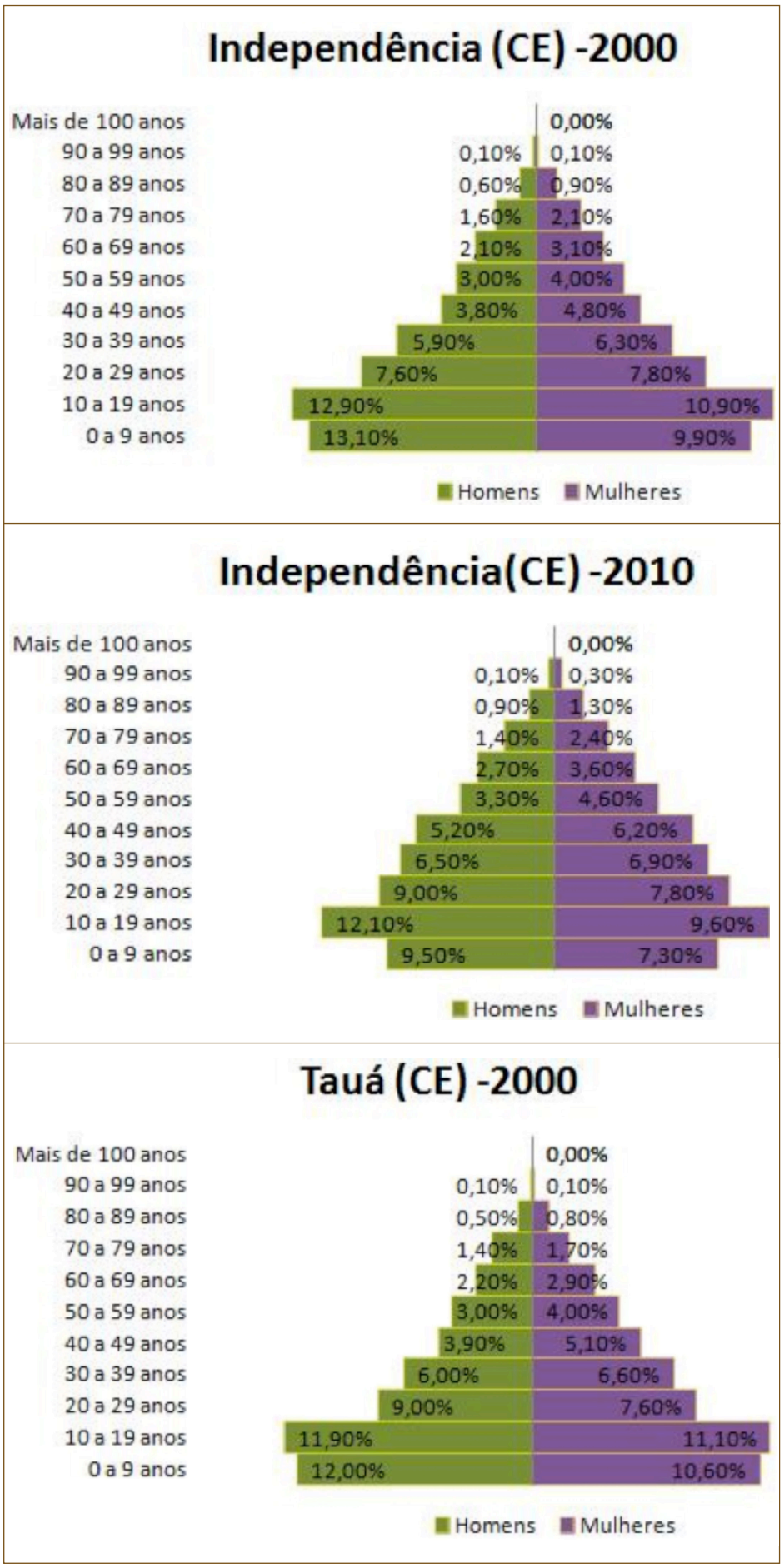
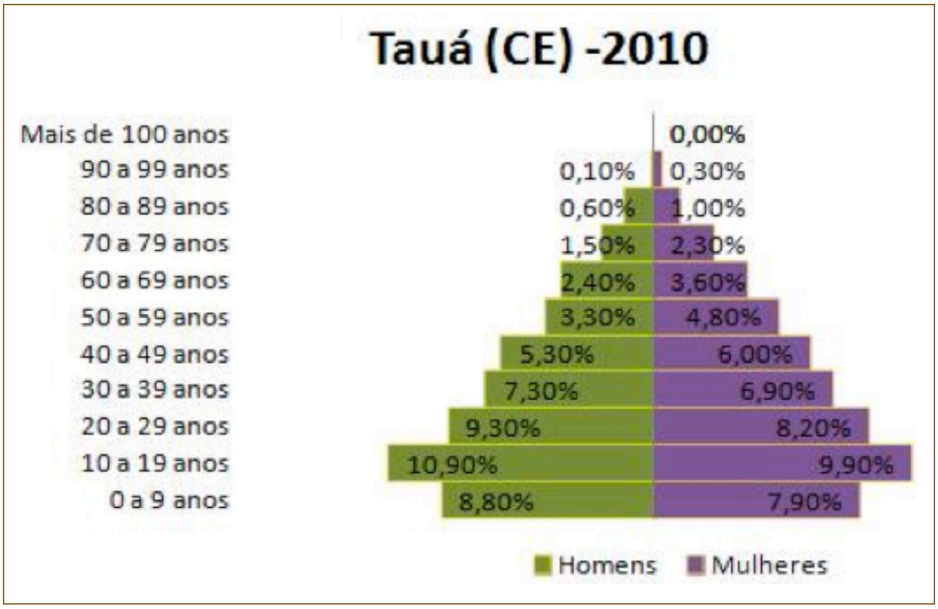


Figura 18 - Estrutura etária dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010



Fonte: IBGE, 2010.

4.2. Uso da Terra

De acordo com Koffler (1992), conhecer a utilização que é dada a terra é fundamental para a elaboração de estratégias de desenvolvimento efetivas. A forma de uso da terra provoca implicações sociais, econômicas e ambientais e, portanto, interfere na sustentabilidade de uma região.

No contexto da desertificação a forma mais danosa de ocupação do solo é aquela destinada a práticas agropecuárias. Práticas agropecuárias inadequadas afetam a integridade do solo e como consequência leva à desertificação. Os impactos de tal degradação são sentidos na produção de alimentos, no nível de emprego rural, na renda familiar do homem do campo, na qualidade dos recursos hídricos, na fauna e na flora.

Riché et. al. (1994), apontam quatro atividades ligadas a agropecuária como causas diretas da desertificação: o cultivo intensivo de produtos agrícolas; o sobrepastejo, o desmatamento e a prática de irrigação quando leva a salinização do solo. Nesta percepção o uso da terra na ASD - Núcleo II - Inhamuns será descrito a partir dos indicadores:

- Lavouras – permanentes e temporárias;
- Pastagens naturais, pastagens – plantadas degradadas, pastagens – plantadas em boas condições;
- Matas e/ou florestas – naturais destinadas a preservação permanente ou reserva legal;
- Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura;
- Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.);
- Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.);
- Terras destinadas a agropecuária.

4.2.1. Lavouras permanentes

A agropecuária é a atividade prevalecente na ASD - Núcleo II - Inhamuns, apesar das condições edafoclimáticas locais. As práticas ligadas a esta atividade definiram as diferentes formas de ocupação do solo e configuraram diferentes problemas econômicos e ambientes já observáveis na região.

Dentre as atividades que mais sofrem os impactos dos níveis de degradação verificados na ASD - Núcleo II - Inhamuns encontram-se os cultivos de lavouras permanentes. Anos de cultivo amparado em técnicas agrícolas inadequadas (queimadas, retirada de vegetação, uso exacerbado de agrotóxicos, ausência de pousio e rotação de culturas) levaram a perda da produtividade do solo e consequentemente perda da produção de muitas lavouras. Como se pode observar a partir da Tabela 4, entre os anos 2000 e 2010 houve uma redução média de 11% ao ano na área destinada às lavouras permanentes em Tauá. Em Independência esta queda foi de 5,1%, enquanto em Arneiroz não houve alteração neste indicador. A tendência observada na ASD - Núcleo II - Inhamuns foi contrária aquela observada no estado do Ceará, o qual apresentou taxas positivas de crescimento médio anual.

Tabela 4 - Área plantada com lavouras permanentes no Ceará e municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns 2000 e 2010

Município	Área plantada com culturas permanentes (ha)		Taxa média de crescimento anual (%)
	2000	2010	
Ceará	458.289	519.645	1,1
Arneiroz	3	3	0,0
Independência	16	9	-5,1
Tauá	548	153	-11,0

Fonte: IBGE, 2010.

Segundo o censo agropecuário, dados de 2006, menos de 0,5% da área destinada aos estabelecimentos agropecuários encontrava-se destinada as lavouras de subsistência em 2006 (Tabela 5). De fato, uma proporção muito pequena, haja vista a importância das lavouras permanentes para a produção de alimentos para a população e para a geração de emprego e renda no meio rural.

Tabela 5 - Estabelecimentos agropecuários com lavouras permanentes nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	60	5,9	77	0,1
Independência	150	4,2	196	0,1
Tauá	162	2,5	1.053	0,4

Fonte: IBGE, 2010.

4.2.2. Lavouras temporárias

O comportamento da área e do número de estabelecimentos agropecuários destinados às lavouras temporárias é apresentado nas Tabelas 6 e 7. No Ceará, houve redução média de 1,5% ao ano no número de hectares plantados com lavouras temporárias. Essa redução foi ainda maior no município de Independência (6,8%). Por outro lado, em Arneiroz ocorreu um aumento médio de 3,5% ao ano neste indicador.

Como se observa, a maioria dos estabelecimentos rurais da ASD – Núcleo II – Inhamuns cultivaram lavouras temporárias em 2006, a área ocupada pela atividade é pequena. Em Tauá, município mais expressivo, do total da área destinada à agropecuária, apenas 10,1% é ocupada com lavouras permanentes.

Este dado apesar de refletir um quadro de degradação pode, também, sinalizar para uma possível recuperação do solo. A ausência de práticas agrícolas no solo pode minimizar os impactos da agricultura na área, citados por Braúna e Cruz (2010) como: poluição do ar por fumaça e material particulado, devido as queimadas, contaminação do solo, ar, água, fauna e flora por agrotóxicos e fertilizantes, erosão e redução da fertilidade do solo, com salinização e desertificação de áreas.

Tabela 6 - Área plantada com lavouras temporárias no Ceará e municípios da ASD Núcleo II - Inhamuns 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
Arneiroz	3394	4.976	3,5
Independência	14.340	6.645	-6,8
Tauá	33.270	30.856	-0,7

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 7 - Estabelecimentos agropecuários com lavouras temporárias nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	783	76,9	2.114	2,8
Independência	2.708	75,5	20.008	9,0
Tauá	5.674	86,2	29.473	10,7

Fonte: IBGE, 2007.

4.2.3. Pastagens

Os dados nas Tabelas 8, 9 e 10 apontam que a maioria dos estabelecimentos agropecuários do município de Arneiroz têm áreas destinadas as pastagens, a maior parte destas áreas é de pastagem natural. As pastagens naturais são as mais comuns nos três municípios analisados e a principal fonte de alimento para os animais herbívoros.

Tabela 8 - Estabelecimentos agropecuários com pastagens naturais nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	459	45,1	19.052	25,6
Independência	1.399	39,0	91.148	41,2
Tauá	1.748	26,5	114.188	41,5

Fonte: IBGE, 2007.

Na ASD - Núcleo II - Inhamuns as pastagens plantadas ocorrem em proporção bastante inferior que as naturais. A existência de pastagem plantada é um indicador de pecuária intensiva. O fato de existir em pequena proporção é um fator de preocupação, pois pode significar que os pecuaristas estão realizando desmatamentos e usando a vegetação nativa como pasto.

Tabela 9 - Estabelecimentos agropecuários com área destinada às pastagens plantadas em boas condições nos municípios da ASD - Núcleo II – Inhamuns, 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
Arneiroz	143	14,0	2.943	4,0
Independência	72	2,0	2.932	1,3
Tauá	234	3,6	3.075	1,1

Fonte: IBGE, 2007.

Uma comparação dos municípios em relação a proporção da área destinada as pastagens plantadas e degradadas aponta o município de Tauá como o mais impactado com a pecuária. No município existiam 2.293 ha de pastagens plantadas em estado degradado, no ano de 2006. Os valores na Tabela 8 são pequenos, porém direcionam para um cenário que merece cuidados e a implementação de medidas de prevenção

Tabela 10 - Estabelecimentos agropecuários destinados às pastagens plantadas e degradadas nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	21	2,1	103	0,1
Independência	32	0,9	433	0,2
Tauá	127	1,9	2.293	0,8

Fonte: IBGE, 2007.

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

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são definidas no Código Florestal Brasileiro como áreas protegidas com o objetivo de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e fauna; proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Por outro lado, Áreas de Reserva Legal (ARL) são aquelas localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, a conservação e reabilitação dos processos ecológicos, a conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas. O percentual de ARL na propriedade não deve ser inferior a 20%.

Os dois instrumentos podem ser considerados estratégias de combate a degradação ambiental, revestindo-se de especial importância na ASD - Núcleo II - Inhamuns, dados os problemas ambientais aí existentes.

No entanto, como se observa na Tabela 11, são poucos os estabelecimentos agropecuários que possuem APP ou ARL. Em Independência 1,0% dos estabelecimentos agropecuários apresentavam tais instrumentos em 2006, o equivalente a 2,2% da área total dos estabelecimentos.

Tabela 11 - Estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	134	13,2	4.640	6,2
Independência	35	1,0	4.778	2,2
Tauá	215	3,3	6.440	2,3

Fonte: IBGE, 2007.

4.2.5. Terras degradadas

De acordo com pesquisa da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME (2006), o Estado do Ceará tem 10% do solo degradado. Os municípios da mesorregião de Jaguaribe, além de Irauçuba e região dos Inhamuns, possuem os maiores índices de degradação ambiental.

A Tabela 12 traz os dados do Censo Agropecuário, publicado pelo IBGE, relativos às terras degradadas nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns no ano de 2006. Em termos proporcionais Independência apresenta a maior degradação ambiental em seus estabelecimentos agropecuários.

Tabela 12 - Total e área de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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
Arneiroz	62	6,1	167	0,2
Independência	157	4,4	1.686	0,8
Tauá	146	2,2	1.374	0,5

Fonte: IBGE, 2007.

4.2.6. Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária

A proporção de estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.) é relativamente baixa na ASD - Núcleo II – Inhamuns. Tauá foi o município com maior proporção de terras inaproveitáveis na ASD (Tabela 13).

Tabela 13 - Estabelecimentos agropecuários com terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns 2006

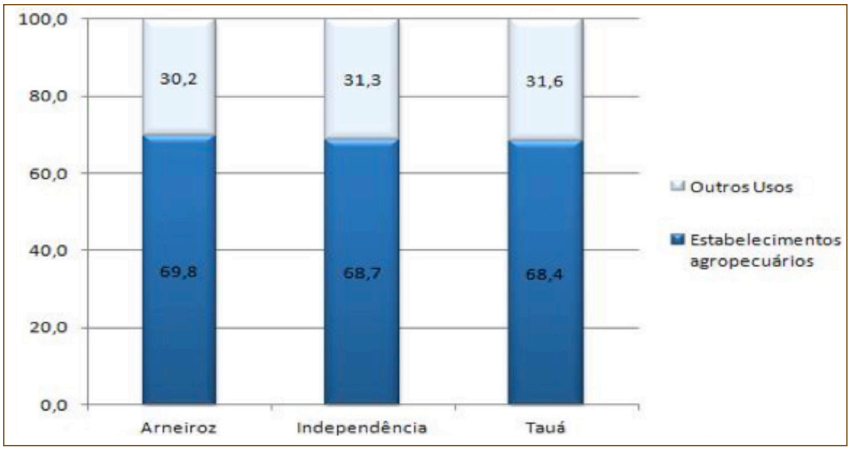
Município	Número de estabelecimentos	Proporção em relação ao total de estabelecimentos rurais no município	Área (ha)	Proporção em relação à área total dos estabelecimentos rurais no município
Arneiroz	161	15,8	898	1,2
Independência	345	9,6	5.841	2,6
Tauá	496	7,5	7.839	2,9

Fonte: IBGE, 2007.

4.2.7. Terras destinadas a agropecuária

Os municípios da ASD - Núcleo II – Inhamuns, destinam a maior parte de seu território as atividades agropecuárias, conforme pode ser observado na Figura 19. Este fato pode ser refletido de formas distintas. Na ótica de um processo de desertificação aponta para a elevada susceptibilidade da região a ação antrópica decorrente do manejo de uma agropecuária praticada geralmente de forma extensiva, com baixos níveis de tecnologia.

Figura 19 - Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários em relação à área total dos municípios, da ASD – Núcleo II – Inhamuns., 2006



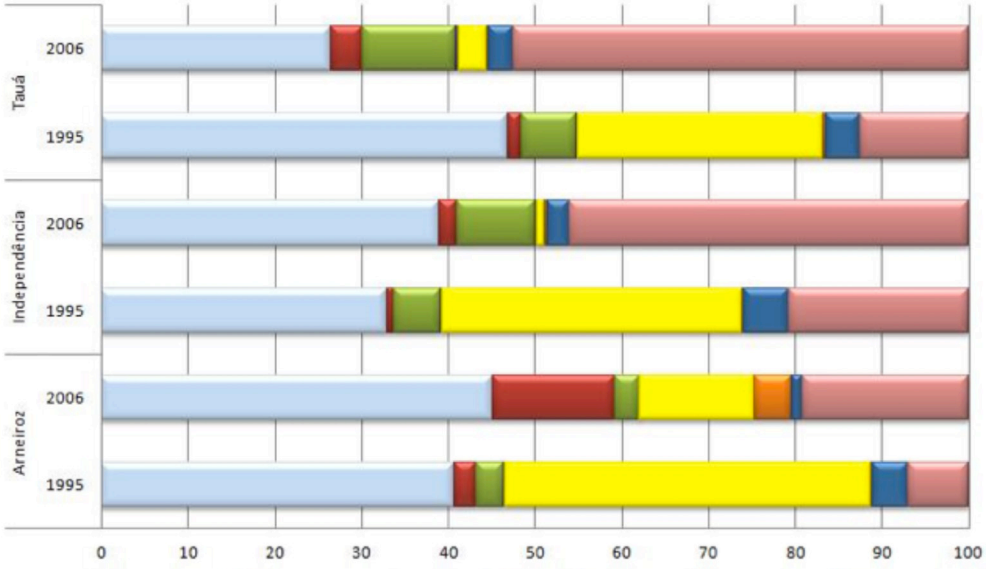
Fonte: IBGE, 2007.

O acompanhamento do uso do solo no período de 1995 e 2006 aponta as seguintes alterações na ASD – Núcleo II - Inhamuns:

a) Aumento na área destinada as pastagens plantadas;
b) Redução na área com matas naturais;
c) Redução na área com pastagens naturais em Tauá;
d)Aumento na área com lavouras temporárias nos municípios de Tauá e Independência.

O percentual da área destinada as lavouras permanentes é muito pequeno na ASD. O comportamento da categoria "outros usos" que cresceu consideravelmente em todos os municípios sugere uma perda de identidade agropecuária na região (Figura 20).

Figura 20 - Distribuição da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de uso da terra na ASD - Núcleo II - Inhamuns (%), 1995 e 2006



	Arneiroz		Independência		Tauá	
	1995	2006	1995	2006	1995	2006
Pastagens naturais	40,63	45,09	32,97	39,02	46,94	26,55
Pastagens plantadas	2,58	14,05	0,75	2,01	1,49	3,55
Lavouras temporarias	3,2	2,84	5,47	9,05	6,31	10,72
Lavouras permanentes	0,09	0,1	0,06	0,09	0,11	0,38
Matas natutais	42,18	13,16	34,69	0,98	28,33	3,27
Matas e florestas plantadas	0,16	4,32	0,17	0,25	0,28	0,15
Terras inaproveitáveis	4,25	1,21	5,11	2,64	3,98	2,85
Outros Usos	6,91	19,23	20,78	45,96	12,56	52,53

Fonte: IBGE, 2007.

4.3. Economia e Gestão do Espaço

A desertificação é responsável por perdas econômicas que atingem 40 bilhões de dólares ao ano. As consequências da existência do fenômeno são observadas na queda da produção e produtividade agrícola, na redução da renda e níveis de emprego, e na desorganização dos mercados.

O entendimento da dinâmica regional, bem como do padrão locacional das diferentes atividades econômicas da ASD - Núcleo II - Inhamuns pode subsidiar processos de tomada de decisão sobre quais atividades devem ou não ser estimuladas na busca do desenvolvimento sustentável da região. Nesta perspectiva esta seção é apresentada seguindo a seguinte estrutura:

a) Setor primário
b) Setor secundário
c) Setor terciário
d) Emprego e renda
e) Finanças públicas

4.3.1. Setor Primário

Os dados apresentados a seguir permitem a caracterização da atividade primária na ASD - Núcleo II - Inhamuns.

Dentre os setores econômicos a agropecuária é apontada como a maior responsável pelo avanço da desertificação. Os seus danos são provocados pelo homem ao adotar práticas irresponsáveis de cultivo e pastoreio. Essas práticas envolvem desmatamento, irrigação, superpastejo, uso indiscriminado de agrotóxicos, realização de queimadas, cultivo de monoculturas dentre outras.

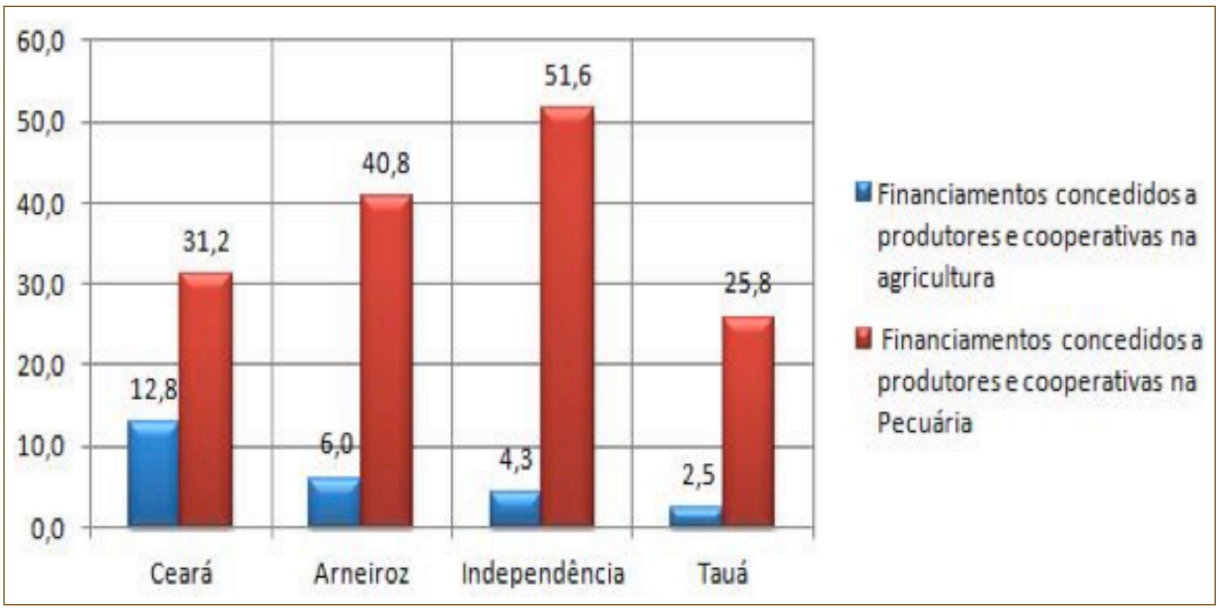
As consequências são a perda da cobertura vegetal do solo, processos acelerados de erosão, perda da capacidade produtiva do solo, perda de produtividade, assoreamento de rios e reservatórios, e poluição dos recursos hídricos.

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

4.3.1.1. Financiamentos

Os financiamentos para a agropecuária viabilizam os negócios de um grande número de produtores rurais. Nos últimos anos tais financiamentos têm beneficiado especialmente os pecuaristas, como pode ser observado na Figura 21. As taxas de crescimento nos financiamentos voltados para a pecuária ultrapassaram a taxa estadual em todos os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Esse fato denota, mesmo que indiretamente, a perda de interesse dos produtores locais em relação a agricultura o que pode ser decorrente das condições inadequadas para o cultivo de lavouras.

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 II – Inhamuns, 2000 a 2010



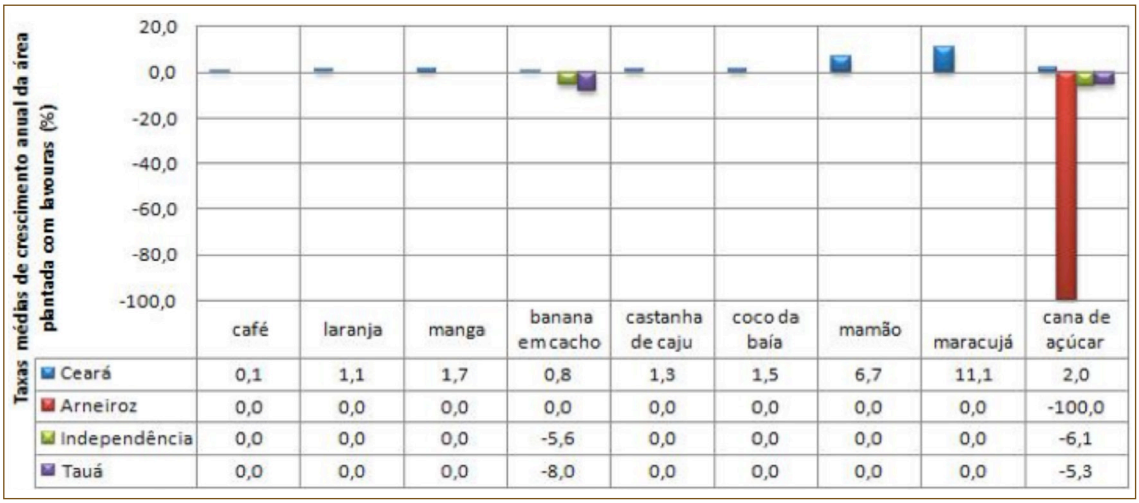
Fonte: IBGE, 2010.

4.3.1.2. Produção Agrícola

A atividade agrícola que prevalece na ASD - Núcleo II - Inhamuns é o cultivo de lavouras temporárias, mas nota-se que solos favoráveis às práticas agrícolas são cada vez mais raros. Existe uma tendência de queda na área destinada à produção agrícola nos anos finais da década 2000 – 2010, um fator preocupante uma vez que as lavouras temporárias são responsáveis pela produção dos alimentos que permitem a sobrevivência do homem no campo e de sua família. Em relação as lavouras permanentes percebe-se que há uma tendência para persistência de sua baixa expressividade na agricultura local.

As Figuras 22 e 23 são elucidativas quanto à retração dos cultivos agrícolas na ASD - Núcleo II - Inhamuns. Ao longo do período 2000 a 2010 o comportamento na produção de importantes culturas econômicas demonstra: a baixa diversidade na produção agrícola; e as taxas médias de crescimento anual da área plantada negativas para os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, apenas o cultivo de banana apresentou ganhos de produção.

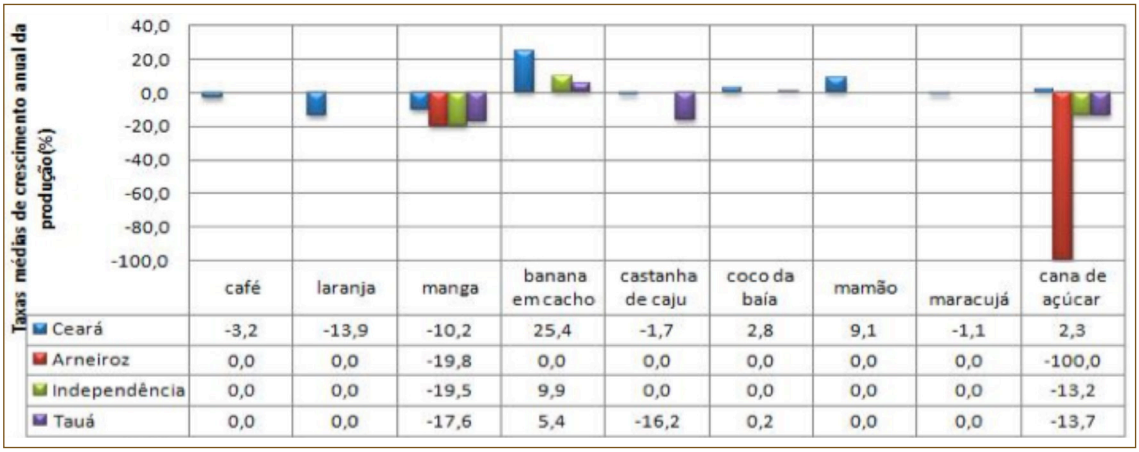
Figura 22 - Taxas médias de crescimento anual da área plantada com lavouras nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010



	café	laranja	manga	banana em cacho	castanha de caju	coco da baía	mamão	maracujá	cana de açúcar
Ceará	0,1	1,1	1,7	0,8	1,3	1,5	6,7	11,1	2,0
Arneiroz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,0
Independência	0,0	0,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,1
Tauá	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,3

Fonte: IPECE, 2010.

Figura 23 - Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de lavouras plantadas nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010



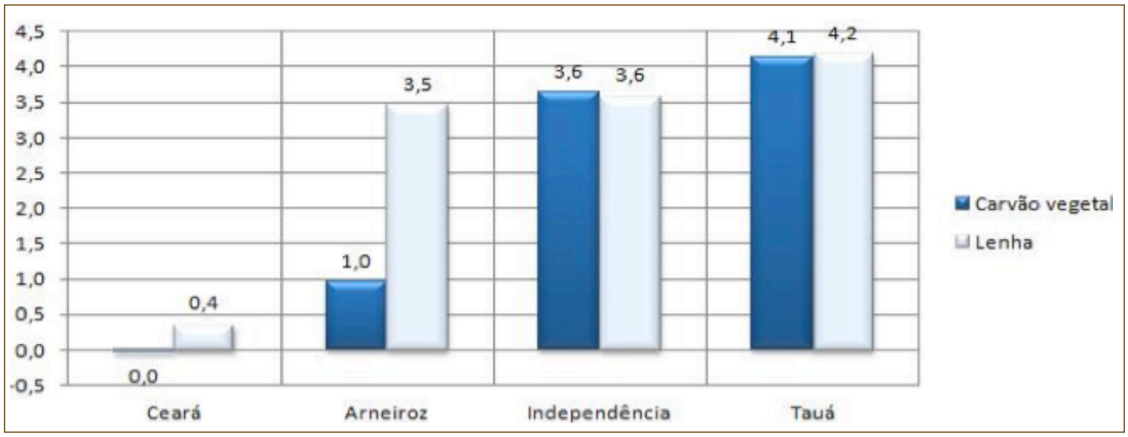
	café	laranja	manga	banana em cacho	castanha de caju	coco da baía	mamão	maracujá	cana de açúcar
Ceará	-3,2	-13,9	-10,2	25,4	-1,7	2,8	9,1	-1,1	2,3
Arneiroz	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,0
Independência	0,0	0,0	-19,5	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,2
Tauá	0,0	0,0	-17,6	5,4	-16,2	0,2	0,0	0,0	-13,7

Fonte: IPECE, 2010.

Em contrapartida, o desmatamento continua presente na região o que pode ser verificado por meio das taxas de crescimento da quantidade produzida de carvão e lenha (Figura 24). Essa atividade extrativista é uma das causas mais frequentes de degradação ambiental na Caatinga. O abatimento da vegetação para a extração de lenha deixa o solo desprotegido e pobre e reduz a alimentação de animais.

Os agricultores não conseguem obter a produtividade necessária a sua subsistência e são forçados a abandonar a terra partindo para os centros urbanos.

Figura 24 - Taxas médias de crescimento anual da quantidade produzida de carvão vegetal e lenha nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2000 a 2009



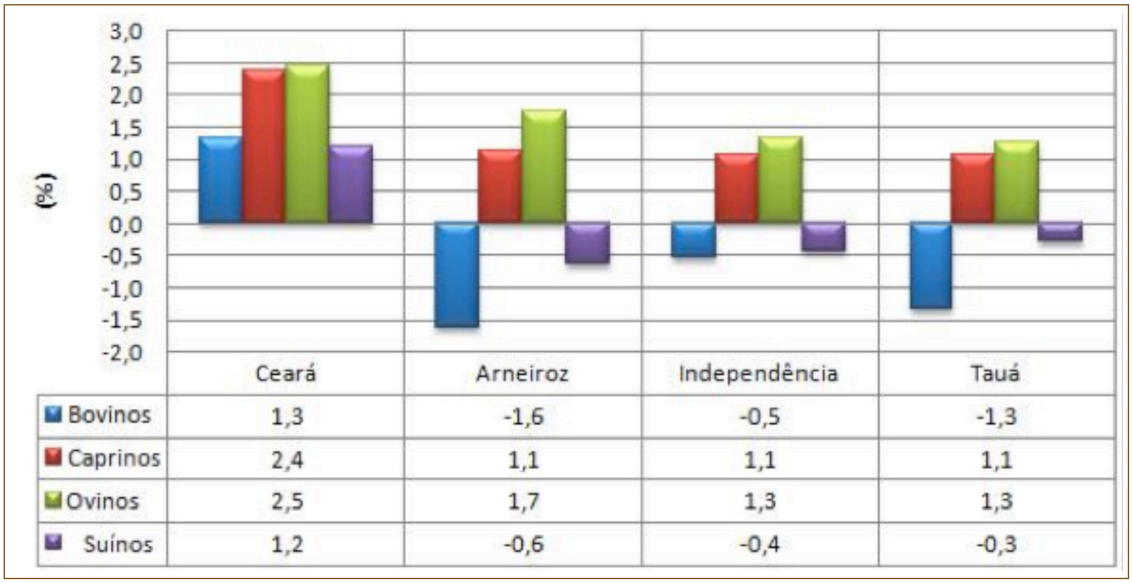
Fonte: IPECE, 2010.

4.3.1.3. Produção Pecuária

Matallo Jr (2001) cita como indicadores de desertificação o efetivo de bovinos, ovinos, caprinos e suínos. No nordeste brasileiro estes animais são criados principalmente de forma extensiva. Os animais usam a vegetação nativa como pasto e não são tomadas providências para replantio. Além disso, é comum a existência de sobrepastejo e a não observância da capacidade de suporte do solo.

Dentre os rebanhos prevalecentes no Ceará, os ovinos e caprinos são colocados como grandes responsáveis pela desertificação dados seus hábitos alimentares. Neste cenário, a situação dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns inspira providências haja vista a expansão da ovinocaprinocultura na região (Figura 25).

Figura 25 - Taxas médias de crescimento anual do efetivo por tipo de rebanho, nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010

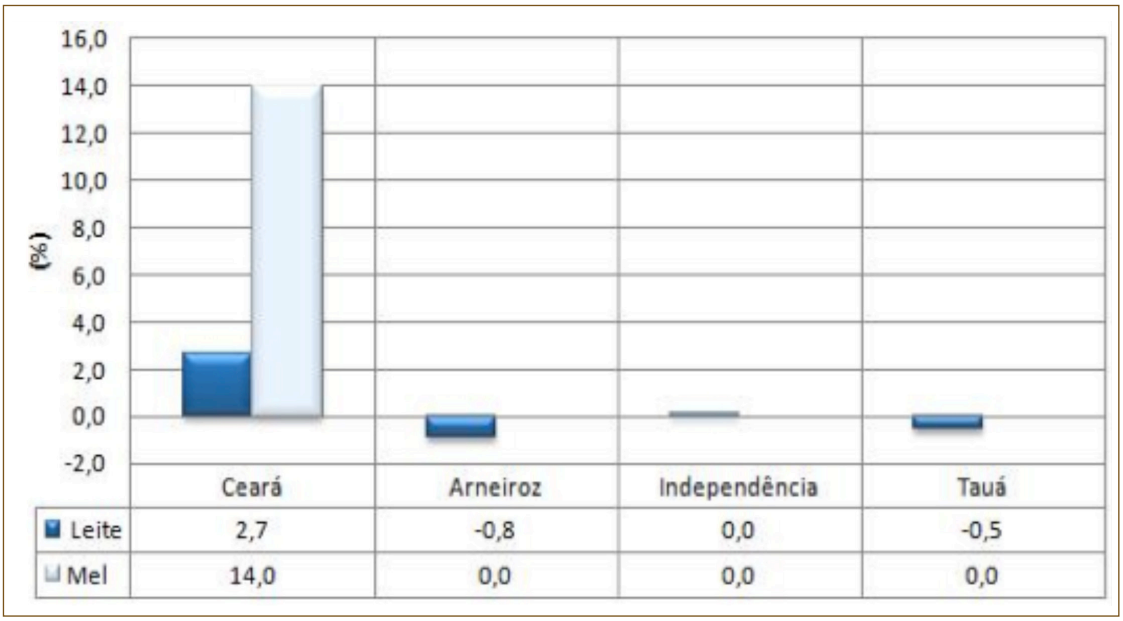


	Ceará	Arneiroz	Independência	Tauá
Bovinos	1,3	-1,6	-0,5	-1,3
Caprinos	2,4	1,1	1,1	1,1
Ovinos	2,5	1,7	1,3	1,3
Suínos	1,2	-0,6	-0,4	-0,3

Fonte: IPECE, 2010.

A redução no rebanho de bovinos afetou como esperado, a produção de leite na região. Conforme Figura 26, enquanto no Ceará a produção de leite cresceu em média, 2,7% ao ano, nos municípios de Arneiroz e Tauá constatou-se uma queda de 0,8% e 0,5%, respectivamente.

Figura 26 - Taxas médias de crescimento anual da produção de leite e mel, nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 a 2010



	Ceará	Arneiroz	Independência	Tauá
Leite	2,7	-0,8	0,0	-0,5
Mel	14,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IPECE, 2010.

A apicultura é uma atividade com grande potencial de geração de emprego e renda no meio rural cearense, dadas às condições propícias para a produção de mel. No entanto, como se nota na Figura 26 e Tabela 14, as suas vantagens ainda não foram percebidas e absorvidas pelos produtores rurais da ASD – Núcleo II - Inhamuns. Dos municípios analisados apenas Tauá produz mel oficialmente. Essa produção, no entanto, ainda é muito pequena.

Tabela 14 - Produção de mel no Ceará e nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2007

Município	Produção de mel (kg) 2000	Participação na produção do Ceará 2007 (%)
Ceará	654.791	3.137.465
Arneiroz	-	-
Independência	30	-
Tauá	-	7171

Fonte: IPECE, 2008.

4.3.2. Setor Secundário

4.3.2.1. Artesanato

A degradação ambiental nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns tem reduzido a potencialidade agrícola da região. Neste contexto as atividades não agrícolas podem ser uma alternativa para a população rural. Como observado no Quadro 17, são encontradas atividades como bordado e artesanato em couro nos três municípios da ASD. O barro é trabalhado em Arneiroz e Independência enquanto Tauá apresenta a produção de pedras.

Quadro 17 - Principais atividades artesanais desenvolvidas nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2009

Município	Principais atividades artesanais								
	Bordado	Barro	Couro	Culinária típica	Fibras vegetais	Madeira	Pedras	Tecelagem	Renda
Arneiroz	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Independência	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tauá	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não

Fonte: IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros. 2009.

4.3.2.2. Indústria

Os municípios cearenses não apresentam vocação industrial. Apesar dos atrativos governamentais são poucas as empresas fabris existentes no interior. O setor, já pequeno, apresentou retração em todos os municípios analisados entre 2001 e 2010, apontando uma tendência contrária aquela verificada no estado como um todo que cresceu anualmente 3,6%, em média (Tabelas 15 e 16).

Tabela 15 - Total de empresas industriais locais e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa média de crescimento anual (%)
Ceará	11.238	15.431	3,6
Arneiroz	4	3	-3,1
Independência	25	12	-7,8
Tauá	51	42	-2,1

Fonte: IPECE, 2010.

Tabela 16 - Total de empresas industriais de transformação e taxa média de crescimento anual nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa média de crescimento anual (%)
Ceará	10.885	12.659	1,7
Arneiroz	4	3	-3,1
Independência	25	12	-7,8
Tauá	45	42	-0,8

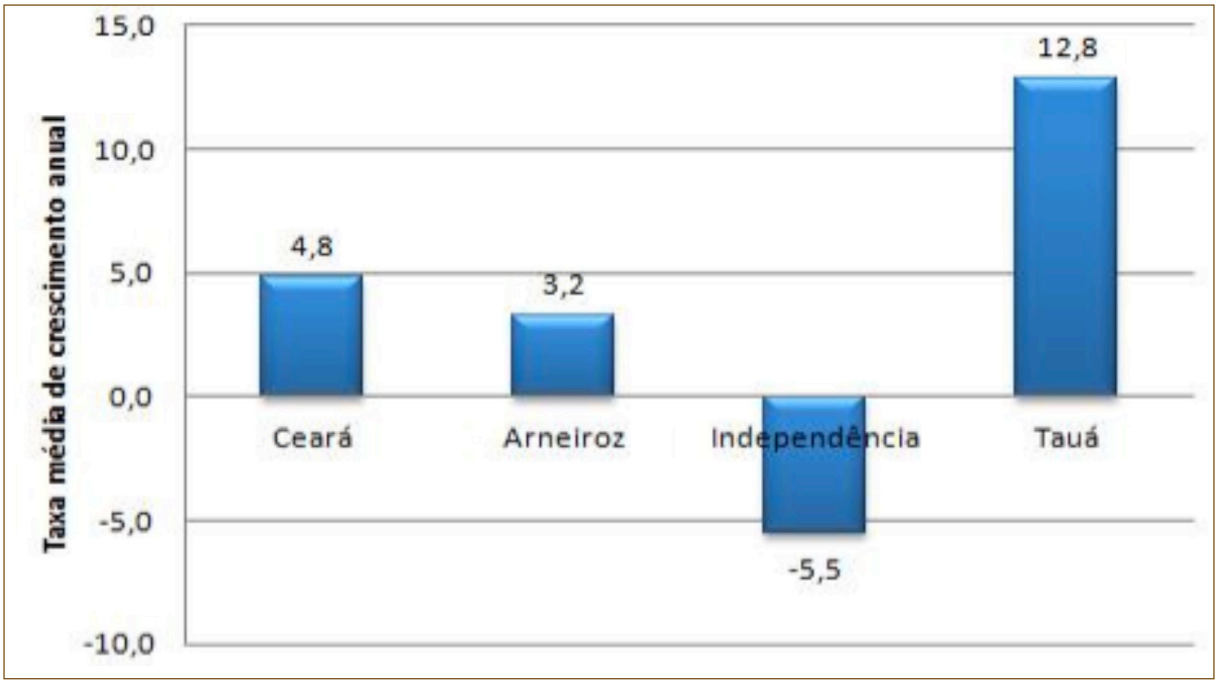
Fonte: IPECE, 2010.

As poucas indústrias instaladas na ASD - Núcleo II - Inhamuns, se concentram nos setores de construção civil e transformação, sendo estas últimas mais comuns.

4.3.3. Setor Terciário

Nos últimos anos, em consequência da estabilidade econômica e programas de transferência de renda, o setor de serviços, especialmente o comércio, apresentou as maiores taxas de crescimento da economia. Em Tauá o crescimento médio anual do setor alcançou 12,8% enquanto no Ceará foi de 4,8%. Apesar das condições citadas, em Independência houve uma retração do setor na ordem de 5,5% ao ano entre 2001 e 2009 (Figura 27).

Figura 27 - Taxa média de crescimento anual do número de empresas de serviços, no Ceará e nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 a 2009



Fonte: IPECE, 2010.

A seguir, apresentam-se considerações sobre o setor terciário na ASD – Núcleo II - Inhamuns com ênfase no turismo e no comércio.

4.3.3.1. Atividade turística

O turismo pode ser um importante aliado do desenvolvimento rural. No entanto, não foram observados nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns dados oficiais sobre número de hotéis ou unidades habitacionais destinados a hospedagem. Nenhum dos municípios da região é considerado como turístico pela Secretaria de Turismo do Ceará, fato este que reduz as expectativas desta atividade como fonte de desenvolvimento regional.

No entanto, como se observa no Quadro 18, podem ser explorados atrativos naturais, arquitetônicos e culturais na região.

Quadro 18 - Atrativos Turísticos nos Municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns

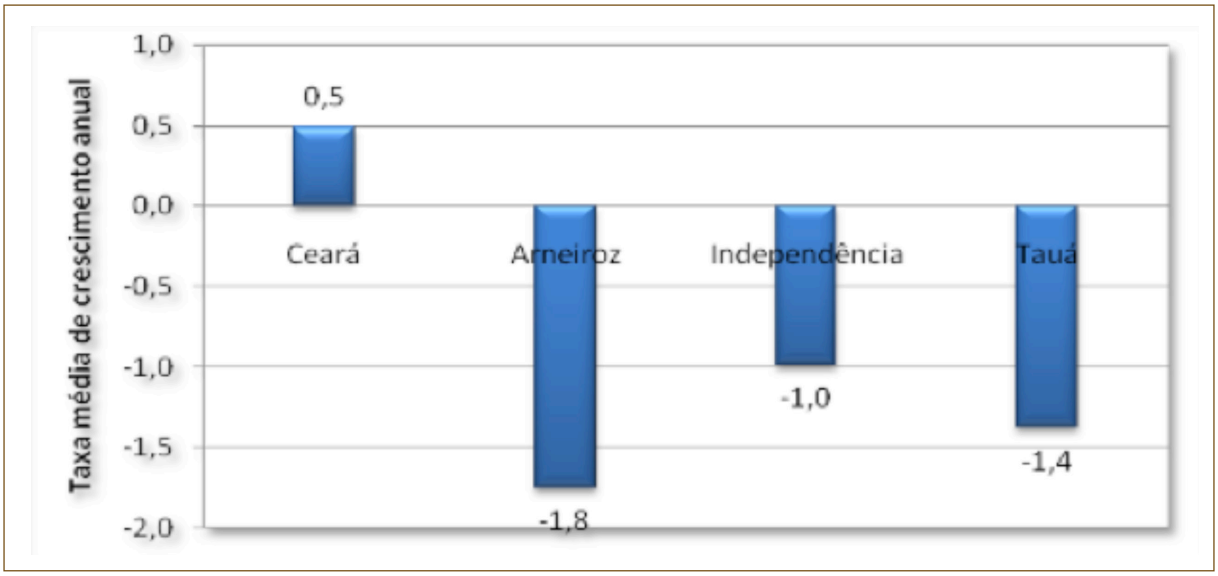
Município	Atrativos Turísticos
Arneiroz	• Festas religiosas (Gruta da Marciana); • Atrativos arquitetônicos (Antiga Aldeia dos Índios Jucás, Igreja Matriz e Igreja Nossa Senhora da Paz - Cristo Crucificado); • Açude Antônio Nunes de Sousa, Açude Arneiroz II; • 04 sítios arqueológicos; • Áreas Preservadas e conservadas na Serra do Arneiroz, compreendendo 4 áreas ao sul/sudeste do Município, próximo aos limites dos municípios de Catarina e Aiuaba: (i)entre o Açude Cachoeira Grande e a Comunidade de Jurema; (ii) entre comunidade Jurema e o Rio Jaguaribe, nas proximidades da Comunidade Poço de Sangue (iii) entre a Comunidade Poço de Sangue e Zumbi, limítrofe ao município de Aiuaba e (iv) entre as Comunidades Zumbi e Tapera também nas proximidades do Município de Aiuaba.
Independência	• O município abrange uma das áreas do Polo Ecoturístico do Sertão do Ceará: Bosque Bola, Centro Pastoral Flora, Pedra Lisa, Poço de Santo Antônio e Porrão de Santa Luzia; • Sítios arqueológicos: Pedra da Tartaruga: Distritos de Iapi, Tranqueiras e Ematuba; • Festa da Senhora Santana; • Atrativos arquitetônicos (Casario da Praça da Matriz).
Tauá	• 16 sítios arqueológicos: Batata, Torres, Letreiro, Setor G, Santo Antônio, Limão, Serrote Quinamuiú, Serra da Joaninha, Serra São Domingos e Lagoa Santiago; • Falha Geológica Santo Antônio na localidade da Linda; • Unidade de Conservação Parque Natural Temístocles Lins Fialho – Cachoeirinha (200ha); • Serrote do Cupim – Zabelê; • Parque Natural Caldeirões (Falha Geológica) – Carrapateiras; • Sítio Arqueológico Seco e Paleontológico – Várzea do Boi; • Monumento Natural Serrote Quinamuiú – Porangaba; • Festas religiosas (Santa Rita de Cássia de Marruás e a de Jesus, Maria e José no distrito de Marrecas); • Atrativos arquitetônicos (Igreja de Nossa Senhora do Rosário, Igreja de • Jesus, Maria e José no distrito de Marrecas).

Fonte: FUNCEME, 2015.

4.3.3.2. Atividade comercial

O número de empresas comerciais na ASD – Núcleo II – Inhamuns, sofreu queda no período 2001 a 2009. Em Arneiroz essa queda foi de 1,8% ao ano. O comportamento deste indicador na ASD não acompanhou a tendência de crescimento estadual demonstrando que mesmo condições favoráveis como crédito, estabilidade econômica, motivaram a entrada de novos comerciantes na atividade (Figura 28).

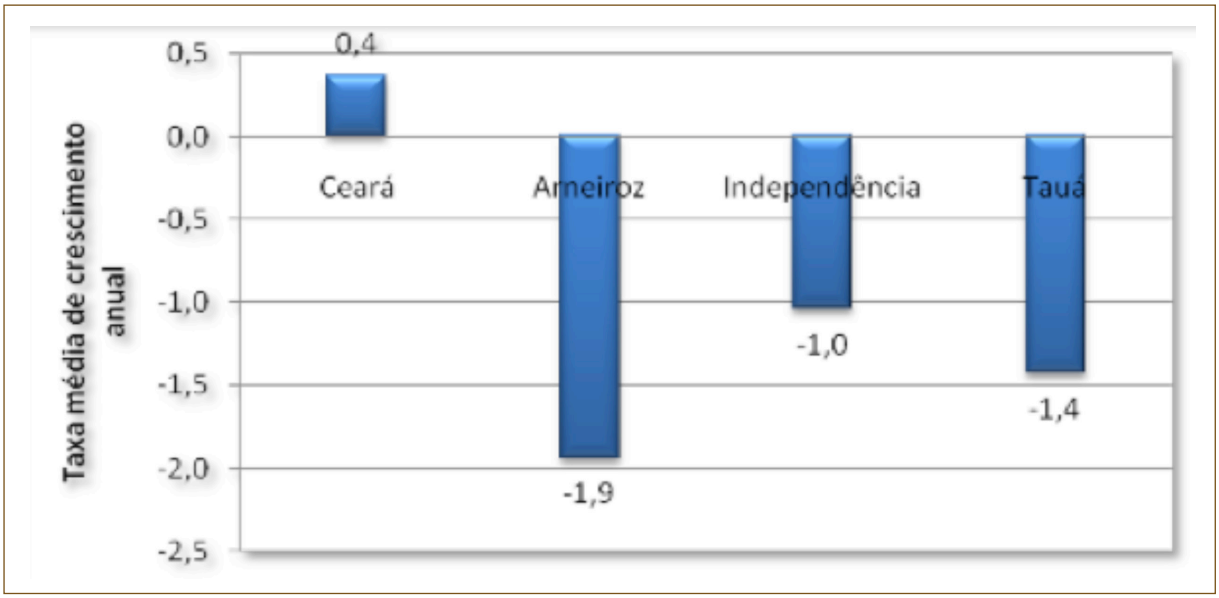
Figura 28 - Taxa média de crescimento anual do número de empresas comerciais, Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 a 2009



Fonte: IPECE, 2010.

O comércio varejista é a principal característica do comércio na ASD - Núcleo II - Inhamuns o que pode ser verificado pela comparação das Figuras 28 e 29.

Figura 29 - Taxa média de crescimento anual do número de estabelecimentos no comércio varejista, nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2001 a 2009



Fonte: IPECE, 2010.

A análise da Tabela 17 permite inferências sobre o comércio varejista nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns entre 2002 e 2009:

- A prevalência de estabelecimentos que comercializam tecidos, perfumarias, medicamentos sugere a informalidade daqueles comerciantes que comercializam alimentos e lanches (as bodegas ou mercearias).
- Dentre os municípios analisados, Tauá apresenta um comércio mais diversificado.
- A maior retração no comércio foi verificada em Independência.

Tabela 17 - Indicadores de comércio nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2002 e 2009

Indicador	Descrição	Ceará	Arneiroz	Independência	Tauá
Número de estabelecimentos comerciais que comercializam produtos de gêneros alimentícios.	Número em 2002	3.164	0	6	17
	Número em 2009	3.238	1	2	12
	Taxa média de crescimento anual	0,3	-	-12,8	-4,3
	Taxa de crescimento no período	2,3	-	-66,7	-29,4
Número de estabelecimentos comerciais que comercializam bebidas.	Número em 2002	1.326	5	10	43
	Número em 2009	1.313	1	4	19
	Taxa média de crescimento anual	-0,1	-18,2	-10,8	-9,7
	Taxa de crescimento no período	-1,0	-80,0	-60,0	-55,8
Número de estabelecimentos comerciais que comercializam tecidos, vestuário e artigos de armarinho.	Número em 2002	12.909	13	40	94
	Número em 2009	14.871	11	43	95
	Taxa média de crescimento anual	1,8	-2,1	0,9	0,1
	Taxa de crescimento no período	15,2	-15,4	7,5	1,1
Número de estabelecimentos comerciais / artigos de "souveniers" bijuterias e artesanatos.	Número em 2002	873	-	-	2
	Número em 2009	974	-	-	1
	Taxa média de crescimento anual	1,4	-	-	-8,3
	Taxa de crescimento no período	11,6	-	-	-50,0
Número de estabelecimentos comerciais que comercializam perfumaria e produtos farmacêuticos.	Número em 2002	2.353	1	11	14
	Número em 2009	3.313	5	10	15
	Taxa média de crescimento anual	4,4	22,3	-1,2	0,9
	Taxa de crescimento no período	40,8	400,0	-9,1	7,1

Fonte: IPECE, 2010.

4.3.3.3. Emprego e Renda

Os dados apresentados a seguir descrevem as principais características do mercado de trabalho nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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 semana de referência de 31/12 dos anos 2000 e 2009. Segundo o (IBGE, 2007) 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 é a principal empregadora da região. No entanto, é importante ressaltar que o número de pessoas ocupadas em empresas cresceu a taxas médias anuais bem superiores aquelas observadas na agropecuária. Em Tauá o pessoal ocupado na empresa passou de 1.888 para 5.390 entre 2000 e 2009, um aumento médio de 11,1% ao ano. Na agropecuária esse aumento foi de 0,7% no referido município. A mesma tendência foi verificada nos demais municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns.

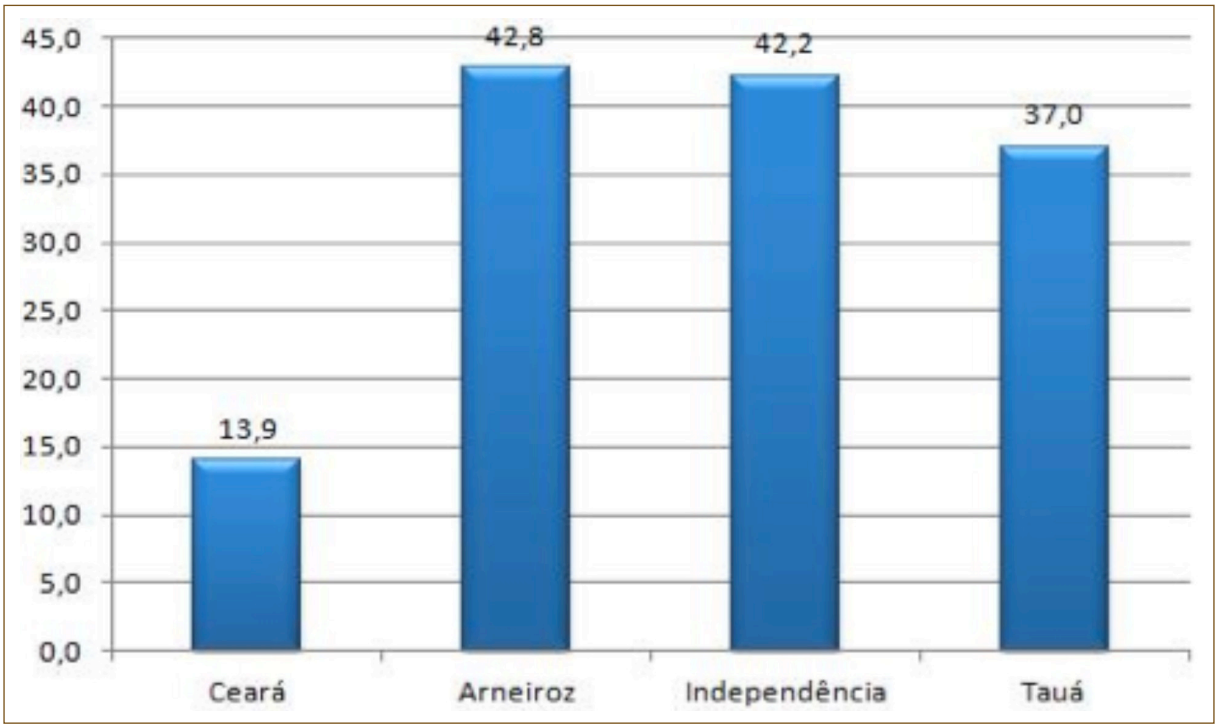
Tabela 18 - Indicadores de Emprego – Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2009

Município	Pessoal ocupado total Empresas			Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários		
	2000	2009	Taxa média de crescimento anual	2000	2009	Taxa média de crescimento anual
Ceará	805.176	1.385.819	5,6	1.170.724	1.145.985	-0,2
Arneiroz	304	700	8,7	3.211	3.277	0,2
Independência	796	1.996	9,6	10.211	11.056	0,7
Tauá	1.888	5.390	11,1	18.426	19.407	0,5

Fonte: IPECE, 2010.

A proporção de pessoas empregadas em atividades ligadas a agropecuária ainda é relativamente elevada nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns (Figura 30). Um dos motivos para tal fato pode ser a pouca expressividade da indústria e do comércio na região.

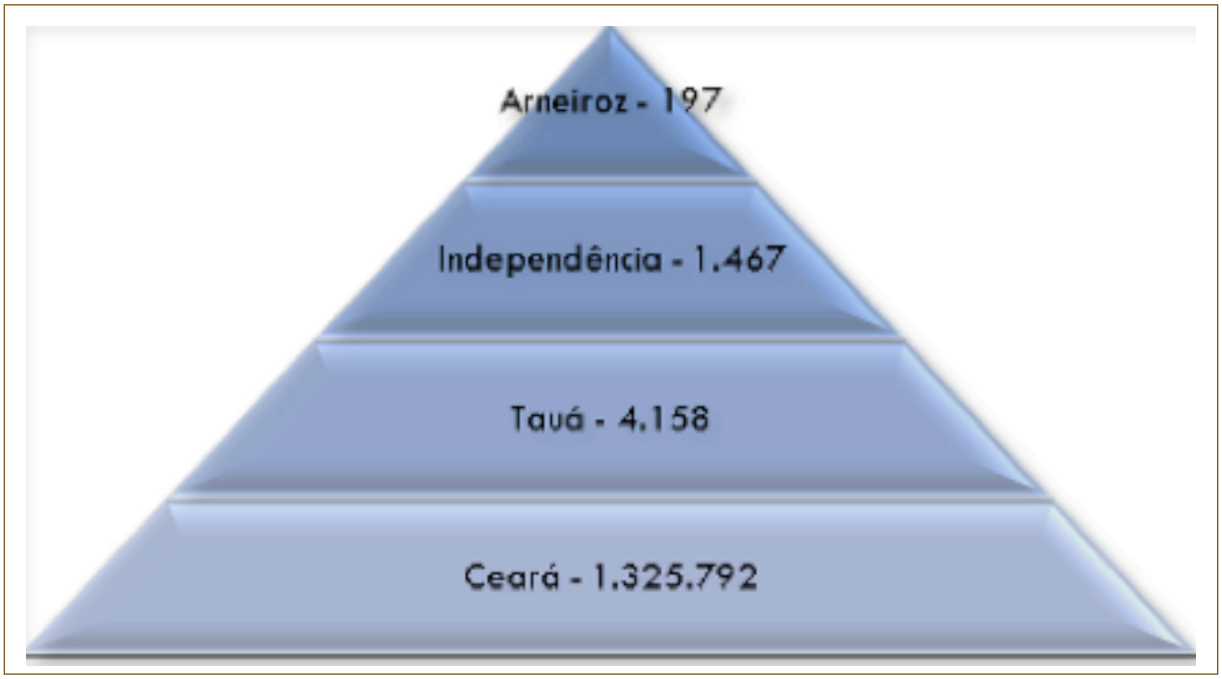
Figura 30 - Proporção de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários, em relação à população estimada. Ceará e municípios localizados na ASD – Núcleo II - Inhamuns em 2006



Fonte: IPECE, 2007.

Na Figura 31 consta o número de empregos formais na ASD – Núcleo II - Inhamuns 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 II - Inhamuns, 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). Ao contrário dos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns não prevalecem os empregos no setor industrial

Figura 32 - Ocupações que mais admitiram no Ceará e nos municípios localizados na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2010

NOME MUNIC.	NOME MUNIC.	NOME MUNIC.	NOME MUNIC.
• Dirigente do serviço público estadual e distrital - 111.904 • Vendedor de comérco varejista - 58.717 • Auxiliar de escritório, em geral- 54.605 • Assistente Administrativo - 45.022 • Servente de obras - 31.661	• Professor de nível médio na educação infantil - 109 • Faxineiro - 33 • Professor de nível médio no ensino fundamental - 7 • Vigia - 5 • Axiliar de enfermagem - 5	• Trabalhador de serviços de limpeza e conservação de áreas públicas - 310 • Professor de educação de jovens e adultos do ensino fundamental (primeira e quarta série) - 193 • Professor de nível médio no ensino fundamental - 159 • Dirigente do serviço público muicipal - 108 • Secretária executiva - 63 • Servente de obras - 31.661	• Técnico de apoio em pesquisa e desenvolvimento (exceto agropecuário e florestal) - 957 • Faxineiro - 509 • Professor de disciplinas pedagógicas no ensino médio - 439 • Auxiliar de escritório, em geral - 208 • Dirigente do serviço público municipal - 202

Fonte: RAIS/2010 – MTE.

4.4. Condições de Vida

4.4.1. Capital Humano e Social

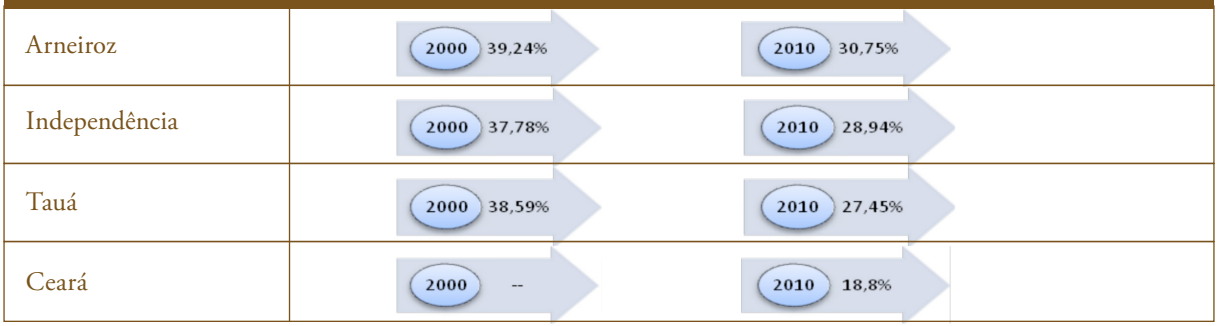
O capital humano engloba as habilidades e conhecimentos dos indivíduos que, em conjunto com outras características pessoais e o esforço despendido, aumentam as possibilidades de produção e de bem-estar pessoal, social e econômico. Parte desse capital está associada ao processo, formal ou informal, de aprendizagem pelo qual todos passam, mas tanto a sua aquisição quanto o seu uso são processos afetos ao indivíduo (MARTELETO & SILVA, 2004).

Os indicadores usualmente adotados para medir os níveis de capital humano em uma região se encontram classificados nas dimensões educação e saúde. Deste modo, esta subseção se encontra dividida em duas partes. A primeira, apresentada neste relatório preliminar, refere-se aos indicadores de educação. A segunda, a qual constará no relatório final, refere-se aos indicadores de saúde dos municípios.

4.4.2. Educação

A educação no estado do Ceará apresenta debilidades visíveis em termos quantitativos e qualitativos. Apesar da redução nas taxas de analfabetismo funcional, ou seja, na proporção de pessoas acima de 15 anos que mesmo sabendo ler e escrever pequenos trechos, não consegue desempenhar funções complexas por não possuírem habilidades de compreensão de leituras, ainda é elevado o percentual da população classificada nessa categoria (Figura 33).

Figura 33 – Taxa de analfabetismo funcional, população com 15 anos ou mais, nos municípios localizados na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2000 e 2010



Fonte: IPECE, 2010.

Pode-se entender melhor, as condições educacionais nos municípios da ASD – Núcleo II – Inhamuns por meio do acompanhamento de um conjunto de indicadores apresentados a seguir. Como se nota na Tabela 19, houve redução no número de escolas de educação infantil e ensino fundamental no estado, no período 2001 a 2009. No entanto, no ensino médio houve um aumento de 11%.

Tabela 19 - Número de escolas nos diferentes níveis de ensino no Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009

Município	2001	2009	Taxa Média de Crescimento Anual	Taxa de Crescimento no Período
Educação Infantil				
Ceará	11.954	7.365	-5,2	-38,4
Arneiroz	79	22	-13,2	-72,2
Independência	164	63	-10,1	-61,6
Tauá	156	113	-3,5	-27,6
Ensino Fundamental				
Ceará	11.134	7.947	-3,7	-28,6
Arneiroz	42	23	-6,5	-45,2
Independência	81	63	-2,8	-22,2
Tauá	131	112	-1,7	-14,5
Ensino Médio				
Ceará	740	822	1,2	11,1
Arneiroz	1	1	0,0	0,0
Independência	2	3	4,6	50,0
Tauá	2	3	4,6	50,0

Fonte: IPECE, 2010.

4.4.3. Saúde

As vulnerabilidades climáticas e socioeconômicas das regiões susceptíveis à desertificação as tornam ainda mais necessitadas de atenção básica de instituições governamentais, incluindo aqui os serviços de saúde. No entanto, a precariedade dos serviços básicos de saúde nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns transparece nos indicadores apresentados na Tabela 20. A população da região, grande parte composta por pessoas pobres, dispõe de poucos leitos ligados ao SUS, o que gera a necessidade de translocamento de doentes para outras cidades. Além disso, não se percebe uma tendência de redução nos problemas de atendimento a população carente dadas as taxas médias de crescimento anual decrescente.

Tabela 20 - Indicadores e taxas de crescimento da infraestrutura de saúde nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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	
Arneiroz	9	16	6,6	7	5	-3,7
Independência	47	16	-11,3	22	17	-2,8
Tauá	51	81	5,3	39	35	-1,2

Fonte: IPECE, 2010.

O atendimento da população por médico é um problema a ser resolvido pelas autoridades. Como se observa na Tabela 21, os municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns estão longe de atingir a meta desejada pelo governo brasileiro de oferecer um médico para 400 habitantes até 2020. Em Arneiroz percebe-se um retrocesso neste sentido.

O Ministério da Saúde, Portaria nº 2.027, de 25 de agosto de 2011, estabelece que o número de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) deve ser suficiente para cobrir 100% (cem por cento) da população cadastrada, com um máximo de 750 pessoas por ACS. A diretriz encontra-se cumprida nos três municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, embora se verifique um aumento na relação em Arneiroz e Independência no período analisado.

Tabela 21 - Indicadores e taxas de crescimento dos profissionais de saúde nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2001 e 2009

Município	Número de habitantes por médico		Taxa média de crescimento anual do número de habitantes por médico	Número de habitantes por agente comunitário de saúde		Taxa média de crescimento anual do número de habitantes por agente comunitário de saúde
	2001	2009		2001	2009	
Arneiroz	1.080	1.872	6,3	315	416	3,1
Independência	1.693	907	-6,7	385	405	0,6
Tauá	1.926	1.618	-1,9	505	480	-0,6

Fonte: IPECE, 2010.

4.4.4. Desenvolvimento Regional e Humano

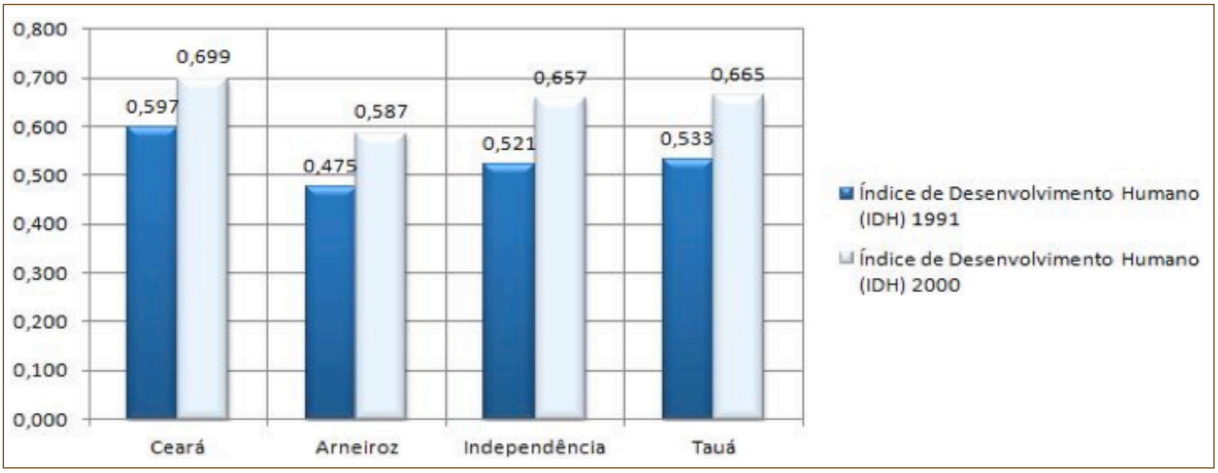
Nesta seção pretende-se descrever os níveis de desenvolvimento verificados nos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns. Para tanto se buscou o emprego de indicadores sintéticos construídos a partir de análises de diferentes vertentes do desenvolvimento:

- 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. Segundo o PNUD/BRASIL, 2000 quanto maior o número, mais elevada é a qualidade de vida no país/município. O IDH, até 0, 499 expressa 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. Assim, como observado na Figura 34, os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns apresentaram níveis médios de desenvolvimento em 2000, no entanto, todos abaixo do IDH estadual.

Figura 34 - Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 1991 e 2000



Fonte: IPECE, 2010.

O IDH não insere importantes dimensões da qualidade de vida da população. Além disso, seus valores encontram-se bastante defasados (mais recente divulgação é de 2000). Assim, complementando o diagnóstico dos níveis de desenvolvimento dos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, é válido apresentar o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) o qual incorpora aspectos geográficos, econômicos e sociais dos municípios.

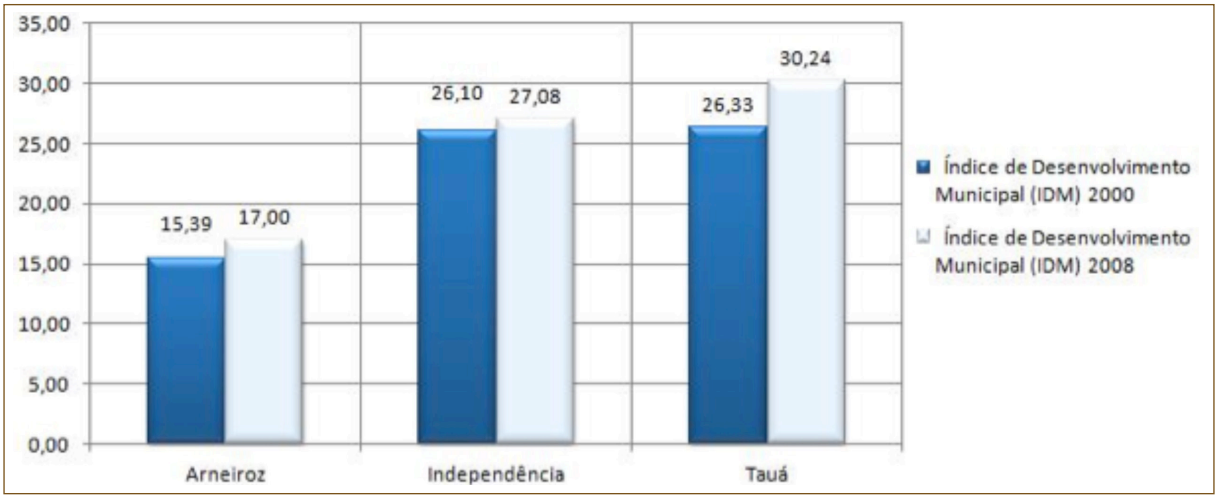
Classificação dos municípios segundo o IDM – 2008

- Tauá - **66º**
- Independência - **97º**
- Arneiroz - **175º**

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

A análise da Figura 35, conclui que houve acréscimo no índice de desevolvimento nos três municípios embora sejam relativamente pequeno para o período de quase uma década.

Figura 35 - Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM do Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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 a verificação do nível de inclusão social existente no município. Operacionalmente o IDS é abordado em duas vertentes: oferta e resultado. O IDS – Oferta (IDS-O) tenta aferir o nível de oferta dos serviços na área social e o IDS – Resultado (IDS-R) 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 nenhum dos municípios apresentou níveis de desenvolvimento (oferta) superiores a média estadual em 2008. Todos os municípios alçaram nível de desenvolvimento considerado apenas REGULAR, segundo a classificação do IPECE. Em Independência observou-se a maior taxa de crescimento. Neste município o IDS - Oferta cresceu, em média, 5,1 ao ano (Tabela 22).

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. Em 2008 Independência apresentou resultado superior ao Estado do Ceará como um todo. No entanto, todos os municípios foram classificados como nível regular de desenvolvimento.

Observou-se que durante o ano de 2002 e 2008, ocorreu ganho médio anual nos resultados alcançados nos três municípios.

Tabela 22 - Índice de Desenvolvimento Social Oferta e Resultado, Ceará e municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, no período 2002 – 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
Arneiroz	0,315	0,368	2,2	16,7
Independência	0,320	0,455	5,1	42,0
Tauá	0,322	0,338	0,7	5,2
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
Arneiroz	0,428	0,364	-2,3	-14,9
Independência	0,497	0,478	-0,5	-3,7
Tauá	0,461	0,429	-1,0	-7,0

Fonte: IPECE, 2010

Na perspectiva das vulnerabilidades as quais caracterizam municípios inseridos em ASD é conveniente analisar o Índice Municipal de Alerta (IMA). O IMA é um indicador da vulnerabilidade dos municípios cearenses as questões climatológicas e agrícolas, o que influencia diretamente os níveis de desenvolvimento rural local. Trata-se de um índice que antecipa conflitos sociais no campo e auxilia na elaboração de estratégias que reduzam riscos e prejuízos. No conceito de CEARÁ/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."

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). Os três municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns foram classificadas como de alta vulnerabilidade. (Tabela 23).

Tabela 23 - Índice Municipal de Alerta (IMA) dos municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2004 e 2009

Município	2004	2009	Taxa média de crescimento anual	Taxa de crescimento no período
Arneiroz	0,710	0,780	1,6	9,9
Independência	0,770	0,780	0,2	1,3
Tauá	0,760	0,800	0,9	5,3

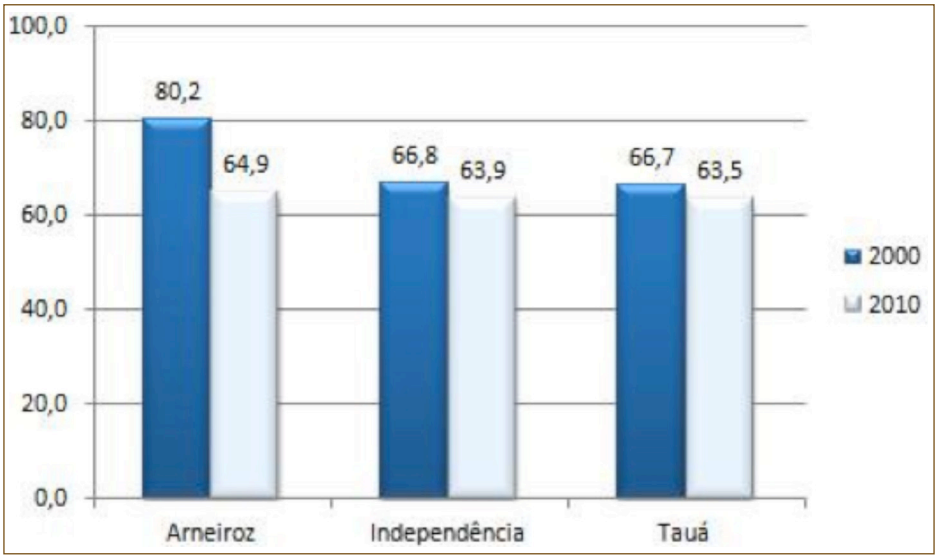
Fonte: IPECE, 2010.

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 a 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 à redução da pobreza e desigualdade, no entanto, esta redução não é significativa.

A Figura 36 apresenta o percentual de pobres ou indivíduos com renda domiciliar per capita inferior a linha de pobreza nos anos 2000 e 2010. Como observado, embora tenha ocorrido queda na proporção de pobres no período analisado, mais da metade da população dos municípios estudados foi considerada abaixo da linha de pobreza em 2010.

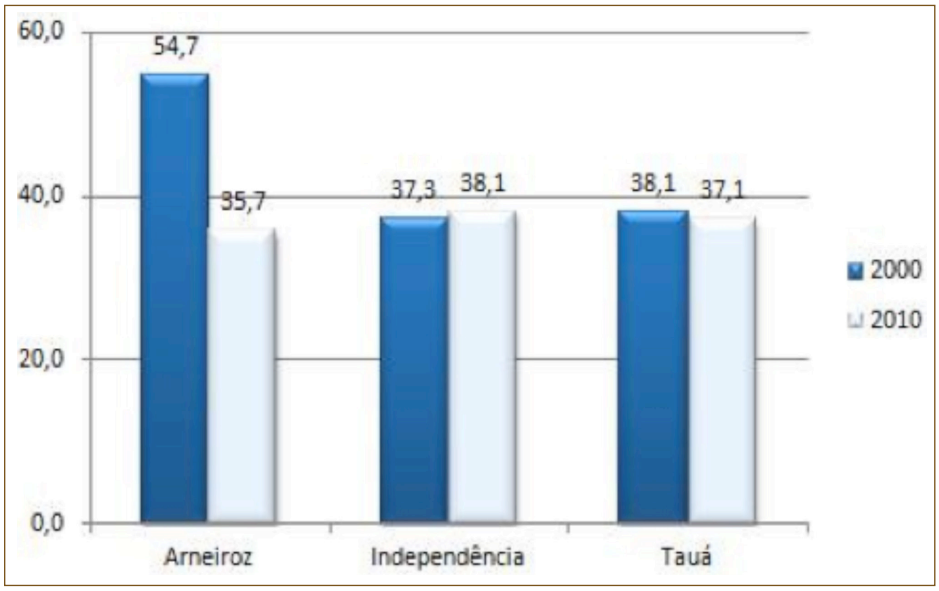
Figura 36 - Proporção de pobreza (indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à linha de pobreza de R$ 75,50 em 2000 e R$ 70,00 em 2010) municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010



Fonte: IPECE, 2010.

Quanto a proporção de indigentes (Figura 37), em Arneiroz houve a maior redução do indicador, contrariamente à Independência que, apesar das intervenções governamentais como o programa Bolsa Família, aumentou o percentual da população que sobrevive com renda domiciliar per capita inferior à R$ 37,70.

Figura 37 - Proporção de indigentes (indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à R$ 37,70) municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns, no período 2000 e 2010



Fonte: IPECE, 2010.

4.5. Infraestrutura Regional

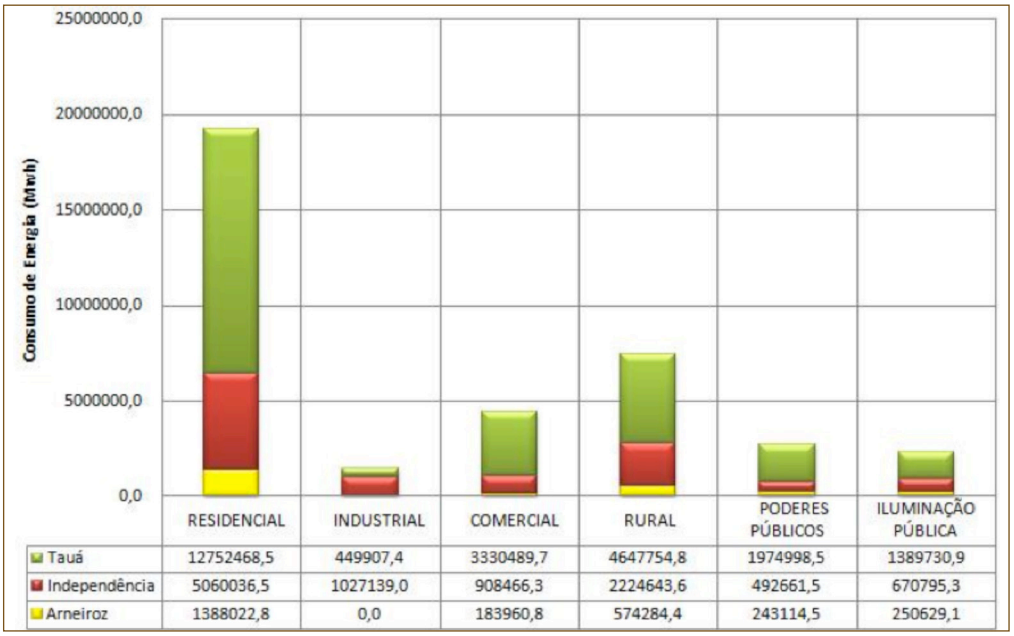
O aumento populacional verificado na ASD – Núcleo II - Inhamuns, especialmente nas áreas urbanas, requer a implantação de serviços que contribuam para melhorar a infraestrutura local. Estes serviços incluem energia elétrica, saneamento básico, habitação, segurança, transporte e acessibilidade e, em conjunto, contribuem para a melhoria da qualidade de vida. Acrescente-se, ainda, que uma melhor infraestrutura reduz custos e aumenta a competitividade de setores econômicos o que consolida a integração regional.

A seguir são apresentados indicadores que retratam as condições e tendências de ganhos de qualidade de vida na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

4.5.1. Infraestrutura básica

O acesso universal à energia é indispensável ao desenvolvimento regional. Nos últimos anos tem ocorrido a expansão do consumo de energia em todos os municípios cearenses. Como é observável nos municípios mais pobres, o maior consumo de energia na ASD – Núcleo II - Inhamuns ocorre no setor residencial (Figura 38). Em Tauá verifica-se o maior consumo de energia elétrica.

Figura 38 - Distribuição do consumo de energia na ASD – Núcleo II - Inhamuns, por setor, 2009



	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	RURAL	PODERES PÚBLICOS	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Tauá	12752468,5	449907,4	3330489,7	4647754,8	1974998,5	1389730,9
Independência	5060036,5	1027139,0	908466,3	2224643,6	492661,5	670795,3
Arneiroz	1388022,8	0,0	183960,8	574284,4	243114,5	250629,1

Fonte: IPECE, 2010.

O consumo de energia elétrica é um indicador que permite conjecturas sobre o acesso da população a bens, ganhos de renda e 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, consequentemente, 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 a 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 (Tabela 24). A falta de uma infraestrutura capaz de proporcionar maior bem-estar a população é observada há tempos na região. O mais preocupante é a lentidão com que estratégias de implementação desses serviços são adotadas.

Tabela 24 - Proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2010 (%)

Municípios	Domicílios com ligações de água	Domicílios com ligações de esgoto	Domicílios com ligações de energia	Domicílios com coleta de lixo
Arneiroz	56,96	15,14	97,95	29,96
Independência	53,29	25,90	98,92	34,30
Tauá	73,81	19,14	98,76	39,21

Fonte: IPECE, 2010.

Como se observa na Tabela 25, o aumento nas taxas médias de crescimento tanto no número de ligações ativas no abastecimento de água quanto no número de ligações ativas de esgotamento sanitário e domicílios com coleta de lixo são baixas dadas a demanda populacional e a urgência desses serviços. O município que se destacou, no período de 2001 a 2009, com as maiores taxas de crescimento foi Arneiroz.

Tabela 25 - Taxas médias de crescimento anual da proporção de domicílios atendidos por serviços de infraestrutura básica na ASD – Núcleo II – Inhamuns, 2000 a 2010 (%)

Municípios	Domicílios com ligações de água	Domicílios com ligações de esgoto	Domicílios com ligações de energia	Domicílios com coleta de lixo
Arneiroz	6,8	10,5	3,9	6,3
Independência	4,1	1,2	3,8	2,3
Tauá	4,3	9,7	2,5	4,3

Fonte: IPECE, 2010.

4.5.2. Gestão da Habitação

No campo da política urbana, a descentralização político-administrativa instituída pela Constituição Federal do Brasil, 1988 ampliou a competência dos municípios, dando-lhes maior autonomia política, fiscal e financeira e definiu novas atribuições ao gestor visando o ordenamento territorial, dentre elas: a responsabilidade de formulação e implementação da política urbana, planejamento e controle do uso e parcelamento do solo urbano.

Para tanto, a legislação definiu o Plano Diretor como principal instrumento para nortear a política urbana, incluindo a participação da sociedade em todo o processo de discussão e definição de estratégias. O produto final deve expressar o resultado de uma discussão política sobre a cidade.

Esse instrumento de planejamento, apesar de fundamental ainda é pouco utilizado pelos gestores municipais que compõem a ASD – Núcleo II - Inhamuns. Constatamos que, somente o município de Independência, for-

mulou o seu plano até 2009 (apesar da exigência legal da formulação de Plano Diretor para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes) e, mesmo aqueles que elaboraram os planos, não instituíram seus conselhos municipais de política urbana, cidades ou similares, o que compromete, seriamente, a própria execução das propostas (Quadro 19).

Sem isso, os municípios da ASD – Núcleo II - Inhamuns não têm instrumentos para combater a especulação imobiliária, o parcelamento e a edificação compulsória das áreas urbanas, bem como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), progressivos no tempo, ou seja, sem o Plano Diretor o município não tem como garantir a função social da propriedade.

Por outro lado, os moradores dessa região, mesmo aquelas que têm um plano diretor, mas não costumam discutir rotineiramente, através das reuniões dos conselhos municipais, não tem uma única orientação acerca da estrutura atual da cidade, seus limites, áreas de proteção ambiental e processos de expansão, bem como, não exercem nenhuma influência nos seus projetos de ampliação e/ou reformulação de serviços públicos essenciais.

Essa ausência de políticas urbanas municipais tem impacto, também, nas questões relacionadas com a moradia. Nenhum município, até o momento, instituiu os instrumentos de planejamento, controle ou financiamento de habitações (sejam elas populares ou não). A atuação da gestão municipal limita-se à formulação de cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais (mesmo nos municípios de Independência e Tauá que apresentam um crescimento acelerado na região).

Vale ressaltar, que o Governo do Estado adotou a Política Habitacional de Interesse Social, expressa através do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que, de certa forma, deverá atender as populações mais carentes residentes nas sedes das cidades. Essa política, no entanto, não está definida como estratégia municipal dificultando o acesso das famílias residentes nas áreas rurais e, além disso, está desvinculada do Plano Diretor desses municípios.

Fora isso, a taxa de domicílios ligados à rede geral de esgotos é ínfima, não existe água encanada e não se tem políticas municipais de resíduos sólidos, criando nos municípios verdadeiros lixões em áreas periféricas.

Nesse contexto, a política urbana territorial municipal, fragmentada nos seus diversos setores e que não dialogam entre si, em nada tem contribuindo para a criação de Conselhos Municipais. O que acaba por limitar a ação da prefeitura no controle da ocupação do seu território, não se cumprindo, portanto, nenhuma das outras diretrizes que compõem o Estatuto da Cidade como a desapropriação de terrenos ociosos, de concessão de direitos de posse, aplicação progressiva de IPTU em imóveis vazios há mais de dois anos, dentre outros. Outro aspecto preocupante diz respeito ao processo de crescimento demográfico das cidades, que, por sua vez, traz invariavelmente uma forte pressão nos recursos naturais, particularmente na remoção da vegetação do entorno das cidades.

Assim, para a efetivação da política urbana um dos grandes desafios que se coloca é a construção de uma gestão participativa que promova um processo canalizador de propostas, promovendo um amplo debate que assegure a participação da população na elaboração, fiscalização e avaliação da política urbana com um maior comprometimento do poder público local.

Quadro 19 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Gestão da Habitação, na ASD – Núcleo – II – Inhamuns, 2009

Indicador	Arneiroz	Independência	Tauá
Existência de Plano municipal de habitação	Não	Não	Não
Existência de Conselho municipal de habitação	Não	Não	Não
Existência de Fundo municipal de habitação	Não	Não	Não
Existência de Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	Não	Sim	Não
Conselho Municipal de Política urbana, Desenvolvimento Urbano, da cidade ou similar.	Não	Não	Ignorado
Existência de cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais	Sim	Sim	Sim
Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária	Não	Não	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – 2009

4.5.3. Segurança Pública

A segurança pública é um dos indicadores da qualidade de vida que se pode desfrutar em determinado lugar.

Quando avaliamos as políticas públicas direcionadas a segurança verificamos que somente o município de Tauá investiu nessa área com a estruturação do conselho municipal e elaboração do plano de segurança pública e a criação da guarda municipal.

Nesse município foi criada a Secretaria de Proteção a Cidadania responsável pela formulação e gestão da política municipal de segurança, com ações específicas nessa área e acompanhamento, conjuntamente com o Governo Estadual, das ações desenvolvidas pelo projeto de policiamento comunitário, Ronda do Quarteirão.

Isso decorre do fato de que, conforme ordenamento jurídico brasileiro, a gestão da segurança pública é atribuição do governo estadual, cabendo ao município apenas a proteção de seus bens e seus serviços (CF/88, artigo 144).

No entanto, é necessário articular essa política com outras políticas setoriais, onde o município possa atuar como é o caso das políticas de melhoria da qualidade de vida das cidades, diminuindo áreas impróprias de moradia, através de um processo constante de requalificação urbana e de políticas de inserção da população mais carente no meio produtivo.

4.5.4. Transporte e acessibilidade

Os municípios inseridos na ASD – Núcleo II – Inhamuns, se encontram em situação extremamente crítica em termos de acessibilidade. Destarte as condições de trafegabilidade a rede pavimentada na região é desprezível (Tabela 26).

A quase inexistência de malha rodoviária pavimentada é um fator limitante do desenvolvimento local, pois dificulta o acesso das pessoas as sedes municipais, o suprimento de matéria prima e o escoamento da produção, o que consequentemente ameaça o crescimento econômico e a expansão de atividades como turismo, indústria e agronegócio.

Tabela 26 - Extensão da malha rodoviária municipal na ASD - Núcleo II - Inhamuns em 30/11/2010

Município	Planejada	Não Pavimentada (Km)	Pavimentada (Km)	Total (Km)
Arneiroz	-	148,0	-	148,0
Independência	-	1.392,5	2,5	1.395,0
Tauá	-	398,0	-	398,0

Fonte: DER, 2010.

O aumento na frota de veículos da ASD - Núcleo II - Inhamuns, observado na Tabela 27, acentua a importância de estradas bem conservadas. É inconteste que um bom estado de conservação das estradas que ligam os municípios da região ao sertão e a cidade de Fortaleza é um fator determinante para a economia local.

Tabela 27 - Frota de veículos na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2002 e 2010

Município	CAMINHONETE		ÔNIBUS		CAMINHÃO	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
Arneiroz	30	58	1	0	15	23
Independência	261	390	8	14	115	174
Tauá	528	663	14	31	247	361
Município	**AUTOMÓVEL**		**MOTOCICLETA**		**TOTAL**	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
Arneiroz	20	74	245	771	311	926
Independência	411	768	1.946	3.962	2.741	5.308
Tauá	874	1.785	3.814	8.690	5.477	11.530

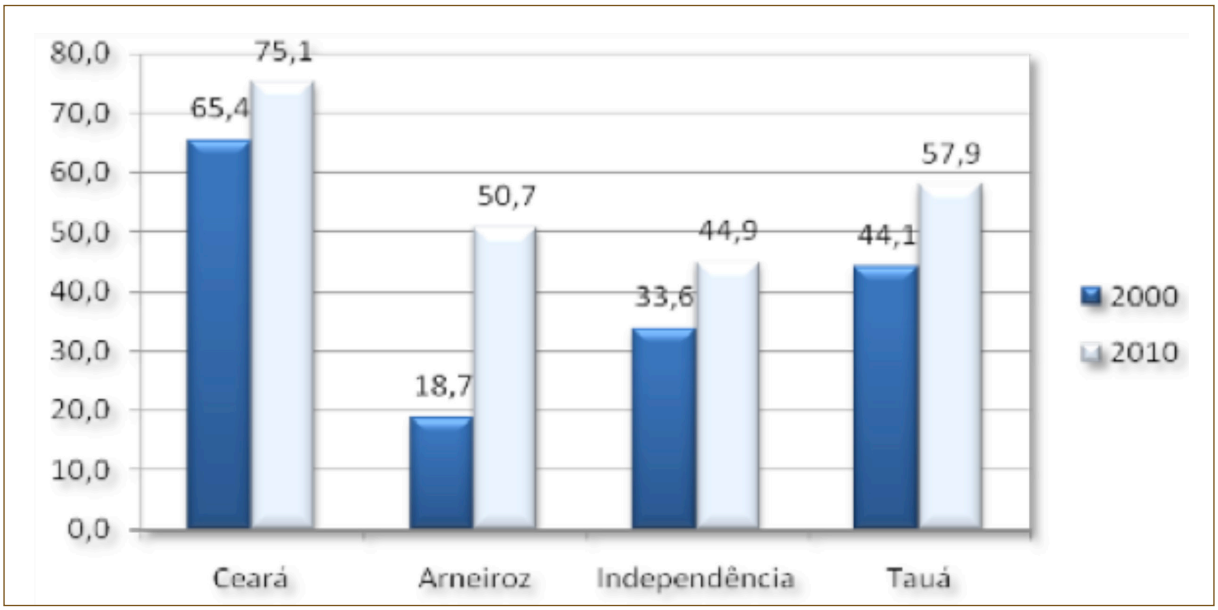
Fonte: IPECE, 2010.

4.6. Urbanização

A urbanização em seu conceito geográfico significa o crescimento das cidades. Como consequência deste processo as áreas verdes cedem espaço a construção de imóveis residenciais e comerciais, rodovias, praças, áreas de lazer. Neste contexto a urbanização, especialmente ocorre sem planejamento, é causa de degradação ambiental e desertificação.

A análise da Figura 39 mostra que as taxas de urbanização cresceram em todos os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns entre 2000 e 2010, em uma proporção superior à taxa de crescimento estadual. Em Arneiroz o crescimento foi de 30% no período. No caso dos municípios citados a expansão das cidades se torna um risco devido a fragilidade dos instrumentos de gestão e a forma não planejada como se dá a ocupação do território.

Figura 39- Taxa de urbanização (%) do Ceará e municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2000 e 2010



Fonte: IPECE, 2010.



Tauá - CE

5. CONTEXTO JURÍDICO-INSTITUCIONAL

5.1. Legislação Ambiental Pertinente

A partir da década de 80, o Brasil inicia um processo de readequação da sua legislação buscando incorporar as mudanças exigidas tanto pelo processo de redemocratização como pelo acelerado crescimento apresentado pelas cidades e, como consequência, o agravamento dos problemas ambientais urbanos.

Diante de tal contexto, é possível demarcar o novo papel constitucional do Estado em face da tutela do ambiente, tendo, inclusive, o art. 225, §1º, da Constituição Federal (1988), arrolado uma série de tarefas ambientais para os poderes públicos. A proteção do ambiente passa, de forma definitiva, a constituir-se como objetivo ou fim constitucional do Estado de Direito brasileiro.

Na medida em que a proteção do ambiente é colocada na estrutura constitucional do Estado brasileiro como dever de proteção estatal, e também como direito fundamental do ser humano, há que se remodelar a estrutura do Estado no intuito de traçar, de forma "transversal" e cooperativa, a atuação de todos os seus poderes políticos, entes estatais, órgãos administrativos, etc., a fim de perseguir e atingir tal objetivo.

Marcos jurídicos importantes reforçaram a base legal da gestão ambiental e os princípios e objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, que havia sido estabelecida a partir de 1981. (Quadro 20)

Quadro 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Código Florestal	Lei Nº 4771 de 15/09/1965	• As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação reconhecidas de utilidade as 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 Nº 6938/1981 de 31/08/1981 Decreto n.º 88.351, de 01/06/83	• 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 à 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 Nº 7754/1989 de 18/04/1989	• Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.

Quadro 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Criação dos Fundos Constitucionais (FNO, FNE, FCO) e define a região semiárida.	Lei N° 7827/1989	• 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 a atividade produtiva dos pequenos e micros produtores rurais e das pequenas e microempresas 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; orçamentação 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 às aplicações; apoio à 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 22/02/1989.	• 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 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	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.	• 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 nativa.
Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Lei N° 9.433, de 08/01/ 1997	• 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	• 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	• 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 de17/07/2000	• Implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Quadro 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Estatuto da Cidade	Lei Nº 10.257/01 de 10/10/2001	• 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 a (i) terra urbana; a (ii) moradia; ao (iii) saneamento ambiental; a (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 a infraestrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura 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 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.		
OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	Lei Nº 9985/2000 de 18/07/2000	• 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 nãogovernamentais, 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 que 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; garanta uma alocação adequada de 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 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico	Lei N° 11445/2007 de 19 /12/79	• 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 21/11/2007	• 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; aprovar proposições submetidas pelo Grupo Executivo de que trata o art. 3º; apoiar a articulação internacional necessária a 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.	• 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 Susceptíveis à Desertificação - ASD; e VI – promover a construção de pactos para o combate à desertificação e a mitigação dos efeitos da seca.

Quadro 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais - "Programa Mais Ambiente"	Decreto Nº 7.029 de 10/12/2009	• 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 N° 12.187, de 29/12/2009	• 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 sejam, 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 à 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 à 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 observado o disposto no art. 6º; a identificação, e sua articulação com a Política prevista nesta Lei, de instrumentos de ação governamental 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	• 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 à adaptação à 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 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos	Lei Nº 12.305, de 2/08/ 2010 Decreto Nº 7.404, de 23/12/ 2010	• 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 a 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 à 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 a 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 20 - Legislação Ambiental Federal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais	Lei Nº 12.512, de 14/10/ 2011	• Institui o Programa de Apoio a Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. Os objetivos dos Programas 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 a 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	Projeto de Lei da Câmara, Nº 30 de 2011	• 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.

O constituinte não somente reconheceu a existência dos interesses difusos e coletivos mais também estabeleceu um "sistema de garantia" desses interesses, definindo titulares do direito a proteção e instrumentos jurídicos de proteção, ao conferi-la ao Ministério Público, por intermédio do inquérito civil e da ação civil pública, e ao cidadão, por meio da ação popular.

Ao Ministério Público coube a titularidade ampla, uma vez que poderá tutelar, além dos interesses especificamente mencionados pela Constituição, como o meio ambiente e o patrimônio público e social, os demais interesses difusos e coletivos, conforme a fórmula genérica utilizada pelo mencionado art. 129 da Constituição Federal.

Aos cidadãos coube titularidade restrita, posto que a ação popular somente possa ter por objeto a anulação de ato lesivo ao patrimônio público ou a entidade de que o Estado participe, a moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural.

Essa iniciativa vem demonstrar a quebra de paradigma a partir do texto constitucional aos operadores do direito, pois, se antes a temática dos interesses difusos era relegada a discussões doutrinárias levadas a efeito em congressos, seminários, porém, ausentes dos hostes dos Tribunais, ela ganhou dimensão extraordinária a partir da promulgação da Carta de 1988, com relevo para o meio ambiente, sendo objeto de enfrentamento de quizílias cada vez maiores ante o valor das penalidades aplicadas quando da ocorrência de danos ao meio ambiente.

Ressalte-se que o nosso texto constitucional se coaduna com a Declaração sobre o Ambiente Humano, realizada na Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, Suécia, em junho de 1972, na qual ficou estabelecido:

> O homem tem o direito fundamental a liberdade, a igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar, e é portador solene de obrigação

> de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras.

O Supremo Tribunal Federal alinhado com a manifestação reconheceu a existência dos princípios constitucionais ambientais ao declarar liminarmente a inconstitucionalidade dos artigos presentes nas Constituições Estaduais, que afastava a obrigatoriedade de estudos prévios de impacto ambiental, no que se referia as áreas florestadas ou objeto de reflorestamento para fins empresariais.

Mesmo que se admitisse a possibilidade de tal restrição, a lei que poderia viabilizá-la, através de normas gerais, estaria inserida na competência do legislador federal, já que a este cabe disciplinar, através de normas gerais, a conservação da natureza e a proteção do meio ambiente (art. 24, VI, da Constituição Federal, 2008), não sendo possível, ademais, cogitar-se da competência legislativa a que se refere o § 3.º do art. 24 da Carta Federal, já que esta busca suprir lacunas normativas para atender as peculiaridades locais, ausentes na espécie (STF, Pleno, ADIn n. 1086-7/SC, rel. Min. Ilmar Galvão, DJU de 16.9.1994).

A partir da construção jurisprudencial do Supremo Tribunal Federal identificamos o surgimento de alguns, dentre outros princípios do meio ambiente, fixados no artigo 225 do Estatuto Constitucional, a seguir delineados:

> Art. 1° – Princípio da obrigatoriedade da intervenção estatal: o Poder Público tem o dever de defender e preservar o meio ambiente, assegurando sua efetividade. A ação governamental deverá ocorrer na manutenção do equilíbrio ecológico; Art. 2° – Princípio da prevenção e da precaução: a lei determina a proteção de ecossistemas, com preservação de áreas representativas e de áreas ameaçadas de degradação; Art. 3° – Princípio da participação e cooperação: o Estado e a coletividade têm o dever de defender o meio ambiente e preservá-lo para as gerações presentes e futuras. O Estado e a sociedade devem cooperar na formulação e execução da política ambiental. Os diferentes grupos sociais devem participar dessas atividades juntamente com a Administração Pública; Art. 4° Princípio da ubiquidade: o meio ambiente deve ser levado em consideração antes da e durante a realização de qualquer atividade que venha a ser desenvolvida, de qualquer natureza; Art. 5° Princípio do desenvolvimento sustentado: a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. A conciliação dos valores consiste na exploração equilibrada dos recursos naturais, devendo ser observados os limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, para a conservação do meio ambiente no interesse das gerações futuras.

Sendo a Corte Suprema a última e definitiva instância para elucidação das lides, tem-se como primordialmente preponderante a prevalência do interesse coletivo sobre o privado, ou seja, a partir desses princípios, criados com a interpretação do dispositivo constitucional invocado, sobretudo da sensibilização dos senhores julgadores, antes não tão atentos a importância da preservação ambiental como condição indispensável a perpetuação da nossa espécie, distintamente do que ocorre nos últimos tempos, em que vislumbramos decisões consentâneas com essa realidade, lamentavelmente contando com as informações e constatações oriundas do aquecimento global ora existente.

Nesse momento, o maior desafio a ser enfrentado pela legislação brasileira era de estabelecer normas específicas, distribuição das competências e atribuições institucionais, de tutela do meio ambiente que aliasse crescimento econômico e menor impacto sobre o meio ambiente. Enfim, um modelo que integrasse, de modo sustentável, o homem e o mundo natural.

Como estratégia adotada para amenizar os problemas decorrentes do forte avanço da urbanização sobre os ecossistemas, foi o estabelecimento de um quadro legal e institucional que incorporava a abordagem ambiental nas questões urbanas, a descentralização do poder conferindo maior autonomia ao poder local, com todas as limitações impostas pela economia e por estruturas político-administrativas despreparadas e ampliação da cidadania com a adoção de mecanismos de controle social.

Inaugura-se, assim, uma nova fase do direito ambiental, em que se veem os recursos ambientais como bem de uso comum do povo, necessário a sadia qualidade de vida, com a consciência de que sua manutenção é importante também para as futuras gerações.

No entanto, a efetivação da legislação, incluindo a possibilidade de uma fiscalização mais rígida para proteção do meio ambiente ainda esbarram no escasso volume de recursos destinados às questões ambientais, na falta de articulação entre os governos federal, estaduais e municipais, sociedade civil, e mesmo entre os vários órgãos federais, nos conflitos de competências no âmbito da gestão ambiental pública, no quadro regulatório e principalmente, na desarticulação entre a política ambiental local/regional e global e destas com as políticas setoriais.

Surgem, no plano constitucional dos Estados, um acervo considerável de normas legais e preceitos que revelam a interferência crescente do Estado na vida econômica e no direito de propriedade; assim são as normas que permitem a intervenção do Poder Público no funcionamento e na propriedade das empresas, as que condicionam o uso da propriedade ao bem-estar social, as que reservam para o Estado a propriedade e a exploração de determinados bens, como as minas e demais riquezas do subsolo, as que permitem a desapropriação para a justa distribuição da propriedade; cresce a preocupação com interesses difusos, como o meio ambiente e o patrimônio histórico e artístico nacional.

Precisamente por não poder dispor dos interesses públicos cuja guarda lhes são atribuídos por lei, os poderes atribuídos a Administração, têm o caráter de poder-dever, são poderes que a Lei não pode deixar de exercer sob pena de responder pela omissão. Cada vez que ela se omite no exercício de seus poderes, é o interesse público que está sendo prejudicado.

Assim, buscando a melhoria da qualidade ambiental do Estado destacamos o estabelecimento do ICMS – Ecológico com a inclusão do componente ambiental na construção desse índice. (Quadro 21)

Quadro 21 - Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Política Florestal do Ceará e o reconhecimento das REP – Reservas Ecológicas Particulares	Lei N° 12.488/95 Decretos 24.220/96 e 24.221/96	• 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.
Comitê de Bacia do Alto Jaguaribe.	Decreto nº 26.603, de 14 de maio de 2002	• Institui o Comitê de Bacia do Alto Jaguaribe, órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, constituído por 40 instituições membro, assim distribuído: Sociedade Civil - 30%, Usuários - 30%, Poder Público Municipal - 20 % e Poder Público Estadual e Federal - 20%. Tem uma área de drenagem de 24.636 km², correspondente a 16,56% do território Cearense. Localiza-se a montante do açude Orós. Esta bacia é composta por 24 municípios e apresenta a capacidade de acumulação de águas superficiais de 2.792.563.000 bilhões de m³, num total de 18 açudes públicos gerenciados pela COGERH. Os municípios que compõem a Sub-Bacia do Alto Jaguaribe são: Acopiara, Aiuaba, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Arneiroz, Assaré, Campos Sales, Cariús, Catarina, Farias Brito, Icó, Iguatu, Jucás, Nova Olinda, Orós, Parambu, Potengi, Quixelô, Saboeiro, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafas e Tauá.
Cria o Programa Selo Município Verde	Lei nº 13.340, maio de 2003 Decretos nº 27.073 e 27.074, de 2003	• Identificar os municípios cearenses que atendam a critérios pre estabelecidos 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 n º 48, de 19 de julho de 2004	• 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.

Quadro 21 - Legislação Ambiental Estadual Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

OBJETO	DATA E PRINCÍPIO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
Criação do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - CONPAM e sua Estrutura Organizacional	Lei Estadual n.º 13.875 de 07 de fevereiro de 2007 e Decreto Estadual n.º 28.642/2007	• 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 justa para a presente e futuras gerações. • Competências: 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 municipais; • 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 nº 14.390, de 07 de julho de 2009 e Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000.	• Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC, constituído pelo conjunto de Unidades de Conservação - UC, estaduais e municipais. As UCs 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	• 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 01 de fevereiro de 1994	• Tem por objetivo desempenhar as funções de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo do SIGERH.
		• Competências:
		  • 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.

No âmbito municipal, a Constituição Federal de 1988[1] 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 22)

Quadro 22 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
TAUÁ	Cria a Superintendência Municipal do Meio Ambiente	Lei Municipal Ordinária nº 1478/2007	• Responsável pelo controle e fiscalização ambiental em todo o Município; • Compete a Superintendência: executar a política municipal do meio ambiente, turismo e patrimônio visando à melhoria da qualidade de vida e a preservação do patrimônio natural, material e imaterial; executar o licenciamento ambiental obrigatório de atividades de impacto local ou daqueles que lhe forem delegadas por instâncias superiores; promover turismo sustentável; preservar o patrimônio material e imaterial; exercer o controle das fontes de poluição de forma a garantir o cumprimento dos padrões de emissão estabelecidos nos processos de licenciamento; baixar Normas Técnicas e Administrativas necessárias ao cumprimento da legislação ambiental, patrimonial municipal e turística; realizar estudos e pesquisas visando a melhoria da qualidade ambiental do município; aprovar previamente todos os projetos urbanos e rurais a serem executados no município e enquadrá-los se for o caso as normas vigentes; desenvolver em todo o município programa de educação patrimonial, ambiental e turística objetivando alcançar uma consciência cidadã participativa, fortalecendo os princípios gerais de cidadania; promover uma política de incentivo a criação de Unidades de Conservação, tanto públicas quanto privadas e administrar as existentes; colaborar com os órgãos competentes na implantação e manutenção de praças e áreas verdes, priorizando a vegetação nativa na arborização urbana; aplicar no âmbito do município as penalidades por infração á legislação ambiental vigente; celebrar convênios e acordos com entidades públicas e privadas na busca da melhoria ambiental e patrimonial do município.
	Institui o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA	Lei nº 1266 de 01 de setembro de 2004	• O COMDEMA tem o objetivo de manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, Impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo, e recuperá-lo para às presentes e futuras gerações. O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente deverá observar as seguintes diretrizes: I – Interdisciplinaridade no trato das questões ambientais; II – Participação comunitária; III – Promoção da saúde pública e ambiental; IV – Compatibilização com as políticas do meio ambiente nacional e estadual; V – Compatibilização entre as políticas setoriais e demais ações do governo; VI – Exigência de continuidade, no tempo e no espaço, das ações de gestão ambiental; VII – Informação e divulgação obrigatória e permanente de dados, condições e ações ambientais; VIII – Prevalência do interesse público sobre o privado; IX – Propostas de reparação do dano ambiental independentemente de outras sanções civis ou penais.

1. Artigo 30; VIII e 182

Quadro 22 - Legislação Ambiental Municipal Pertinente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

MUNICÍPIO	OBJETO	DATA E NÚMERO	PRINCIPAIS ASPECTOS (objetivos, finalidade, princípios, diretrizes, etc.)
TAUÁ	Institui o código de obras, edificações e posturas.	Lei N.º 1758, de 16 de Dezembro. Decreto Nº 0502001/2011, de 02de Maio de 2011.	• Regulamenta o Código de Obras, Edificações e Posturas do Município de Tauá, que tem por função primordial o licenciamento e fiscalização, no âmbito do seu território: demolição de edificações; execução de obras de construção e de reformas de edificações e de infraestrutura urbana; utilização das edificações e dos espaços de usos públicos e privados; uso do espaço aéreo e do subsolo; instalação e a operação de Estações de Rádio Base (ERB) de telefonia celular e de telecomunicações em geral; manutenção das condições de estabilidade, segurança e salubridade das obras, edificações e espaços de usos públicos ou privados; realização de parcelamento do solo por meio de loteamentos; limpeza pública; arborização; poluição do meio ambiente; propaganda e publicidade; instalação e funcionamento do comércio, da indústria e dos serviços; o comércio de gêneros alimentícios; a circulação e a permanência de animais nos seus logradouros públicos; a exploração de recursos minerais no seu território; outros assuntos que digam respeito a propriedade urbana.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Nos municípios em referência (Tauá, Independência e Arneiroz) as legislações que dispõem sobre políticas de preservação ambiental, uso e ocupação do solo, regulamentação de ações e delimitação das atividades exercidas, que interferem diretamente no espaço público, áreas ou zonas declaradas de interesse social ou especial para as finalidades a que devem se destinar são ainda incipientes, limitando-se ao Código de Obras e a legislações específicas sobre zonas de interesse especial (Quadro 23).

Assim, frente aos desafios colocados pelo intenso processo de urbanização nos municípios que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns, principalmente nas cidades de Tauá e Independência, as questões relativas à gestão das cidades, políticas ambientais e de organização dos territórios adquirem crescente relevância e as políticas urbanas devem provocar efeitos profundos na estrutura das cidades sendo direcionadas para os processos de produção, reprodução, transformação e apropriação do ambiente construído, incluindo as infraestruturas, os serviços e os equipamentos, sua localização na estrutura das cidades e as práticas sociais nos quais se articulam.

Visto sob essa ótica, as políticas urbanas nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, delimitados por marcos referenciais vigentes, tem assumido contornos conceituais poucos precisos, onde podem ser encontrados problemas de natureza diversas em relação aos atributos dessa política e a incorporação efetiva de perspectivas e processos de acompanhamento e avaliação com respeito a formulação, aos resultados e aos meios e instrumentos utilizados.

Quadro 23 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à Legislação Municipal na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2009

Indicador	Arneiroz	Independência	Tauá
Existência de Legislação específica que dispõe sobre regularização fundiária	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse social	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Ambiental	Não	Não	Sim
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Histórico	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Cultural	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Paisagístico	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Arquitetônico	Não	Não	Não
Existência de legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial. Arqueológico	Não	Não	Sim
Existência de Lei de parcelamento do solo;	Não	Sim	Não
Existência de Lei de zoneamento ou equivalente	Não	Não	Sim
Existência de Código de obras	Sim	Sim	Sim
Existência de lei específica de Solo criado	Não	Não	Não
Existência de lei específica de Contribuição de melhoria	Não	Sim	Não
Existência de lei específica de Estudo de impacto de vizinhança	Não	Não	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros, 2009.

Essa questão está refletida no instrumental de planejamento e acompanhamento da política urbana implantada, que, nos municípios se limitam ao estabelecimento de cadastro imobiliário e a cobrança de algumas taxas de serviços prestados, sem que, isso esteja diretamente vinculado a um planejamento mais global das cidades. Como já relatamos somente o município de Independência havia elaborado o seu Plano Diretor até o final de 2009.

Assim também, não verificamos nos municípios nenhum mecanismo de incentivo de atração de empreendimentos, seja de doação ou cessão de terrenos, seja de incentivos fiscais (isenção de taxas e impostos) - política adotada, atualmente, pelo Governo do Estado e que parte do princípio de que a redução da carga tributária promove a ampliação da base de contribuição e, consequentemente, a expansão da atividade econômica, pelo aumento da competitividade das empresas cearenses (Quadro 24).

Apesar da não existência de incentivos fiscais na área municipal o Governo do Estado do Ceará tem estimulado a implantação de atividades industriais nos municípios, com recursos do Fundo de Desenvolvimento Industrial (FDI), que oferece condições favoráveis aos empreendedores que não dispõem de capital.

Um bom exemplo desse esforço de interiorização do desenvolvimento industrial é a implantação da empresa MPX Tauá, com a instalação de 4.680 painéis fotovoltaicos, fabricados pela empresa japonesa KYOCERA e do Polo Calçadista em Tauá, capaz de gerar cerca de 950 empregos quando estiver operando em capacidade máxima. Trata-se da Empresa MELBROS Indústria e Comércio de Calçados LTDA, que investirá R$ 40,9 milhões para instalar sua fábrica em Tauá.

Merece também destaque, as questões relacionadas com as disparidades intramunicípios sendo o de Arneiroz o mais frágil do ponto de vista econômico e que enfrenta maiores adversidades do ponto de vista social.

Quadro 24 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes à gestão de empreendimentos locais na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2009

Indicador	Arneiroz	Independência	Tauá
Existência de Cadastro Imobiliário	Sim	Sim	Sim
Existência de Taxa de Iluminação Pública	Não	Sim	Sim
Existência de Taxa de Coleta De Lixo	Não	Não	Não
Existência de Taxa de Incêndio do Combate a Sinistros	Não	Não	Não
Existência de taxa de limpeza urbana	Não	Não	Não
Existência de taxa de poder de polícia	Sim	Sim	Sim
Tipo de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimento: isenção parcial do IPTU;	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimento: isenção total do IPTU	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimento: isenção do ISSQN	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento: isenção de taxas	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimento: cessão de terrenos	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimento: doação de terrenos	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: legislação;	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: tributação	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: outro	Não	Não	Não
Tipo de mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: não utilizou	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: indústria poluidora;	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: indústria extrativa	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: comercial e serviços	Não	Não	Não
Mecanismos de restrição a implantação de empreendimento: Turismo, esporte e lazer.	Não	Não	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros, 2009.

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

Na avaliação da evolução dos aspectos da capacidade de gestão do planejamento de políticas públicas voltadas para o meio ambiente verificamos que, apesar dos municípios terem avançado com respeito a competência gerencial e técnica, ainda existe uma enorme carência na articulação entre as várias organizações/secretarias envolvidas no planejamento (Quadro 25).

Quadro 25 - Indicadores de Instrumentos de planejamento e políticas públicas referentes ao estabelecimento de mecanismos de gestão de empreendimentos locais, na ASD - Núcleo II – Inhamuns, 2009

Indicador	Arneiroz	Independência	Tauá
Existência de Conselho municipal de meio ambiente	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	Não	Sim
Existência de Fundo municipal de meio ambiente	Não	Sim	Sim
Realização de licenciamento ambiental de impacto local	Não	Sim	Não
Processo de elaboração da Agenda 21 local	Não	Sim	Sim
Existência de Legislação específica para tratar de questão ambiental	Não	Sim	Sim
Participação em comitê de bacia hidrográfica	Sim	Sim	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – 2009.

Os mecanismos já implantados de aprimoramento da gestão ambiental e a participação social apontam como resultado, para uma maior proteção da região, com a instituição de novas políticas e programas de desenvolvimento territorial que afetam positivamente a qualidade do meio ambiente.

O conceito, trabalhado pelos programas incorpora também a visão de longo prazo, requerida para a identificação de prioridades imediatas e futuras a serem colocadas no esforço de planejamento para a superação definitiva de problemas.

Apresentamos a seguir a lista das políticas, programas e ações executadas pelos governos federal, estaduais e municipais que são consideradas relevantes para a melhoria da questão ambiental nessas regiões (Quadro 26).

Quadro 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 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 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
PROÁGUA SEMIÁRIDO – 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.
População 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 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 2009	
PROGRAMA ÁGUA DOCE	
ASPECTOS	DESCRIÇÃO
Área de Intervenção	(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	Garantir acesso à água de qualidade para todos.
Pop. Beneficiada	População residente no semiárido
Site	www.mma.gov.br / www.srh.ce.gov.br
Instituição	Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricos
PROGRAMA DE COMBATE À POBREZA RURAL / PROJETO SÃO JOSÉ	
ASPECTOS	DESCRIÇÃO
Área de Intervenção	Atua em 177 dos 184 municípios do Ceará, com prioridade para os 40 de menor índice de Desenvolvimento Social – IDS.
Objetivo Geral	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	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 as comunidades dos 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 a dívida social histórica junto as comunidades indígenas e quilombolas rurais.
População Beneficiada	Grupos organizados por interesses comuns, e representados por suas entidades associativas, que tenham ação local.
Prazo/Duração	PPA 2008 -2011
Site	http://www.sda.ce.gov.br
Instituição	Secretaria de Desenvolvimento Agrário

Quadro 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 2009	
PROGRAMA 1 MILHÃO DE CISTERNAS	
ASPECTOS	DESCRIÇÃO
Área de Intervenção	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	Contribuir com o processo educativo e de transformação social, gerenciado pela sociedade civil, visando a preservação, ao acesso, ao gerenciamento e a 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	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	http://www.asabrasil.org.br
Instituição	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	Todo o semiárido nordestino
Objetivo Geral	Fomentar a construção de processos participativos de desenvolvimento rural no Semiárido brasileiro.
Objetivos Específicos	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	96 comunidades de 10 estados (AL, BA, CE, MA, MG, PB, PE, PI, RN, SE).
Ações em Andamento	144 tecnologias de captação de água de chuva para a produção de alimentos.
Site	http://www.asabrasil.org.br.
Instituição	ASA – Articulação no Semi-Árido Brasileiro.

Quadro 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 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.
População 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.
População 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 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 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.
População 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, 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.
População 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 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 2009

PROGRAMAS FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL PEACE – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO CEARÁ	
ASPECTOS	DESCRIÇÃO
Área de Intervenção	Todo o Estado do Ceará
Objetivo Geral	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 a manutenção da vida no Planeta Terra.
Objetivos Específicos	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.
População Beneficiada	População cearense.
Site	http://www.conpam.ce.gov.br
Instituição	Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.
PROJETO SELO MUNICÍPIO VERDE	
Aspectos	DESCRIÇÃO
Área de Intervenção	Em todo o Estado do Ceará.
Objetivo Geral	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.
População Beneficiada	População do Estado do Ceará, dos municípios certificados.
Site	http://www.conpam.ce.gov.br
Instituição	CONPAM.

Quadro 26 - Lista das Políticas, Programas e Ações Consideradas Relevantes, 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.
População 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.territóriosdacidadania.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 análise 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 Civis 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 rica em capital social.

Uma das principais razões para mudança nessa ASD - Núcleo II - Inhamuns, provavelmente, é devido a criação do Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús – PARISC que contribui para a discussão ambiental na região, com o envolvimento ativo de todo o executivo e legislativo.

O PARISC tem contribuído para a implantação dos conselhos municipais com a presença efetiva da população, a qual utiliza este espaço como tribuna de fiscalização e reivindicação, seja pela participação representativa ou pela participação direta e também para a formulação de planos municipais e Agendas 21 no conjunto dos municípios que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns.

São muitas as contribuições advindas desse espaço de discussão:

- Geração de um contexto de decisão mais amplo e integrado com a proteção ambiental, fortalecendo os gestores municipais no processo de identificação e avaliação de impactos ambientais de planos, programas e projetos que não levam em conta os aspectos pertinentes ao desenvolvimento setorial ou aplicados a uma região;
- Segurança de que as questões ambientais serão devidamente tratadas (numa visão territorial);
- Facilitação do encadeamento de ações ambientalmente estruturadas;
- Reforço nos procedimentos de uso e ocupação do solo.

Detectamos nessa região um aumento da sensibilização para as questões ambientais dos setores públicos e privados e da sociedade de uma forma geral, com uma evidente mudança de valores e atitude, relativas a responsabilidade de proteção do meio ambiente.

Chamamos atenção, de que essa participação nas discussões/debates promovidos pelo PARISC na ASD-Núcleo II - Inhamuns sobre a gestão ambiental não é articulada com a formação e/ou institucionalização de novas organizações/associações (Quadro 27).

Quadro 27 - Entidades sociais ativas cadastradas no Sistema da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social, Ceará e municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 2002 e 2009

Município	2002	2009	Taxa média de crescimento anual
Ceará	1.168	530	-9,4
Arneiroz	-	-	-
Independência	2	2	0
Tauá	3	3	0

Fonte: IPECE, 2010.

No entanto, constatamos que, nessa região, apesar do baixo nível associativo, o balizamento dos sistemas de decisão tem como base o interesse ambiental territorial (os usos múltiplos e competitivos dos recursos naturais devem ser integrados e equilibrados através de alocação eficiente que expresse valores sociais, efetividade de custos e equilíbrio entre custos e benefícios ambientais) e a convergência de novos padrões de regulamentação da política ambiental para a busca de maior participação pública.

Exemplo dessa ação em conjunto é o trabalho que será realizado em parceria com o Selo UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) dentro do tema Participação Social "Educação para a convivência com o semiárido" que tem por objetivo conscientizar a comunidade da diversidade e riqueza do bioma Caatinga, além da vigilância e cuidado com o patrimônio natural e cultural da região.

Por conseguinte, cabe destacar o projeto com jovens, iniciado no município de Tauá, que trabalha questões relacionadas com a proteção do meio ambiente e, pelo caminho da ecologia, contribuindo para o diálogo entre jovens da cidade e do campo definindo ações coletivas locais e possibilidades de articulação intermunicipal.

Importante enfatizar que representantes dos três municípios que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns participam, ativamente, das reuniões dos comitês das bacias hidrográficas (Parnaíba e Alto Jaguaribe) e acumulam experiências importantes sobre a gestão integrada dos recursos hídricos, essencial para essa região.

Outro destaque dessa área diz respeito a implantação de fundos municipais de meio ambiente que viabiliza, dentre outras ações, a capacitação dos representantes das diversas instâncias de controle social tanto em termos

conceituais quanto em relação ao papel de cada representante, promovendo, assim, uma melhor compreensão dos conceitos e informações suficientes para que possam agir efetiva e eficientemente.

Chamamos atenção para a desarticulação das políticas setoriais, principalmente, aquelas necessárias a manutenção da qualidade ambiental. Fato que decorre, principalmente, da ausência da elaboração e/ou efetivação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (que vai além do ZEE). Ele deveria nortear toda política de ocupação territorial (crescimento e funcionamento das cidades) e ser elaborado através de um processo de discussão pública.

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 à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as 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 STF - Supremo Tribunal Federal (1995),[2] 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 II - Inhamuns.

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 Denari[3] , 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 vivida 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 a 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 destinada as 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 Fracalossi [4], segundo a qual "a ideia de futura geração, por sua vez, não se restringe à 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.

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

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

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

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[5] e Tiago Fensterseifer , 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 legado 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 II - Inhamuns 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 susceptíveis de desertificação no Estado do Ceará, especialmente na ASD – Núcleo II - Inhamuns.

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 a questão ambiental. Entretanto outros temas, como a implementação de políticas públicas de defesa permanente contra as secas foram atribuídos de maneira exclusiva a competência federal nos termos do artigo 21: "Compete a 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 à 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 atuariam 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 Fracalossi[6], 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 (DF 2.741 de 20/8/1998. Artigo 1° c.). Já por "mitigação dos efeitos da seca", a mesma Convenção Internacional entende: as atividades relacionadas com a previsão da seca e dirigidas à 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 1° d.)

Como medida pioneira na implantação de políticas públicas de combate às 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 a Seca (PROSECA), através da Lei no 10.638, de 06 de Janeiro de 2003. Referido Programa têm por objetivos, nos termos do seu art. 1º, os seguintes:

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

6. Ob. Cit., p. 241.

> I – realização de estudo detalhada 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 900.000km^2, está encravada no sertão nordestino. No Ceará, cerca de 100.000km^2 se enquadram nas características do semiárido.

Antônio Carlos Machado da Rosa e Luiz Sérgio Phillippi,[7] 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" (2002, p. 223).

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 as do ambiente desértico, a partir do aumento do nível de temperatura e o desaparecimento paulatino dos já parcos recursos hídricos existentes, pode tornar a área, se não inabitável, em inviável para atividades antrópicas clássicas, como a agricultura e a pecuária.

Para Édis Milaré,[8]

> 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 precipitações 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 750 mm anuais. Somente em alguns trechos litorâneos, que recebem os ventos úmidos do oceano, este índice ultrapassa os 1.000 mm. Soma-se a isso, o caráter irregular das chuvas, o que origina longos períodos de seca tornando a prática da agricultura e pecuária, atividades 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 Philippi[9] 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 Farias ,[10]

> 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 urbanísticos (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 êxito uma consequência negativa do clima nordestino,

> 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-

7 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.

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

9 Ob. Cit,, p. 223.

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

-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 famílias[11] (DJ 03/05/2012).

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 família[12] (DJ 20/03/2012).

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 às 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 Silva[13] ,

> 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).

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 à 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 - Núcleo II – Inhamuns 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 a 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 as suas finalidades (Constituição Estadual, art. 259).

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

12 AC536068/PB Desembargador Federal Edílson Nobre. DJ 20/03/2012.

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

Celso Antônio Pacheco Fiorillo[14] , 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 pela Lei nº 4.771/65 - são protegidas 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 in duzidas. 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 (Blacks Law, 1991)[15], que define o termo zoning como:

> 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 Antunes[16], 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 Dictionaire de L'urbanisme et de L'amenagement, Paris: PUF, 1988, p. 715).

José Afonso da Silva[17] , ao dissertar sobre o zoneamento ambiental qualifica-o como:

> 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 Fiorillo[18], "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 Antunes[19] , 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).

José Afonso da Silva[20] 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 Silva[21], 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).

14 FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 12ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2011, p. 233.

15 Blacks Law Dictionary, St. Paul: West Publishing, 1991, p. 1114.

16 ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 12ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2010, p. 192.

17 SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. 6ª Edição. São Paulo: Malheiros, 2007, p. 274.

18 Ob. Cit., p. 237.

19 19 Ob. Cit., p. 191.

20 Ob. Cit., p. 270.

21 Ob. Cit., 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 Antunes[22] :

> 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 sobcontrole 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 sobdiversas 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 Silva[23] , 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 autor[24] ,

> 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 natureza. Dá mais ênfase à proteção de áreas de significativo interesse ambiental, mas 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 Fiorillo[25] 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 Moraes[26], 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 as diretrizes da ecologia se dissociem dos princípios da atividade econômica. São tópicos conexos que mantém 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 assegurar a todos, existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI – defesa do meio

22 Ob. Cit., p. 191.

23 Ob. Cit., p. 270.

24 Ob. Cit., p. 270.

25 Ob. Cit., p. 237.

26 MORAES, Luís Carlos Silva de. Curso de Direito Ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 2001, p. 70.

> ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. (CONSTITUIÇÃO FEDRAL) 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 objetivo desta 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 Denari[27],

> 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 Fiorillo[28], 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 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 com consideração os tópicos que envolvem a organização socioeconômica, in casu a ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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, também deve ser implementado, levando-se em considerações 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:

27 Ob. Cit., p. 113.

28 Ob. Cit., p. 233.

> Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: Art. 2º (...) 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 brasileiros, 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 destinado 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 relocalização 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 se podem enquadrar os objetivos do zoneamento. No âmbito da Constituição Federal, o embasamento para planos de ZEE, no que diz respeito à repartição constitucional de competências ambientais, 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 à 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 o meio ambiente para a geração presente e as futuras gerações, o meio ambiente ecologicamente equilibrado a que todos têm direito (art. 225).

Segundo Celso Antônio Pacheco Fiorillo[29], 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 Antunes:[30],

> 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 – localização 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).

29 Ob. Cit., p. 237.

30 Ob. Cit., pp. 195/196.

Importante ressaltar, enfim, que este dispositivo da Constituição Estadual refere-se, em verdade, ao macro-zoneamento 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 à 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.

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 Machado [31],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 Milaré[32] 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 Silva[33],

> 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, atribuição 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 à 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

31 MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 18ª edição. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 202.

32 Ob. Cit., p. 470.

33 Ob. Cit., p. 655.

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 formar 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, deve 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.

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 à 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 cará-

ter 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 à previsão e à 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 relativas à conservação do meio ambiente e da biodiversidade, remodelagem das relações econômicas entre os indivíduos e entre grupos de indivíduos etc.

Igualmente, 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 readequar 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 apli-

cação 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.

Também, 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 à 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:

- 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.
- 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;
- Gestão paritária na tomada de decisões, com a criação de grupos decisórios ou órgãos colegiados formados igualitariamente 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;
- 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;
- Criação dos mais diversos mecanismos de educação ambiental, abrangendo-se a educação formal e nãoformal, 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 Machado[34] 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 II – Inhamuns.

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 de 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 con-

34 Ob. Cit., p. 210.

dições 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. Faz-se mister 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 Affonso Leme Machado[35] adverte que:

> o direito de propriedade assegurado pela Constituição Brasileira estabelece uma relação da propriedade com a 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 inexiste 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:

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 "usos" 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 II - Inhamuns, devem ser usufruídos de forma a garantir o seu usufruto também pelas gerações vindouras.

O empobrecimento do solo, aliado à escassez hídrica e à 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, à 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 a 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 disciplinamento 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 II - Inhamuns.

35 Ob. Cit., p. 215.



Tauá - 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 II - Inhamuns 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 à 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 Tauá/Arneiroz, Vertente Ocidental da serra de Pedra Branca e partes dos Sertões de Independência.

A ocupação da área do bioma Caatinga tem contribuído historicamente, para justificar profundas transformações desse domínio geobotânico, intensificando a ação dos processos morfodinâmicos naturais. 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 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 as 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 sobre pastoreio 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, 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 à 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 manifestam na perda da capacidade produtiva dos grupos familiares. Tratando-se das populações sertanejas mais vulneráveis, submetidas à 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.

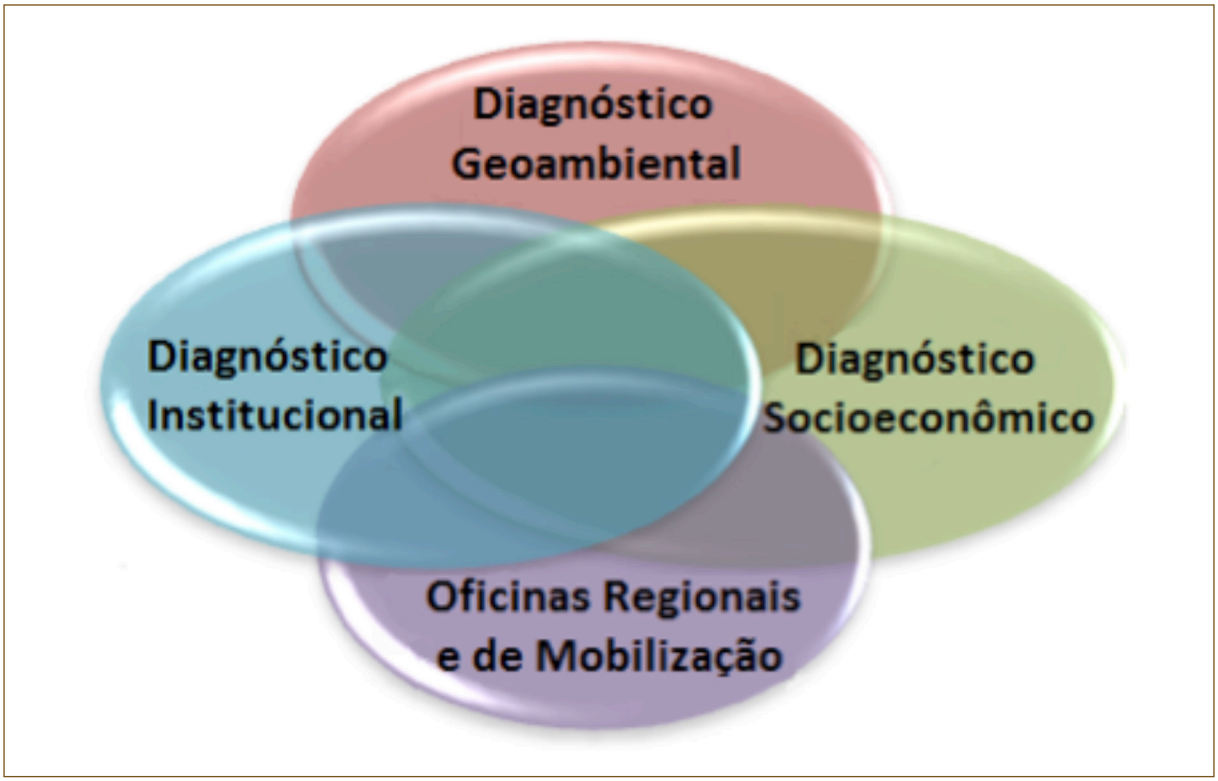
6.1.2. Avaliação Integrada das Dimensões Geoecológica, Socioeconômica e Jurídico Institucional

A avaliação integrada das dimensões socioeconômica, jurídico institucional e físico biótica aqui descrita, 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 - Núcleo II - Inhamuns ao final do Diagnóstico Geoambiental, Diagnóstico Socioeconômico e Institucional e Oficinas de Mobilização e Regional (Figura 40).

Figura 40 - Integração das Dimensões Estudadas no ZEE



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;
- Existência de lixões provocando a contaminação dos reservatórios de água;
- Carência de gestão de resíduos sólidos (despejo de esgotos urbanos domiciliares no rio Jaguaribe);
- Práticas agrícolas agressivas ao meio ambiente;
- Pecuária extensiva;
- Extração de lenha e madeira sem controle;
- Presença de unidades empresariais impactantes como caieiras, mineradoras e fazendas para produção de camarão (forma inadequada da salga do camarão dentro do açude Antônio Nunes de Sousa em Arneiroz, já está provocando malefícios a biodiversidade aquática);
- Atividades produtivas instaladas ao longo dos leitos dos rios (lava jatos, laticínios, matadouros e curtumes);
- Baixo nível de organização da sociedade civil;
- Carência de instrumentos de gestão municipal especialmente voltado para o meio ambiente;
- Elevados níveis de degradação ambiental;
- Desmatamentos predatórios (grandes áraes das matas ciliares das planícies fluviais já foram desmatados);
- Perda de biodiversidade;
- Precária capacidade de proteção a superfície por parte da caatinga;

- Assoreamento de rios, açudes e lagoas;
- Vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica;
- Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos tendem para a insuficiência ou se exibem com níveis comprometedores de poluição;
- Conflitos de uso das águas;
- Conflitos de terra em Independência.

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 41):

Figura 41 - Os Fatores de Críticos de Decisão e sua Integração



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 II - Inhamuns 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 - Núcleo II - Inhamuns, a participação e a organização 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 II - Inhamuns, 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 a degradação ambiental profunda, contaminação dos escassos recursos hídricos e perda de biodiversidade.

Os FCDs definidos foram avaliados estrategicamente (Quadro 28). Na literatura esse procedimento é definido como elaboração de uma linha de base (baseline) que será de fundamental importância na laboração dos cenários.

Quadro 28 - 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	A agropecuária não tem um importante papel na geração de riqueza na ASD - Núcleo II - Inhamuns, notando-se uma perda de identidade agropecuária. 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. Adicionalmente aos problemas relacionados à irregularidade climática e longos períodos de estiagem, verifica-se um grande número de pequenos produtores agropecuários, concentração de terras e baixa produtividade. Acrescente-se a essas dificuldades: condições semiáridas adversas, agricultores pobres, solos rasos e baixos níveis de tecnologia além de mão de obra pouco qualificada. Ao longo do período 2000 a 2010, as taxas médias de crescimento anual da área plantada foram negativas para os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns apenas o cultivo da banana apresentou ganhos de produção. A atividade agrícola que prevalece na ASD - Núcleo II - Inhamuns é o cultivo de lavouras temporárias. O cultivo do Gossypium sp (algodão) também ocorre de forma significativa. Apesar da maioria dos estabelecimentos rurais da ASD - Núcleo II – Inhamuns cultivarem lavouras temporárias em 2006, a área ocupada pela atividade era pequena, anos de cultivos amparados em técnicas agrícolas inadequadas (queimadas, retirada de vegetação, uso exacerbado de agrotóxicos, ausência de pousio e rotação de culturas) levaram à perda da produtividade do solo e consequentemente perda da produção de muitas lavouras. Dentre as atividades que mais sofrem os impactos dos níveis de degradação verificados na ASD - Núcleo II - Inhamuns, encontram-se os cultivos de lavouras permanentes. Entre os anos 2000 e 2010 houve uma redução média de 11% ao ano na área destinada às lavouras permanentes em Tauá. Em Independência esta queda foi de 5,1%, enquanto em Arneiroz não houve alteração neste indicador. A tendência observada na ASD - Núcleo II - Inhamuns foi contrária àquela observada no estado do Ceará, o qual apresentou taxas positivas de crescimento médio anual, destaca-se, ainda, a pecuária extensiva (caprinos e bovinos), realizada de modo extensivo o que provoca sérios impactos ambientais como a compactação do solo; o rebanho bovino na ASD - Núcleo II - Inhamuns não é muito expressivo, mas a forma de exploração (extensiva) provoca danos ambientais, especialmente a compactação do solo. As pastagens naturais são as mais comuns nos três municípios analisados e é a principal fonte de alimento para os animais herbívoros. 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. A extração vegetal adquire uma conotação negativa na ASD - Núcleo II - Inhamuns 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. Além da agropecuária outras atividades impactam negativamente o ecossistema local. A forma inadequada da salga do camarão dentro do Açude Antônio Nunes de Sousa em Arneiroz, já está provocando malefícios a biodiversidade aquática. Nos últimos anos, em consequência da estabilidade econômica e programas de transferência de renda, o setor de serviços, especialmente o comércio, apresentou as maiores taxas de crescimento da economia.

Quadro 28 - 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	No comércio da ASD prevalecem os estabelecimentos que comercializam tecidos, perfumarias, medicamentos e percebe-se a informalidade de comerciantes de alimentos e lanches (as bodegas ou mercearias). Não foram observados nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns dados oficiais sobre número de hotéis ou unidades habitacionais destinados a hospedagem. Nenhum dos municípios da região é considerado como turístico pela Secretaria de Turismo do Ceará, fato este que reduz as expectativas desta atividade como fonte de desenvolvimento regional. As poucas indústrias instaladas na ASD - Núcleo II - Inhamuns se concentram nos setores de construção civil e transformação, sendo estas últimas mais comuns. O município de Tauá é responsável por mais da metade do PIB industrial da ASD - Núcleo II - Inhamuns, dentre as indústrias de transformação, em Tauá encontram-se instaladas 44 das 58 existentes na ASD - Núcleo II - I nhamuns. Neste município merecem destaque as indústrias de produtos alimentares e de produtos de minerais não metálicos, responsáveis, por exemplo, pela produção de cerâmica, cimento e gesso. Existe um esforço de interiorização do desenvolvimento industrial com a implantação da empresa MPX Tauá, com a instalação de 4.680 painéis fotovoltaicos, fabricados pela empresa japonesa Kyocera e do Polo Calçadista em Tauá, capaz de gerar cerca de 950 empregos quando estiver operando em capacidade máxima. Trata-se da Empresa Melbros Indústria e Comércio de Calçados LTDA, que investirá R$ 40,9 milhões para instalar sua fábrica em Tauá. Apesar de uma tendência ascendente no PIB industrial nos anos 2005 a 2009, a geração de riqueza pelas indústrias locais é muito baixa, com um pequeno destaque para o município de Tauá. Uma análise conjunta dos três setores da economia mostra que apesar do direcionamento de investimentos para a indústria, caso mais notório de Tauá, são pouco perceptíveis os sinais de fortalecimento deste setor. A presença de caieiras e olarias é apontada como geradora de impactos negativos ao meio ambiente na região. 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;
Fatores Econômicos	Atividades Econômicas Geração de emprego e renda	A ASD - Núcleo II - Inhamuns apresenta uma variedade de produtos da caatinga com potencial para exploração econômica. A estrutura do PIB na ASD - Núcleo II - Inhamuns encontrava-se definida na seguinte ordem de importância em 2009, serviços, agropecuária e indústria; O PIB per capita na região é baixo. Todos os municípios analisados apresentaram valores inferiores ao estado como um todo. No entanto, embora em valores absolutos ainda seja pequeno o produto gerado na ASD - Núcleo II - Inhamuns, percebeu-se um crescimento de 77,2% no período 2004-2009, o que permite especulações positivas sobre a economia do local. As ocupações com maiores estoques no número de empregos formais variam de município para município na ASD - Núcleo II - Inhamuns. Em Arneiroz e Tauá a educação é o setor que mais emprega. Em Independência o setor de serviços é o maior empregador. Em nenhum dos municípios percebe-se a importância da agropecuária como geradora de empregos formais. Considerando-se os empregos informais, a agropecuária é a principal empregadora da região. No entanto, é importante ressaltar que o número de pessoas ocupadas em empresas cresceu a taxas médias anuais bem superiores àquelas observadas na agropecuária; A redução do número de pessoas empregadas na agropecuária pode ser reflexo um dos problemas ambientais existentes na região, os quais afetam a produção e produtividade do setor. Na ASD - Núcleo II - Inhamuns 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 dois salários mínimos em quase todos os municípios analisados. O artesanato pode ser uma boa alternativa de emprego e renda para a população, mas ainda não há uma maior exploração da atividade. A Região apresenta potencial turístico com ênfase na sua beleza cênica, atrativos naturais como serras, rios, cachoeiras, cavernas e sítios arqueológicos. Destaca-se ainda, o potencial para o turismo religioso. Não se observa uma maior adesão dos municípios a programas de geração de emprego e renda.

Quadro 28 - 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	A população total da ASD - Núcleo II - Inhamuns 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. A queda na população rural da ASD - Núcleo II - Inhamuns foi observada anualmente a uma taxa superior a verificada no Ceará. O crescimento populacional nas áreas urbanas dos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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 e a carência de cursos profissionalizantes para jovens. As taxas de analfabetismo funcional observadas nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns superaram a média estadual em 2010. Há uma considerável demanda por serviços educacionais nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, haja vista o número de crianças e jovens entre 4 e 17 anos relativamente a população total local. Em todos os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns existem crianças fora da escola ou sendo incluídas na aprendizagem tardiamente. As proporções aluno/professor observadas nas escolas da ASD - Núcleo II - Inhamuns ultrapassam aquelas verificadas nos países desenvolvidos e em desenvolvimento e poderiam ser ainda maiores dado que o valor apresentado deve-se principalmente ao fato do número reduzido de matrículas e não, devido ao aumento no número de professores. Não existem projetos voltados para a educação de jovens e adultos. Apesar do crescimento populacional entre 2000 e 2010, não foram observados proporcionais avanços na oferta de unidades de saúde ligadas ao SUS ou leitos.
Fatores Sociais	Demografia Capital Humano Infraestrutura básica	A carência de médicos é agravada pela qualidade dos serviços de saúde no que diz respeito à infraestrutura (ambulâncias, material hospitalar, medicamentos, etc.). Dentre os municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns, nota-se um quadro geral de pobreza. Mais da metade da população foi considerado abaixo da linha de pobreza em 2010. (indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à R$ 70,00). Em todos os municípios o aumento no consumo residencial de energia elétrica foi superior ao aumento no número de consumidores, fato este que pode ser associado a melhorias na qualidade de vida da população que passou a utilizar eletrodomésticos antes não acessíveis. Nos segmentos indústria, comércio e rural houve a mesma tendência. Verifica-se a carência de serviços de distribuição de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo. A falta de uma infraestrutura capaz de proporcionar bem-estar à população é observada há tempos na região. O mais preocupante é a lentidão com que estratégias de implementação desses serviços são adotadas. 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. As taxas médias de crescimento tanto no número de ligações ativas no abastecimento de água quanto no número de ligações ativas de esgotamento sanitário e domicílios com coleta de lixo são baixas, dada à demanda populacional e a urgência desses serviços. A taxa de domicílios ligados a rede geral de esgotos é ínfima, não existe água encanada e não há políticas municipais de resíduos sólidos, criando nos municípios verdadeiros lixões em áreas periféricas. A quase inexistência de malha rodoviária pavimentada é um fator limitante do desenvolvimento local, pois dificulta o acesso das pessoas as sedes municipais, o suprimento de matéria prima e o escoamento da produção, o que consequentemente ameaça o crescimento econômico e a expansão de atividades como turismo, indústria e agronegócio.

Quadro 28 - 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	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 quanto no estadual, ainda observam-se deficiências significativas no processo de implementação desses diplomas legais. As legislações que dispõem sobre políticas de preservação ambiental, uso e ocupação do solo, regulamentação de ações e delimitação das atividades exercidas, que interferem diretamente no espaço público, áreas ou zonas declaradas de interesse social ou especial para as finalidades a que devem se destinar são ainda incipientes, limitando-se ao Código de Obras e a legislações específicas sobre zonas de interesse especial. Há carência 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). É escasso o volume de recursos destinados as questões ambientais. Falta articulação entre os governos federal, estaduais e municipais, sociedade civil, e mesmo entre os vários órgãos federais, nos conflitos de competências no âmbito da gestão ambiental pública. Não existe articulação entre a política ambiental local/regional e global e destas com as políticas setoriais. O Plano Diretor, principal instrumento para nortear a política urbana, incluindo a participação da sociedade em todo o processo de discussão e definição de estratégias, ainda é pouco utilizado pelos gestores municipais que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns; Nenhum município possui instrumentos de planejamento, controle ou financiamento de habitações (sejam elas populares ou não). A atuação da gestão municipal limita-se à formulação de cadastro ou levantamento de famílias interessadas em programas habitacionais (mesmo nos municípios de Independência e Tauá que apresentam um crescimento acelerado na região).
Fatores Institucionais	Gestão Municipal Participação Social	Existem 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, 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 que em nada têm contribuído para a formulação de uma política pública de habitação que, efetivamente, atenda às necessidades das populações ali residentes; Baixo nível associativo da população. Os municípios contam com representantes que participam ativamente das reuniões dos comitês das bacias hidrográficas (Parnaíba e Alto Jaguaribe) e acumulam experiências importantes sobre a gestão integrada dos recursos hídricos, essencial para essa região. A realidade observada na ASD - Núcleo II - Inhamuns 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 por parte dos poderes públicos ou as 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.). A existência do Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús (PARISC), contribui para a discussão ambiental na região, com o envolvimento ativo de todo o executivo e legislativo.

Quadro 28 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base		
Fatores críticos de decisão	Critérios de avaliação	Situação atual
Fatores Ambientais	Disponibilidade e qualidade dos Recursos hídricos Usos do solo Biodiversidade	Área submetida as influências do clima semiárido com existência de temperaturas elevadas, porém homogêneas. No que tange à precipitação pluviométrica, são registrados na área índices num total médio de 582,1mm a 756.1mm anuais. Os maiores índices pluviométricos nos municípios ocorrem entre os meses de fevereiro a abril, correspondendo ao período chuvoso e nos meses de agosto a novembro, encontram-se os menores índices, caracterizando o período seco. As taxas de evaporação e de evapotranspiração são muito elevadas propiciando índices negativos de balanço hídrico e intermitência sazonal dos cursos d'água. A existência generalizada da estação seca é fortemente marcada nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Durante a estação chuvosa o volume de água muitas vezes não garante água para a região. A rede de drenagem que compõe a ASD - Núcleo II - Inhamuns envolve duas bacias hidrográficas as bacias do Rio Poti-Longá (Parnaíba) e bacia do Alto Jaguaribe. Nessas bacias existe uma significativa reserva de águas superficiais conferidas por cursos d'água perenes e subperenes, cabe referir o bom potencial de águas subterrâneas nas áreas de relevos planos e sub-horizontais. Verifica-se a existência de 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. 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 às demandas de água pela população, as águas dos reservatórios localizados nos municípios estudados com exceção do Açude Favelas, não apresentam restrição ao consumo humano no quesito salinidade, por possuírem, segundo as análises, concentração de cloretos inferior a 250 mg/l, limite estabelecido pelo Ministério da Saúde. Quanto as características de salinidade para irrigação, as águas dos reservatórios se classificam de salinidade média; 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 1.029 pontos d'água, sendo: 804 poços tubulares, 224 poços amazonas e 01 fonte natural, captando água tanto em rochas sedimentares como cristalinas; Os 1.029 poços, estão distribuídos pelas bacias hidrográficas que drenam estes municípios e captam água dos aquíferos cristalinos; O armazenamento e a exploração da água subterrânea nas rochas cristalinas enfrentam dificuldades, devido as complexidades nas propriedades hidrológicas das rochas cristalinas (metamórficas e magmáticas).

Quadro 28 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base		
Fatores críticos de decisão	Critérios de avaliação	Situação atual
Fatores Ambientais	Disponibilidade e qualidade dos Recursos hídricos Usos do solo Biodiversidade	Os principais problemas são: desmatamento; inexistência de estudos sistematizados; alta salinidade e baixa vazão. Observa-se a utilização não sustentável dos recursos naturais de forma geral, e mais especificamente dos recursos hídricos (como é o caso, por exemplo, da agricultura irrigada que apresenta geralmente uma eficiência baixa), com grande desperdício, contribuindo para a diminuição da disponibilidade da oferta de água. Os principais problemas indicadores da deterioração dos recursos hídricos na ASD - Núcleo II - Inhamuns são os despejos de esgotos domésticos e resíduos industriais, proximidade de lixões e drenagem de agrotóxicos. Observa-se ainda, problemas de assoreamento de rios e salinização. Os solos da região encontram-se expostos a processos erosivos. Predominam os solos rasos, pedregosos e com afloramentos rochosos muito frequentes. O acompanhamento do uso do solo aponta as seguintes alterações na ASD - Núcleo II - Inhamuns: aumento na área destinada às pastagens plantadas; redução na área com matas naturais; redução na área com pastagens naturais em Tauá; aumento na área com lavouras temporárias nos municípios de Tauá e Independência. As matas e florestas plantadas quase inexistem na região. Nas planícies fluviais o manejo inadequado dos solos pela agricultura irrigada conduz a salinização dos mesmos. Inviabiliza-se, 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, às secas periódicas, expõe-se uma série de efeitos negativos sobre o quadro natural e socioeconômico das áreas do bioma caatinga. São observadas redução da vegetação e perda da biodiversidade (fauna e flora). Em relação a vegetação a área é extensivamente recoberta pela Caatinga que apresenta duas tipologias fitosionômicas, ou seja: Caatinga Arbórea e Caatinga Arbustiva, 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. Na Caatinga Hiperxerófila (arbustiva) suas principais espécies florísticas são: Bursera leptophloeos (imburana), Combretum sp (mofumbo), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Pithecolobium dumosum (jurema-branca), Croton sp (marmeleiro), Auxemma oncocalyx (pau-branco), Zizyphus jozeiro (juazeiro), Bauhinia forticata (mororó), Mimosa caesalpinaefolia (sabiá), Copernicea prunifera (carnaúba), Sapindus saponaria (sabonete), diversas cactáceas, dentre outras espécies florísticas. Na Caatinga Hipoxerófila (arbórea) suas principais espécies florísticas são: Anadenanthera sp (angico), Mimosa caesalpinifolia (sabiá), Cereus squamosus (facheiro), Tabebuia serratifolia (pau-d'arco-amarelo), Dimorphandra sp (faveira), Bauhinia forticata (mororó), Tabebuia avellanedea (pau-d'arco-roxo), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Croton sp (marmeleiro), Orbygnia martiana (babaçu), Zizyphus juazeiro (juazeiro), Cereus gounelli (xique-xique), Bromelia laciniosa (macambira).

Quadro 28 - Contextualização dos Fatores Críticos de Decisão (FCD) – Linha de Base

Fatores críticos de decisão	Critérios de avaliação	Situação atual
Fatores Ambientais	Disponibilidade e qualidade dos Recursos hídricos Usos do solo Biodiversidade	Existem evidências de uso da vegetação nativa como fonte de alimentos para o gado já que na ASD - Núcleo II - Inhamuns as pastagens plantadas ocorrem em proporção bastante inferior que as naturais. A existência de pastagem plantada é um indicador de pecuária intensiva. O fato de existir em pequena proporção é um fator de preocupação, pois pode significar que os pecuaristas estão realizando desmatamentos e usando a vegetação nativa como pasto. Ainda se observa a existência de produtos da caatinga com potencial para comercialização: Copernicia prunifera (carnaúba), Ziziphus joazeiro (juá), Auxemma oncocalyx (pau-branco), Licania rígida (oiticica), Mimosa caesalpiniaefolia (sabiá), Caesalpinia férrea (jucá), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Myracrodruon urundeuva (aroeira), Anadenanthera colubrina (angico), Amburana cearenses (umburana), Mimosa tenuifolia (jurema), dentre outras. 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. Na região dos Inhamuns, o consumo de energéticos florestais é de 129.205,89 st. Deste total, 14.286,36 st (11,00%) são utilizados nos domicílios, para cocção de alimentos e 114.919,53st (89,00%) 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 861,37ha/ano de florestas, predominantemente mata nativa. Quanto à fauna identifica-se a existência de áreas com fauna diversificada, inclusive com espécies ameaçadas de extinção. Observa-se razoável diversidade de ornitofauna com 276 espécies; mamíferos com 33 espécies e 29 representantes da herpetofauna, na ASD - Núcleo II - Inhamuns. Existe uma continua 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. As espécies lenhosas que proliferavam nas comunidades vegetais primárias, estão sendo devastadas como fonte de madeira com finalidades as mais diversas – construção civil, cercas, mourões. Como efeitos impactantes mais negativos, destaca-se o uso da Caatinga como fonte energética. A extração de lenha é destinada a fins muito variados que vão desde o consumo doméstico como para olarias, a exemplo do que se verifica nos setores de planícies fluviais.

Fonte: FUNCEME, 2015.



Arneiroz - CE

7. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO DO NUCLEO II - INHAMUNS

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 a malha urbana. Para atender aos requisitos do Zoneamento Ecológico-Econômico, adotou-se uma ordem taxonômica capaz de atendera a 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 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 baixos ou desestabilizados 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 as 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 morfodinâmicos, 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 sistemas ambientais estratégicos têm atributos e indicadores essenciais capazes de definir parcelas naturais homogêneas contidas nos sistemas ambientais naturais.

Dentre os setores considerados, incluem-se:

- **Planícies fluviais** – Áreas planas, oriundas da acumulação de depósitos aluviais e sujeitos a inundações periódicas.
- **Áreas de inundação sazonal** – Áreas planas com ou sem cobertura detrítica, sujeitas a inundações sazonais e precariamente incorporadas 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 nas superfícies pediplanadas sertanejas associadas também a ocorrência de matacões e/ou caos de blocos.

Os Sistemas Ambientais e os Setores Ambientais Estratégicos para a ASD - Núcleo II - Inhamuns, podem ser vistos nos Quadros 29 e 30 que contém uma sinopse das características dos sistemas e dos setores ambientais estratégicos na Tabela 28 e Figuras 42, 43 e 44 contendo a quantificação das classes temáticas mapeadas.

Quadro 29 - SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE. ASD - Nucleo II - Inhamuns
DOMÍNIO: SERTÕES

SISTEMA AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Sertões do Alto Trici	Superfície pediplanada a moderadamente dissecada intercalada por vales estreitos com morros e relevos colinosos em níveis altimétricos de 520m a 560m em litotipos (granitóides) Paleoproterozóico do Complexo Ceará – Unidade Canindé. Pluviometria média anual entre 460mm e 600mm com rede hidrográfica densa, padrão dendrítico e dendrítico retangular, regime intermitente sazonal na bacia do Alto Rio Jaguaribe. Associações de Argissolos (topos e altas vertentes de morros e colinas), Luvissolos (morros baixos) e Neossolos Litólicos (baixas vertentes) revestidos por caatinga arbórea e arbustiva parcialmente degradada em áreas de agroextrativismo e pecuária. Ecodinâmica de transição com evidências de dinâmica ambiental progressiva.
Sertões de Tauá/Arneiroz	Superfícies pediplanada a moderadamente dissecada intercaladas por planícies fluviais, áreas de inundação sazonal e ocorrências eventuais de cristas e inselbergs, lajedos/matacões e caos de blocos em níveis altimétricos de 380m a 440m em litotipos (paragaisses, migmatitos e micaxistos) Paleoproterozóicos do Complexo Ceará (Unidade Arneiroz e Unidade Canindé) e litologias (migmatitos, diorito-granodiorito) Neoproterozóicos do Complexo Tauá. Pluviometria média anual variando, de 470mm em Tauá a 640mm em Arneiroz, com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico e dendrítico-retangular, regime intermitente sazonal nas bacias do alto Rio Jaguaribe e divisores das bacias Jaguaribe/Poti. Associações de solos com Neossolos Litólicos (baixas vertentes cristas e inselbergs), Luvissolos (topos e altas vertentes de colinas sertanejas), Planossolos e Neossolos Flúvicos (fundos de vales abertos) e Argissolos (altas vertentes) revestidos por caatinga degradada a fortemente degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo para instabilidade.
Sertões de Independência	Superfície pediplanada a moderadamente dissecada em morros e colinas rasas intercaladas por planícies fluviais e áreas de inundações sazonais em níveis altimétricos de 250 a 300m em litologias orto e paraderivados (paragnaisses, micaxistos parcialmente migmatíticos) Paleoproterozóicos do Complexo Ceará Unidade Canindé e Independência com estreitas coberturas aluviais nos fundos de vales. Pluviometria média anual de, 570mm a 606mm em Independência, com rede hidrográfica densa, padrões dendrítico e dendrítico-retangular, regime intermitente sazonal. Associações de solos com Luvissolos, Argissolos Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos, além de Neossolos Flúvicos nas planícies fluviais. Recobrimento vegetal de caatinga na sua maioria degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo para ambientes moderadamente estáveis.

Quadro 29 - SISTEMAS AMBIENTAIS: SINOPSE. ASD - Nucleo II - Inhamuns DOMÍNIO: SERTÕES	
SISTEMA AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Sertões de Tranqueiras	Superfície pediplanada a moderadamente dissecada em colinas rasas intercaladas por planícies fluviais e áreas de inundações sazonais em níveis altimétricos de 270m a 300m em litotipos (orto e paragnaisses) Paleoproterozóicos do Complexo Ceará Unidade Canindé e intrusões Neoproterozóicas (granito-migmatito) do Complexo Tamboril – Santa Quitéria e suíte granitóide, com estreitas coberturas aluviais Quaternárias nos fundos de vales. Pluviometria média anual de 550mm a 600mm, com rede hidrográfica densa de padrão dendrítico-retangular, regime intermitente sazonal. Associações de Luvissolos nos morros e Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos nas planícies fluviais. Recobrimento vegetal de caatinga degradada em área de pecuária extensiva e agroextrativismo. Ecodinâmica de transição tendendo para ambientes moderadamente estáveis.
DOMÍNIO: SERRAS	
SISTEMA AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE
Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca	Vertente de sotavento da Serra da Pedra Branca com superfície dissecada em morros e cristas, em níveis altimétricos entre 400m e 700m em litotipos (orto e paragnaisses e migmatitos) Paleoneoarqueanos do Complexo Cruzeta. Pluviometria média anual entre 307mm (em Barra Nova) a 705mm (na localidade de Inhamuns), com rede hidrográfica densa e com padrão dendrítico e dendrítico-retangular. Associação de solos com Neossolos Litólicos, Argissolos Vermelho Amarelos e afloramentos rochosos revestidos por caatinga degradada. Ecodinâmica fortemente instável.
Serra da Joaninha	Superfície suspensa de pedimentação em topografia aplainada a moderadamente dissecada em níveis altimétricos entre 550m e 600m em litotipos (granitóides diversos, gnaissificados ou não) Neoproterozóicos. Pluviometria média anual de 515mm a 560mm (557,1mm em Santa Tereza) com rede hidrográfica densa com padrão dendrítico-retangular. Associação de solos com Argissolos Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos revestidos por caatinga degradada em área de agricultura familiar. Ecodinâmica de transição tendendo a moderadamente estável nos setores de solos mais conservados. Ecodinâmica de transição tendendo para a instabilidade nos solos degradados.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 30 - SETORES AMBIENTAIS ESTRATÉGICOS: SINOPSE. ASD - Nucleo II - Inhamuns	
Setor Ambiental	**CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E ECODINÂMICA DOMINANTE**
Planícies Fluviais	Dispersas por toda a ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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 moderadamente estável.
Áreas de Inundação Sazonal	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 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	Exibem distribuição dispersa na depressão sertaneja ou próximas da vertente ocidental da Serra de Pedra Branca, 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 aos Neossolos Litólicos (rasos a muito rasos, textura arenosa e pedregosa) com revestimento de caatinga degradada e vegetação rupestre. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável.
Lajedos	Exposições rochosas superficiais associadas ou não a ocorrência de matacões ou caos de blocos em locais que apresentam sistema de diaclasamento ortogonal. Ecodinâmica de ambiente fortemente instável.

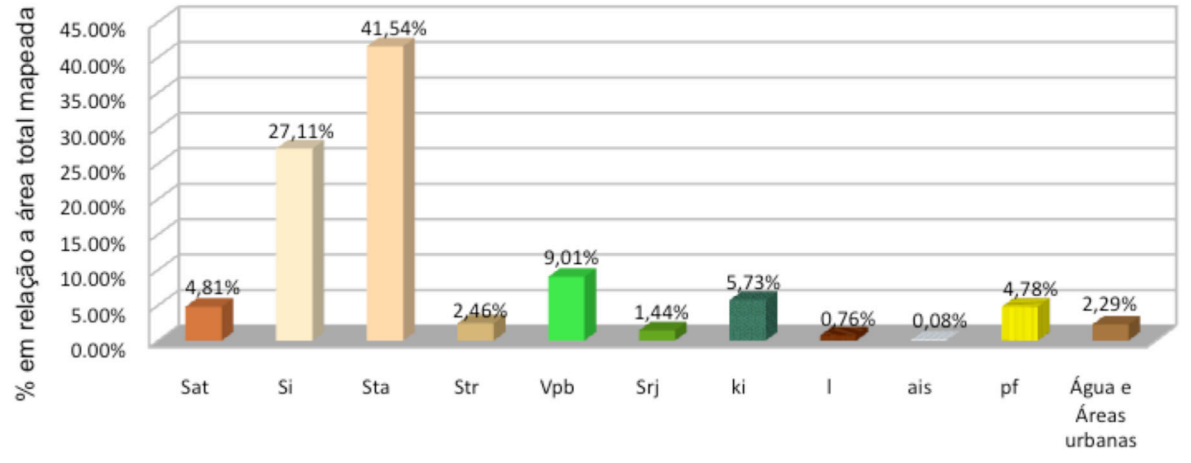
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 28 – Quantificação dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns

Sistemas Ambientais	Municípios						Área Total	
	Tauá		Independência		Arneiroz			
	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)
Sat	9,93	399,01	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81%	399,01
Si	0,00	0,00	69,93	2250,63	0,00	0,00	27,11%	2250,63
Sta	63,93	2568,83	1,43	46,03	78,25	834,43	41,54%	3449,28
Str	0,00	0,00	6,35	204,38	0,00	0,00	2,46%	204,38
Vpb	12,25	492,23	7,96	256,04	0,00	0,00	9,01%	748,27
Srj	2,17	87,19	1,00	32,19	0,00	0,00	1,44%	119,38
ki	4,90	196,89	3,60	115,87	15,29	163,06	5,73%	475,82
l	0,92	36,97	0,34	10,94	1,41	15,04	0,76%	62,95
ais	0,00	0,00	0,21	6,76	0,00	0,00	0,08%	6,76
pf	3,72	149,48	7,04	226,59	1,92	20,48	4,78%	396,54
Água e Áreas urbanas	2,18	87,60	2,15	69,20	3,14	33,43	2,29%	190,23
TOTAL	**100,00**	**4018,19**	**100,00**	**3218,64**	**100,00**	**1066,43**	**100,00%**	**8303,26**

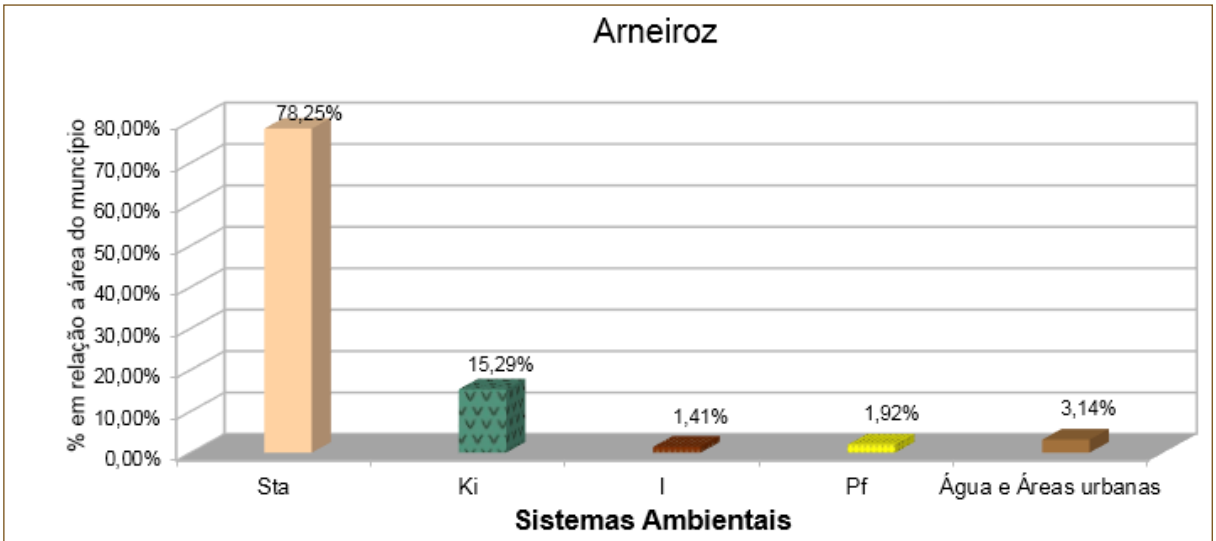
Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 42 – Quantificação das Classes dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 43 - Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns



Extensão Territorial: 1066,43 km²

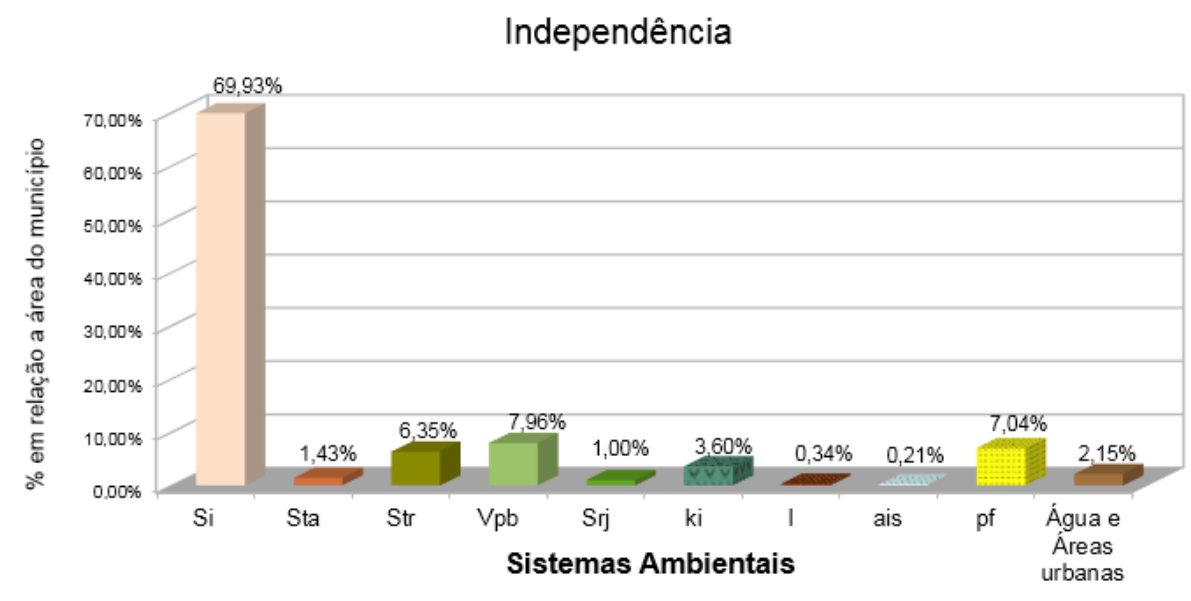
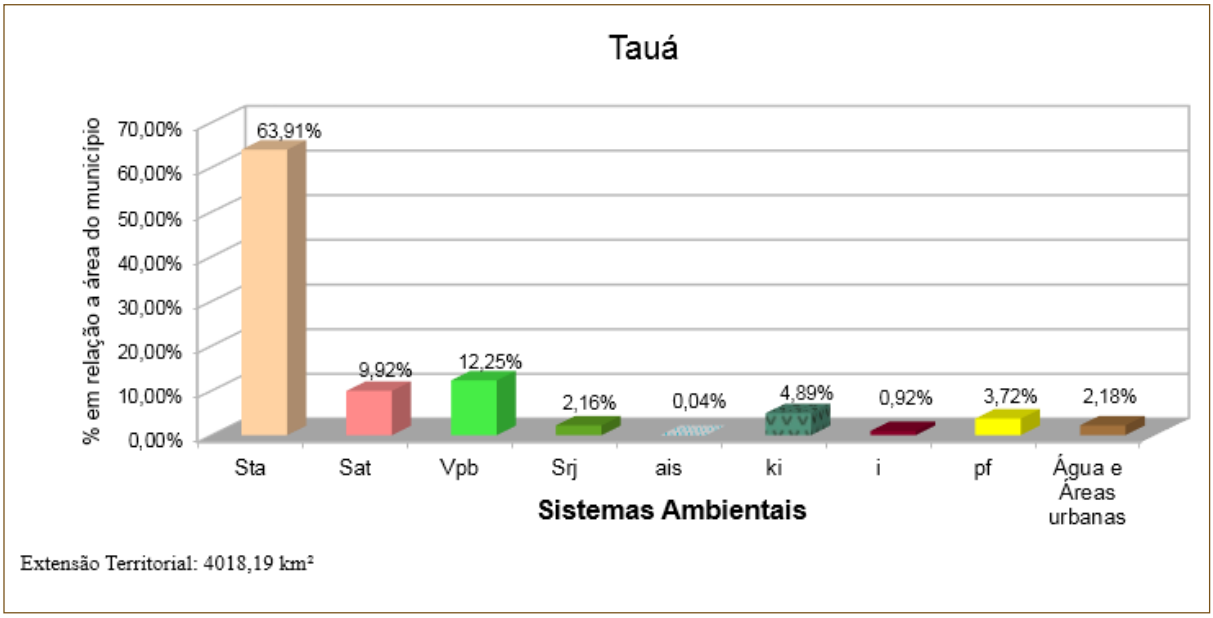
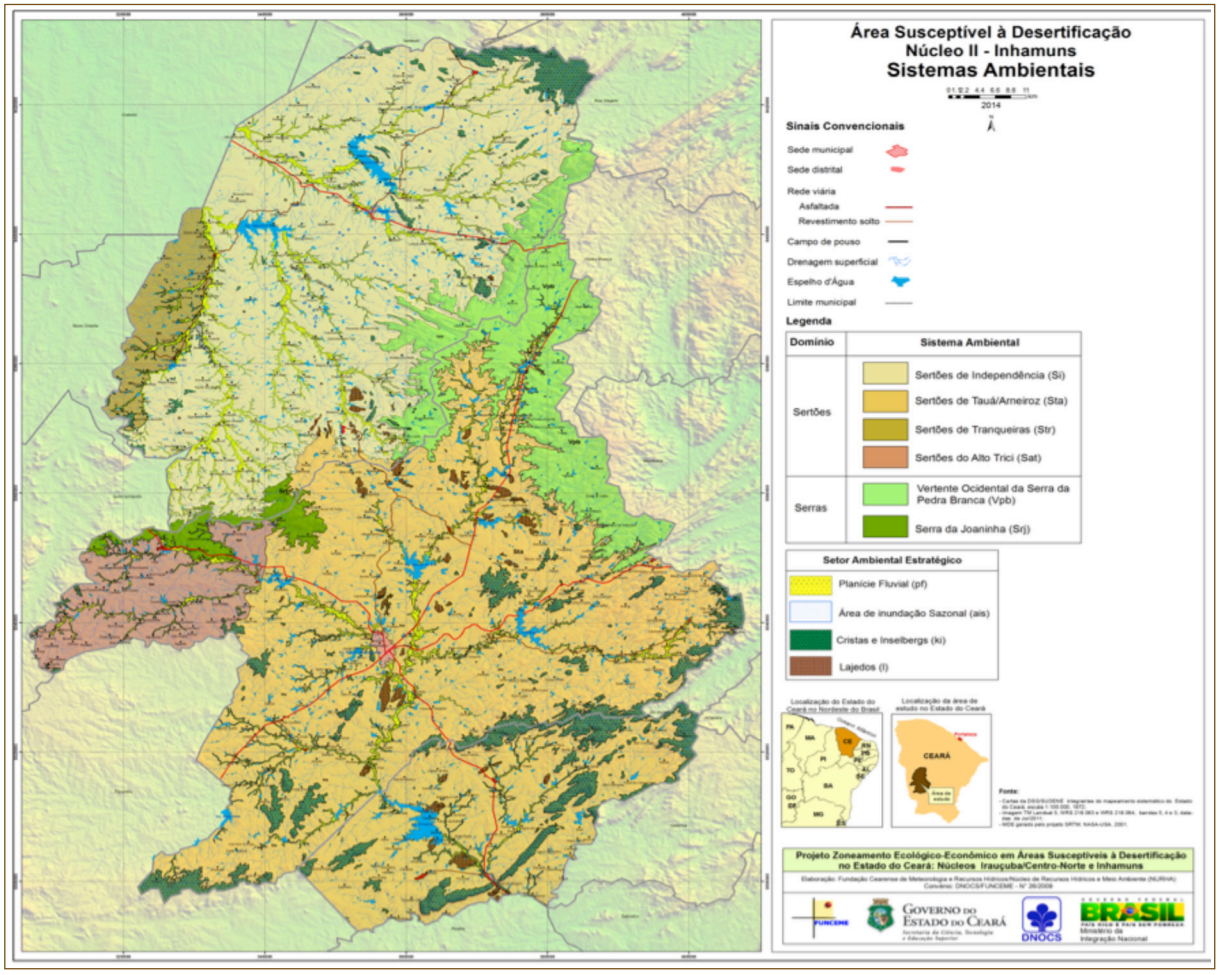


Figura 43 - Quantificação por município dos Sistemas e Setores Ambientais Mapeados na ASD – Núcleo II – Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 44 – Mapa dos Sistemas e Setores Ambientais da ASD – Núcleo II – Inhamuns



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 às 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 identificação 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 II – Inhamuns.

As Unidades de Intervenção propostas encontra-se em mapa (Anexo IV) e Quadro 31. Na Tabela 29 e Figuras 45, 46 e 47 mostram a quantificação das unidades de intervenção mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.

Quadro 31 - Unidades de Intervenção da ASD – Núcleo II - Inhamuns

	Fragilidade e Ecodinâmica Ambiental	Características Geoambientais	Unidades de Intervenção
	Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes Fortemente Instáveis.	• 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.	• Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca. • Cristas residuais e inselbergs. • Lajedos.
	Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes em Transição. Progressiva	• Balanço morfogênese x pedogênese tendendo para preponderância de ações pedogenéticas; • Cobertura vegetal parcialmente degradada; • Capacidade de resiliência moderada; • Solos parcialmente conservados.	• Sertões do Alto Trici. • Sertões de Independência. • Serra da Joaninha. • Áreas de inundações sazonais. • Planícies fluviais com matas ciliares degradadas.
	Áreas Frágeis com Ecodinâmica de Ambientes em Transição. Regressiva	• Balanço morfogênese x pedogênese tendendo para preponderância de ações morfogenéticas; • Cobertura vegetal primária fortemente degradada; • Baixa capacidade de resiliência; • Solos degradados.	• Sertões de Tauá/Arneiroz.
	Áreas Medianamente Estáveis com Ecodinâmica Tendencial de Estabilidade.	• Preponderância de ações pedogenéticas; • Cobertura vegetal primária parcialmente mantida; • Capacidade de resiliência moderada a alta; • Solos conservados.	• Sertões de Tranqueiras com Argissolos e Luvissolos. • Planícies fluviais.

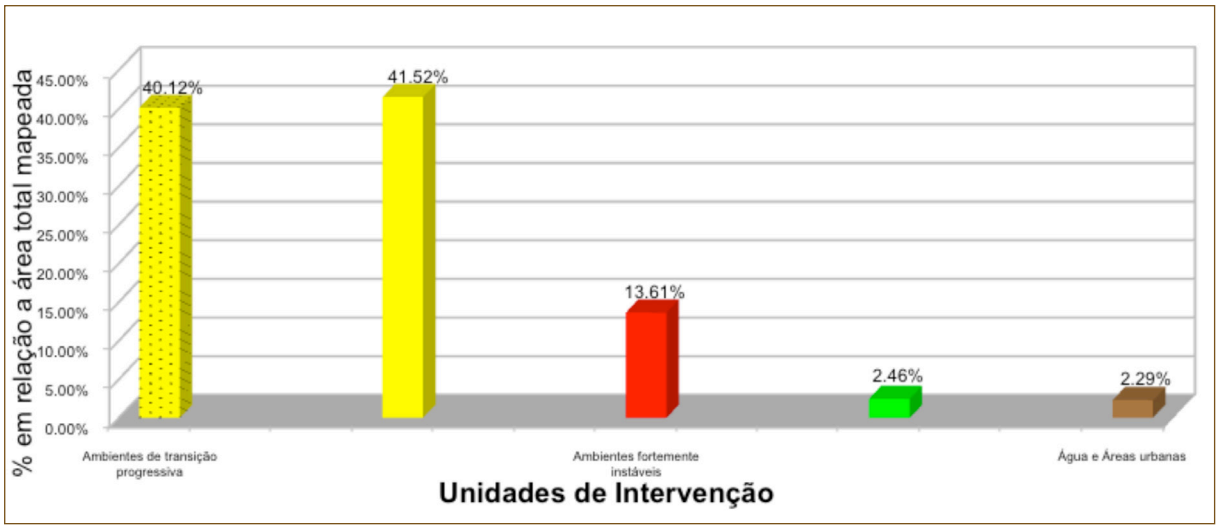
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 29 – Quantificação das Unidades de Intervenção na ASD – Núcleo II – Inhamuns

Unidades de Intervenção	Municípios						Área Total	
	Tauá		Independência		Arneiroz			
	%	Área (km²)	%	Área	%	Área (km²)	%	Área (km²)
Ambientes de transição progressiva	15,85	636,88	78,19	2516,49	1,99	21,22	38,23%	3174,60
Ambientes de transição regressiva	63,90	2567,62	1,43	46,03	78,21	834,05	41,52%	3447,70
Ambientes fortemente instáveis	18,07	726,09	11,89	382,54	16,66	177,67	15,49%	1286,29
Ambientes medianamente estáveis	0,00	0,00	6,35	204,38	0,00	0,00	2,46%	204,38
Água e Áreas urbanas	2,18	87,60	2,15	69,20	3,14	33,49	2,29%	190,28
TOTAL	**100,00**	**4018,19**	**100,00**	**3218,64**	#####	**1066,43**	**100,00**	**8303,26**

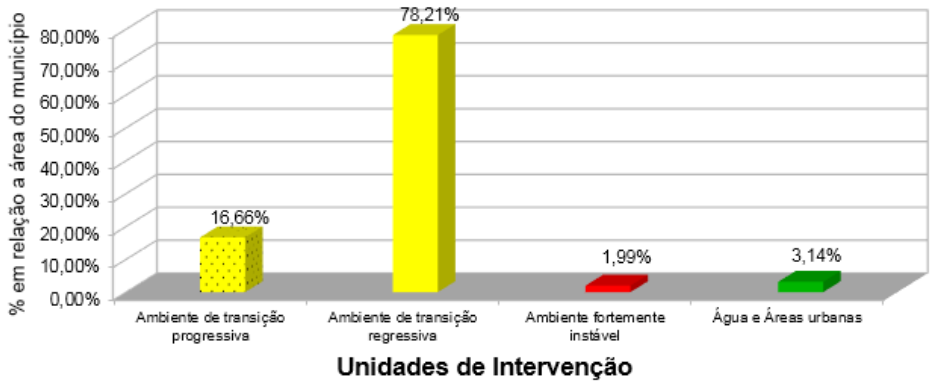
Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 45 – Quantificação das Unidades de Intervenção Mapeadas na ASD – Núcleo II - Inhamuns

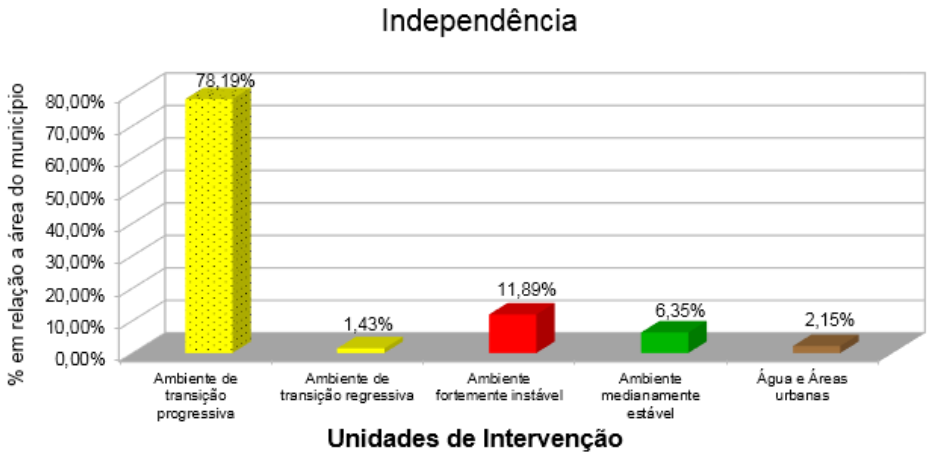


Fonte: FUNCEME, 2015.

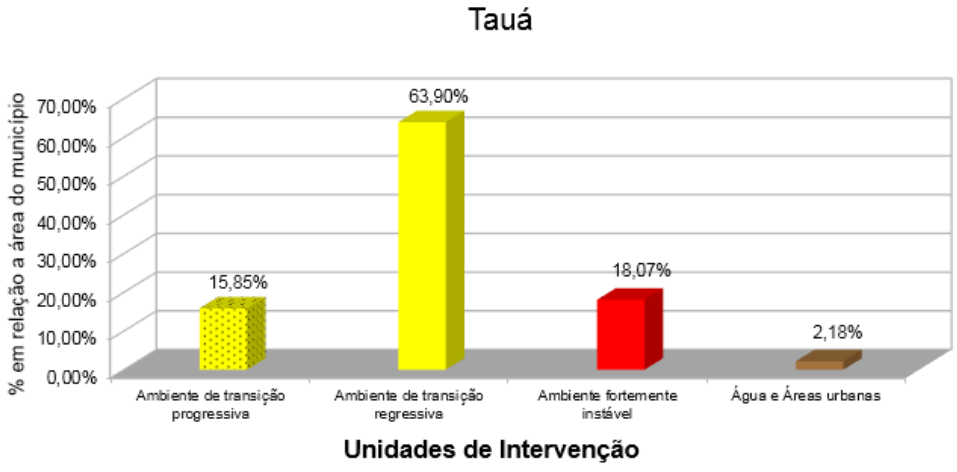
Figura 46 - Quantificação por município das Unidades de Intervenção Mapeadas na ASD – Núcleo II - Inhamuns



Extensão Territorial: 1066,43 km²



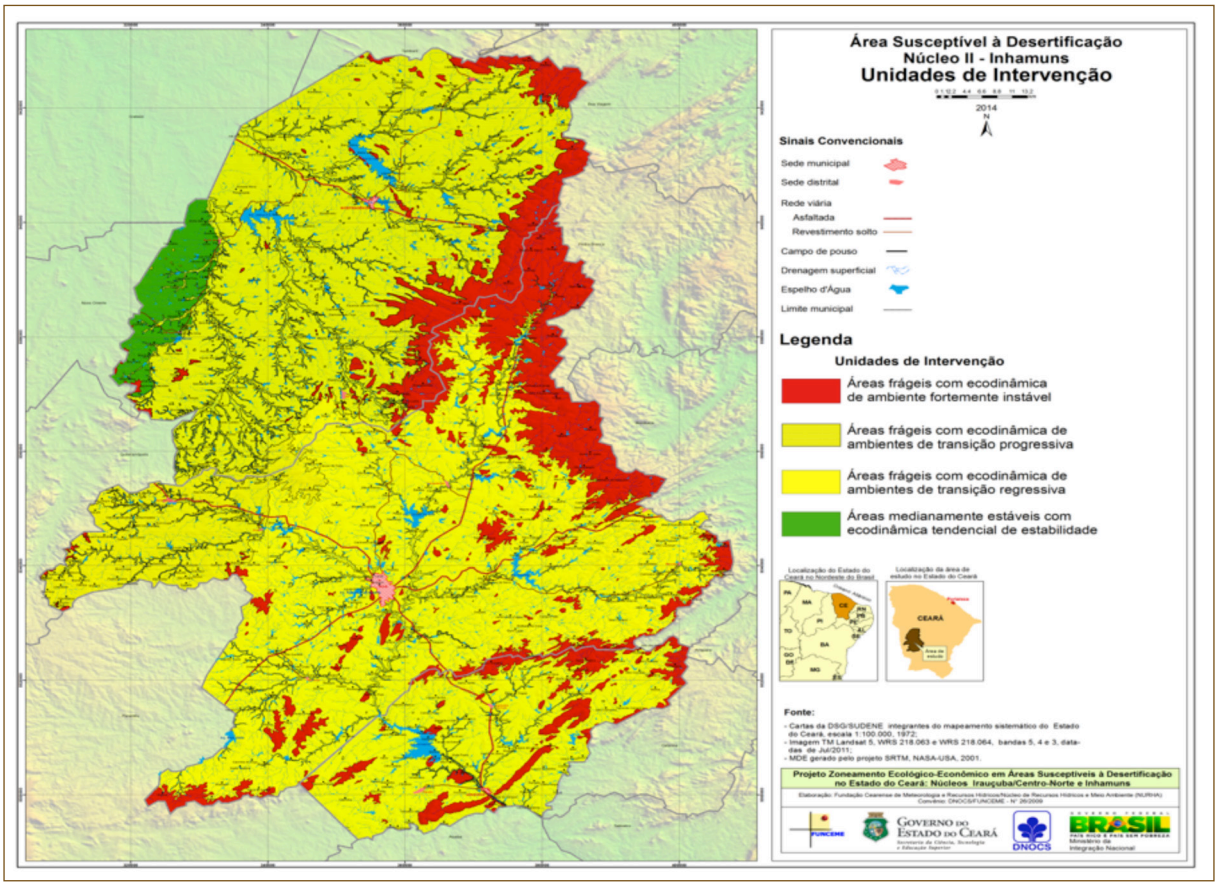
Extensão Territorial: 3218,64 km²



Extensão Territorial: 4018,19 km ²

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 47 – Mapa de Unidades de Intervenção da ASD – Núcleo II – Inhamuns



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 Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns 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 descritos no Quadro 32:

Quadro 32 - Zonas e Qualidade Ambiental da ASD - Núcleo II - Inhamuns		
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 fluviais.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto; • Estado de Conservação: Médio; • 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 forte declives.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL de sítios paleontológicos e arqueológicos. (ZPA III)	Visa a preservação de sítios paleontológicos e arqueológicos de interesse científico e cultural.	• Diversidade biológica: Alta; • Diversidade Ambiental: Alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alta; • Estado de Conservação: Médio; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva dos sertões do Alto Trici e Independência. (ZRA I)	Visa a recuperação ambiental dos setores ambientais estratégicos parcialmente degradados dos sertões do Alto Trici e Independência.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva da Serra da Joaninha, Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca e nascentes do Rio Jaguaribe. (ZRA II)	Visa a recuperação de setores ambientais estratégicos vinculados às nascentes do Rio Jaguaribe.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.

Quadro 32 - Zonas e Qualidade Ambiental da ASD - Núcleo II - Inhamuns

ZONA	OBJETIVO	QUALIDADE AMBIENTAL
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva dos Sertões de Tauá/ Arneiroz. (ZRA III)	Visa a recuperação dos setores ambientais estratégicos parcialmente degradados dos Sertões de Tauá/ Arneiroz.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica progressiva dos Sertões de Tranqueiras (ZRA IV)	Visa a recuperação dos setores ambientais estratégicos parcialmente degradados dos Sertões de Tranqueiras	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média; • Estado de Conservação: 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 V)	Visa a recuperação de setores ambientais estratégicos das planícies da ASD - Núcleo II - Inhamuns.	• Diversidade Biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Média; • Estado de Conservação: Médio a Baixo; • Vulnerabilidade e Suscetibilidade à Erosão: Médio.
ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL em dinâmica regressiva dos sertões dos Inhamuns com sistemas ambientais muito degradados. (ZRA VI)	Visa a recuperação dos setores ambientais estratégicos com solos e biodiversidade fortemente degradados e com capacidade produtiva dos recursos naturais comprometida.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.

Quadro 32 - Zonas e Qualidade Ambiental da ASD - Núcleo II - Inhamuns

ZONA	OBJETIVO	QUALIDADE AMBIENTAL
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/ OU DESERTIFICADA configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Tauá e Arneiroz. (ZFD I)	Visa delimitar, para fins de recomposição, as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos Sertões de Tauá e Arneiroz e dos setores ambientais estratégicos.	• Diversidade biológica: Baixa; • Diversidade Ambiental: Alta; • 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 Independência. (ZFD II)	Visa delimitar, para fins de recuperação, as áreas fortemente degradadas ou desertificadas nos sistemas ambientais dos Sertões de Independência e dos setores ambientais estratégicos.	• Diversidade biológica: Baixa; • Diversidade Ambiental: Alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Medio; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE USO SUSTENTÁVEL em áreas medianamente estáveis e com solos conservados dos Sertões de Tranqueiras (ZUS I)	Visa o uso compatível e sustentado de Argissolos e Luvissolos parcialmente conservados do sistema ambiental dos Sertões de Tranqueiras.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Alta; • 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.	• Diversidade biológica: Média; • Diversidade Ambiental: Média; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Médio; • Estado de Conservação: Médio a Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Média.
ZONA DE USO SUSTENTÁVEL em áreas medianamente estáveis dos sistemas e setores ambientais estratégicos dos Sertões dos Inhamuns. (ZUS III)	Visa o uso compatível e sustentado dos solos com características eutróficas e parcialmente conservados dos setores ambientais estratégicos dos Sertões dos Inhamuns.	• Diversidade biológica: Alta; • Diversidade Ambiental: alta; • Morfologia e Patrimônio Paisagístico: Alto; • Estado de Conservação: Baixo; • Vulnerabilidade e Susceptibilidade à Erosão: Alto.
ZONA DE URBANIZAÇÃO e entorno imediato dos sítios ocorrentes na ASD Inhamuns. (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)	• 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 Ecológico-Econômicas 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 melhorar 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 à 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 II - Inhamuns 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 à 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 33 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 33 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais

Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP's) das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais (ZPA I)

Área: 725,64 Km²

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	
• Recursos hídricos superficiais e subterrâneos; • Educação ambiental; • Regularização do escoamento fluvial.	• Restrições legais ligadas as matas ribeirinhas; • Inundações periódicas; • Expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais; • Salinização dos solos.	• Ambiente de transição com dinâmica progressiva.	• Degradação da mata ciliar desencadeando processos erosivos e assoreamento de rios; • Poluição dos solos e dos recursos hídricos; • Sobrepastoreio.	• Recomposição das matas ciliares e entorno das nascentes fluviais; • Educação ambiental.	• Expansão dos desmatamentos; • Uso de agrotóxicos; • Mineração; • Agro-extrati-vismo.	• Controle de desmatamentos; • Controle de efluentes; • Monitoramento da qualidade das águas; • Manutenção funcional dos sistemas ambientais ribeirinhos.

Quadro 33 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais

Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos topos de morros e vertentes íngremes (ZPA II)

Área: 26,64 Km²

Caracterização: Superfícies dissecadas em morros, lombadas, cristas e colinas, com vertentes íngremes.

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
• Condições hidro-climáticas; • Média a alta fertilidade natural dos solos; • Ecoturismo; • Educação ambiental.	• Declividades elevadas; • Impedimentos à mecanização; • Alta suscetibilidade à erosão; • Restrições legais;	• Ambiente de transição com dinâmica progressiva.	• Erosão acelerada; • Empobrecimento da biodiversidade; • Processos erosivos muito ativos; • Descaracterização das paisagens serranas.	• Recuperação da vegetação primária.	• Expansão dos desmatamentos; • Uso de agrotóxicos; • Mineração; • Ocupação urbana.	• Controle de desmatamentos; • Vegetação primária recomposta; • Manutenção funcional dos sistemas ambientais.

Quadro 33 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais

Zonas de Uso Sustentável (ZUS)

Área: 2.044,04 Km²

Caracterização: Zonas de Uso Sustentável das áreas medianamente estáveis dos sistemas e setores ambientais estratégicos, incluindo a Zona de Urbanização.

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
• 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.	• 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.	• Ambientes medianamente estáveis.	• Desencadea-mento 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 diminuída.	• Agropecuária e agroextrativismo • Silvicultura; • Pecuária extensiva e semi-intensiva; • Manutenção dos remanescentes da cobertura vegetal primária ou restaurada; • Manejo sustentado dos recursos naturais; • Ecoturismo; • Pesquisa científica e educação ambiental; • Controle de incêndios e queimadas.	• Desmatamentos desordenados; • Uso não controlado de agrotóxicos persistentes; • Mineração sem controle; • Degradação das matas ciliares em planícies ribeirinhas.	• Recuperação natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; • Recuperação da biodiversidade; • Saneamento ambiental urbano realizado; • Efluentes controlados.

Quadro 33 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais

Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica ambiental progressiva e em dinâmica regressiva dos Sertões (ZRA)

Área: 3.820,67 Km²

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	
• 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.	• Alta susceptibilidade 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.	• Ambientes medianamente frágeis e em dinâmica ambiental regressiva.	• Desencadeamento de ações erosivas aceleradas; • Poluição dos recursos hídricos; • Empobrecimento da biodiversidade; • Paisagens degradadas com setores propícios à expansão da desertificação; • Capacidade produtiva dos recursos naturais diminuída.	• Agropecuária; • Manejo agrosilvo-pastoril; • Manejo sustentável dos recursos naturais; • Controle de incêndios e queimadas; • Pecuária extensiva; • Extrativismo vegetal controlado de espécies lenhosas da caatinga.	• Desmatamentos desordenados; • Mineração sem controle; • Agroextrativismo predatório.	• Recuperação natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; • Recuperação da biodiversidade; • Ordenamento e controle das atividades agropecuárias e agroextrativas.

Quadro 33 - Capacidade de Suporte, Riscos de Ocupação, Estratégias de Uso e Metas Ambientais

Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões (ZFD)

Área: 1.496,04 Km²

Caracterização: Superfície sertaneja fortemente degradada e com frequentes exposições rochosas, lajedos, chãos pedregosos e vegetação suprimida.

CAPACIDADE DE SUPORTE			RISCOS DE OCUPAÇÃO	ESTRATÉGIAS DE USO		METAS AMBIENTAIS
Potencialidades	Limitações	Ecodinâmica		Compatíveis	Proibidos	
• Relevo favorável e pouco limitante para a implantação de infraestrutura viária; • Explotação de rochas para brita, cantaria e revestimento; • Manejo agroflorestal.	• Pluviometria escassa, regime de chuvas irregular e secas recorrentes; • Baixo potencial de recursos hídricos; • Solos salinos; • Alta susceptibilidade à erosão; • Solos muito rasos e alta frequência de lajedos e chãos pedregosos.	• Ambientes de transição com dinâmica ambiental regressiva.	• Desmatamentos e processos erosivos acelerados em áreas fortemente degradadas; • Empobrecimento generalizado da biodiversidade; • Capacidade produtiva dos recursos naturais fortemente afetadas.	• Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agrosilvo pastoris; • Técnicas de recuperação de áreas degradadas; • Controle da expansão dos processos de desertificação.	• Desmatamentos e queimadas; • Mineração predatória; • Agropecuária praticada com técnicas rudimentares.	• Recuperação dos solos e da biodiversidade; • Prevenção e controle da desertificação; • Recuperação de áreas degradadas; • Preceitos estabelecidos pela Agenda 21 para enfrentamento da desertificação obedecida.

Fonte: FUNCEME, 2015.

7.3.2. Propostas e diretrizes de intervenção: as normas do zoneamento

As matrizes contidas no Quadro 34 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) na Tabela 30 e nas Figuras 48, 49 e 50 que mostram a quantificação das zonas identificadas e mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns.

Quadro 34 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas			
ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (ZPA)	Zona de Preservação Ambiental das áreas ribeirinhas, encostas íngremes e topos de morros.	GERAL: • Preservar os recursos ambientais das matas ciliares ribeirinhas, encostas íngremes, topos de morros e nascentes fluviais. ESPECÍFICAS: • 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.	• A ZPA terá fiscalização permanente e compulsória 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)	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.	GERAL: • Recuperar e/ou restaurar parcelas de sistemas ambientais degradados como as vertentes de serras e os sertões. ESPECÍFICAS: • 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.	• 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 34 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas. Continuação.

ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONAS DE USO SUSTENTÁVEL (ZUS)	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.	GERAL: • Conservar a capacidade produtiva dos recursos naturais dos sistemas ambientais retromencionados. ESPECÍFICAS: • 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.	• Coibir a expansão de desmatamentos sem uso de técnicas conservacionistas; • Controlar a implantação de atividades impactantes e de técnicas prejudiciais à 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)	Zona de urbanização, compreendendo a delimitação e o entorno imediato dos sítios urbanos das cidades que apresentam, eventualmente, problemas de ocupação e expansão desordenados.	GERAL: • 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: • 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.	• 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 34 - Zonas, Definição, Diretrizes e Normas. Continuação.			
ZONA	DEFINIÇÃO	DIRETRIZES	NORMAS
ZONA FORTEMENTE DEGRADADA E/OU DESERTIFICADA (ZFD) CONFIGURADA E DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (ZRA)	Zona de recuperação de ambientes fortemente degradados e com núcleos de desertificação instalados.	GERAL: • Conter a expansão dos processos de degradação ambiental e/ou de desertificação dos sertões aludidos. ESPECÍFICAS: • 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.	• 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.

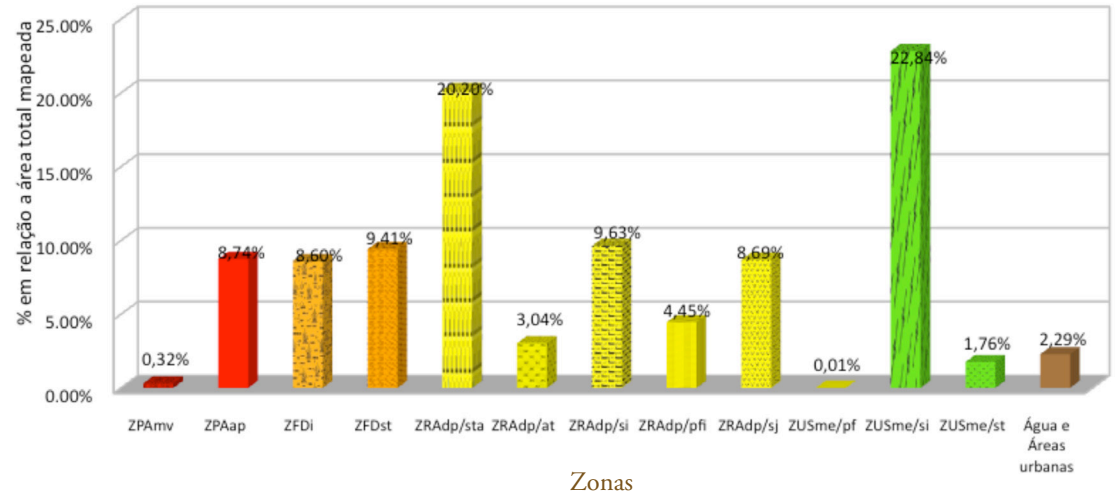
Fonte: FUNCEME, 2015.

Tabela 30 – Quantificação das Zonas Ecológica-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo II - Inhamuns

Zonas	Municípios						Área Total	
	Tauá		Independência		Arneiroz			
	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)	%	Área (km²)
ZPAmv	0,20	7,84	0,16	5,15	1,28	13,65	0,32%	26,64
ZPAap	9,66	388,16	7,77	249,93	8,21	87,56	8,74%	725,64
ZFDi	0,00	0,00	22,20	714,38		0,00	8,60%	714,38
ZFDst	18,17	730,10	0,44	14,00	3,52	37,54	9,41%	781,65
ZRAdp/sta	27,70	1113,04	0,78	24,94	50,53	538,90	20,20%	1676,88
ZRAdp/at	5,30	212,76	1,24	39,75		0,00	3,04%	252,51
ZRAdp/si	0,00	0,00	24,86	799,99		0,00	9,63%	799,99
ZRAdp/pfi	3,40	136,62	6,65	213,88	1,81	19,31	4,45%	369,80
ZRAdp/sj	12,06	484,59	7,36	236,89		0,00	8,69%	721,49
ZUSme/pf	0,00	0,00	0,03	0,80		0,00	0,01%	0,80
ZUSme/si	21,34	857,48	21,85	703,27	31,51	336,04	22,84%	1896,79
ZUSme/st	0,00	0,00	4,55	146,45		0,00	1,76%	146,45
Água e Áreas urbanas	2,18	87,60	2,15	69,20	3,14	33,43	2,29%	190,23
TOTAL	**100,00**	**4018,19**	**100,00**	**3218,64**	**100,00**	**1066,43**	**100,00%**	**8303,26**

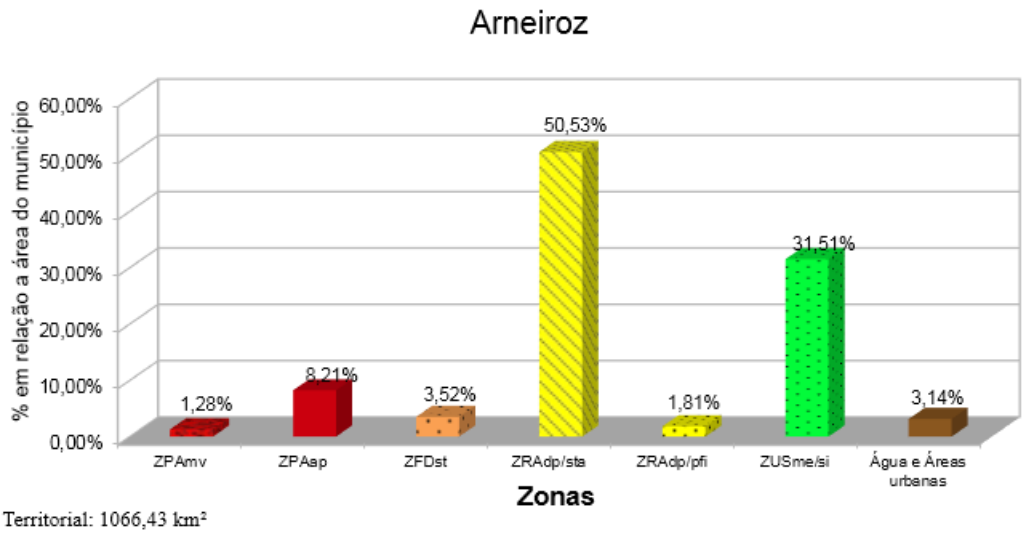
Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 48 – Quantificação das Zonas Ecológica-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo II – Inhamuns

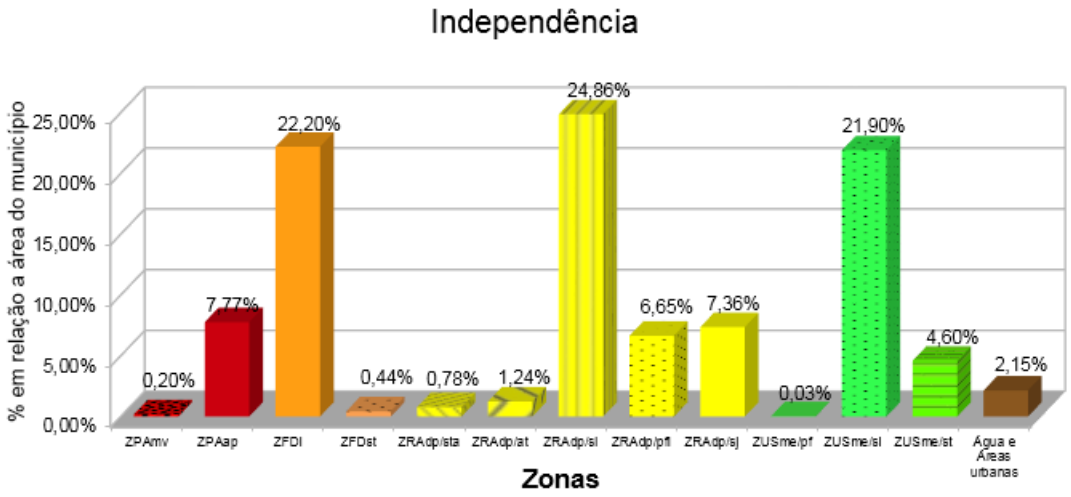


Fonte: FUNCEME, 2015.

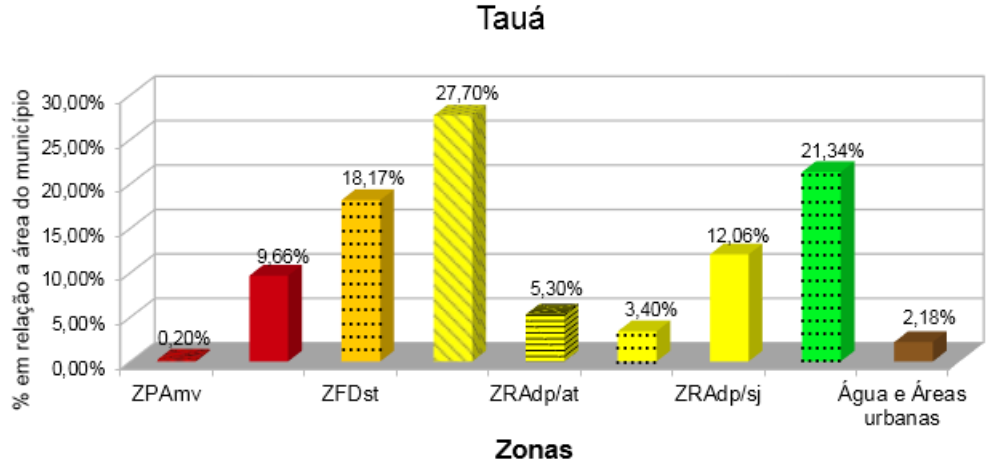
Figura 49 - Quantificação por município das Zonas Ecológica-Econômicas Mapeadas na ASD – Núcleo II - Inhamuns



Extensão Territorial: 1066,43 km²



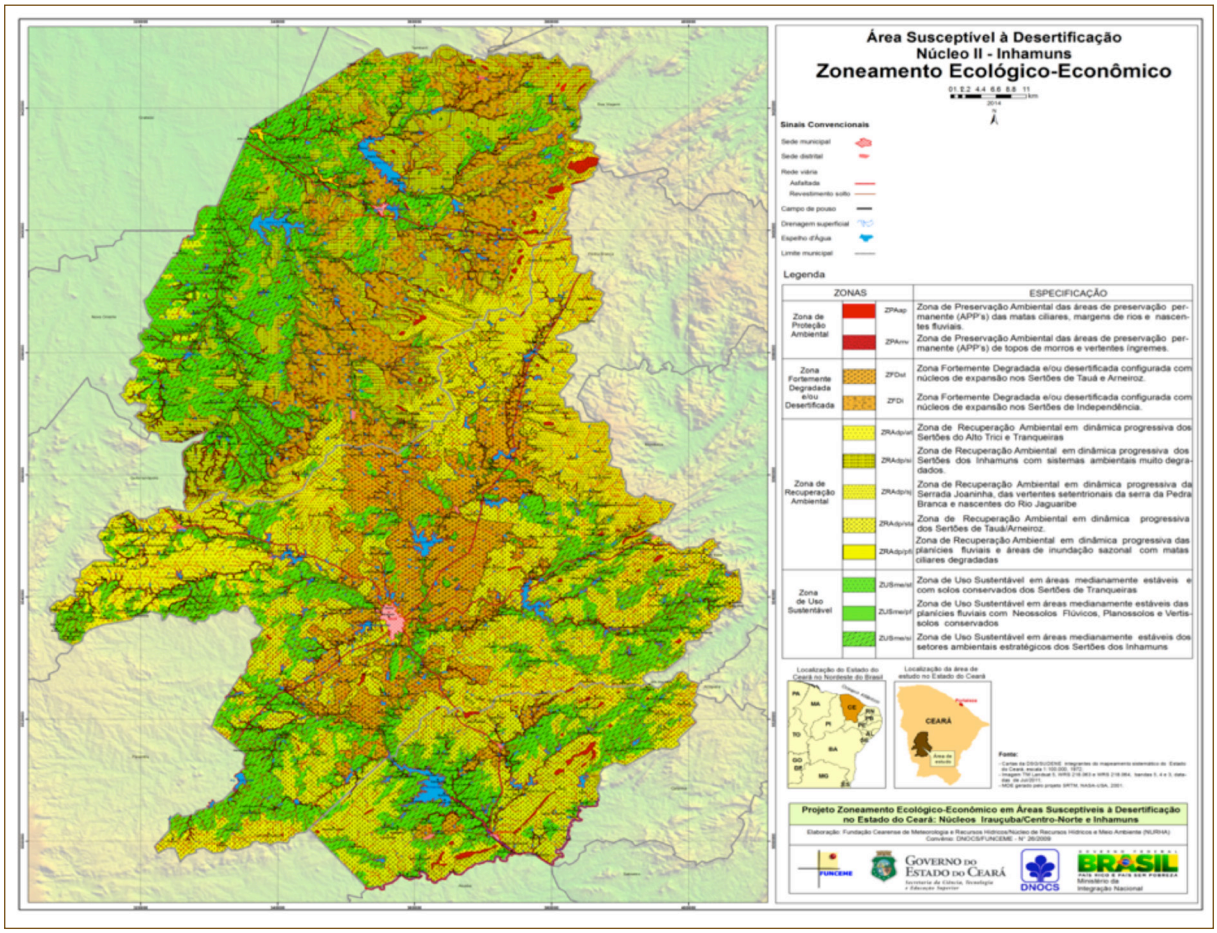
Extensão Territorial: 3218,64 km²



Extensão Territorial: 4018,19 km²

Fonte: FUNCEME, 2015.

Figura 50 – Mapa do Zoneamento Ecológico-Econômico da ASD – Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 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 continuo e gradativo a base dos recursos naturais e a qualidade de vida ambiental. 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 desenvolvimento sustentável e ao combate à desertificação na ASD - Núcleo II - Inhamuns. Foram elaborados três cenários: cenário atual (situação atual, já descrita), cenário tendencial e cenário desejável.

O cenário atual (situação atual), conforme resultados apresentados anteriormente exibe 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 Pro-

grama 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 macro-tendências inerciais, entendidas como linhas de movimento da dinâmica ambiental, social e econômica que, na ausência de forças ativas em sentido contrário, 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)[2]:

- Potencialidades: representam os pontos fortes presentes no local, os quais favorecem o desenvolvimento sustentável (são características internas ou fatores endógenos a 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 a área de estudo);
- Oportunidades: são impactos positivos decorrentes da concretização das potencialidades identificadas na região (são características externas ou fatores exógenos a área de estudo);
- Ameaças: são impactos negativos decorrentes da concretização das potencialidades identificadas na região (são características externas ou fatores exógenos a área de estudo)

Segundo LIMA/COPPE/UFRJ (2008) os objetivos específicos previstos com a estruturação da matriz são:

- Definir os objetivos de desenvolvimento sustentável 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 na elaboração dos cenários e das diretrizes que auxiliarão as decisões a serem tomadas. A seguir, apresenta-se a avaliação de cada FCD na ASD — Núcleo II - Inhamuns com o objetivo de fornecer os subsídios necessários a construção dos cenários tendencial e desejável.

7.4.1. Cenários Tendenciais e Cenários Desejáveis FCD: Fatores Ambientais.

Os Fatores ambientais foram divididos em três critérios de avaliação: Disponibilidade e Qualidade dos Recursos Hídricos, Uso do Solo e Biodiversidade. No Quadro 35 consta a matriz SWOT e no Quadro 36 os cenários tendenciais e desejáveis para essa dimensão do desenvolvimento sustentável para a região.

2 A criação da matriz SWOT é atribuída a Kenneth Andrews e Roland Christensen, dois professores da Harvard Business School (LIMA, 2008).

Quadro 35 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais	
Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos	
Potencialidades	Existência de recursos hídricos superficiais e subterrâneos: na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Jaguaribe; na Bacia Hidrográfica do Rio Poti-Longá apresentando bom potencial de águas subterrâneas; nas áreas de relevos planos e sub-horizontais cobertos por rochas dotadas de elevada porosidade, como são os arenitos e as areias quartzosas; condições hidroclimáticas favoráveis; regularização do escoamento fluvial; existência de áreas preservadas e conservadas na Serra do Arneiroz, na Serra do Boqueirão, Açude Sanharol e Serrinha da Favela; áreas de matas ciliares preservadas no entorno do Rio Jaguaribe e açudes: Antônio Nunes de Sousa (Tunico), Arneiroz II – Sítio Chácara, Riacho do Mota, Olho d'água, Riacho da Timbaúba, Campo Preto I, Campo Preto II, Cachoeira de Fora, Sanharol, Mucuim, Cachoeira Grande, Buié e Chatinho; existência de obras de reservação de água através da construção de açudes inter-anuais, 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; atuação dos Comitês de Bacia que já interagem com setores ambientais com uma visão de integração e transversalidade.
Fragilidades	Inundações periódicas; deficiências hídricas na estiagem e em secas recorrentes; localidades com baixo potencial de águas subterrâneas; pluviometria escassa, regime de chuvas irregular e secas recorrentes; baixo potencial de recursos hídricos; forma inadequada da salga do camarão dentro do Açude Antônio Nunes de Sousa, provocando malefício a biodiversidade aquática; produção de sedimentos que resultam em elevado teores de turbidez e sólidos totais em mananciais e reservatórios, com comprometimento da qualidade da água e da vida útil dos açudes; presença de animais pastando dentro da área do entorno do Açude Antônio Nunes de Sousa; atividades produtivas instaladas ao longo do rio; contaminação dos cursos d'água pela utilização de agrotóxicos em larga escala; o armazenamento e a exploração da água subterrânea nas rochas cristalinas enfrentam dificuldades, devido as complexidades nas propriedades hidrológicas das rochas cristalinas (metamórficas e magmáticas). Os principais problemas são: desmatamento; inexistência de estudos sistematizados; alta salinidade e baixa vazão; ausência de serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares (RSD), lixo hospitalar e, especialmente, a falta de aterros sanitários para a sua disposição adequada, têm propiciado a poluição dos mananciais superficiais; incidência de secas induzidas na estação das chuvas; perda dos estoques de água armazenada através do processo intenso de evapotranspiração; 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; restrições legais ligadas as matas ribeirinhas; expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais; deficiências hídricas na estiagem e em secas recorrentes.
Oportunidades	Recuperação das nascentes fluviais e das matas ciliares; gestão participativa dos recursos hídricos.
Ameaças	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; poluição dos recursos hídricos; poluição dos recursos hídricos nas áreas urbanas ribeirinhas; desperdício de água; 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 35 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais	
Uso dos Solos	
Potencialidades	Regiões com média a alta fertilidade natural dos solos protegidos e em bom estado de conservação; existência de relevos planos a suave ondulados; áreas com baixo a moderado potencial para a ocorrência de processos erosivos.
Fragilidades	Salinização dos solos; alta suscetibilidade à erosão; declividades elevadas; ocorrência eventual de afloramentos rochosos; solos muito rasos e alta frequência de lajedos e chãos pedregosos; contínua expansão de variadas formas de uso e ocupação da terra; solos com impedimentos à mecanização.
Oportunidades	Adoção de práticas agropecuárias menos danosas ao meio ambiente; conscientização da população sobre os impactos ambientais de práticas agropecuárias inadequadas; desenvolvimento de atividades alternativas de renda.
Ameaças	Processos erosivos muito ativos; empobrecimento da biodiversidade e suscetibilidade à erosão e degradação dos solos; poluição dos solos; desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; desmatamentos; perdas de produtividade das lavouras; perda de identidade agropecuária na região; crescente degradação dos recursos naturais na região.
Biodiversidade	
Potencialidades	Existência de espécies raras da flora e da fauna; existência de espécies de mamíferos alados e aves, bons disseminadores de sementes; existência de áreas que se configuram como um refúgio ou ambiente importante para a conservação e preservação de várias espécies; ocorrência de áreas pra criação de Unidades de Conservação (UC).
Fragilidades	Precária capacidade de proteção à superfície por parte da caatinga; matas ciliares dos cursos d'água sofrem com ações de desmatamento; desencadeamento de ações erosivas em áreas degradadas; capacidade produtiva dos recursos naturais diminuída; existência de processos antrópicos, principalmente nas atividades exerecidas como: a agropecuária, o extrativismo vegetal e a caça predatória, que motivam mudanças fitofisionômicos 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; 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; ações insuficientes de recuperação de áreas degradadas.
Oportunidades	Exploração econômica de produtos da caatinga; criação de Unidades de Conservação; disseminação de práticas agroecológicas.
Ameaças	Degradação da mata ciliar desencadeando processos erosivos e assoreamento de rios; desmatamentos e processos erosivos acelerados em áreas fortemente degradadas; degradação da cobertura vegetal; paisagens degradadas com setores propícios à expansão da desertificação; empobrecimento generalizado da biodiversidade; favorecimento do tráfego e caça de espécies faunísticas; impedimento do livre acesso (translado) da fauna em seu habitat, ocorrendo muitas vezes seu atropelamento nas rodovias e afogamento nos canais de interligação de bacias hidrográficas; ameaça à manutenção de populações da fauna silvestre; perdas irreversíveis da diversidade florística inclusive com interferência na rede alimentar da região e sobrevivência da fauna local; capacidade produtiva dos recursos naturais fortemente afetadas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 36 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos	O Diagnóstico e o cenário tendencial para as áreas dos Sertões dos Inhamuns apontam para: as vulnerabilidades impostas pela irregularidade pluviométrica do semiárido e para a baixa capacidade de resistência às secas recorrentes; a expansão dos processos de degradação ambiental e da desertificação tem estreita dependência na supressão da vegetação que conduz a um progressivo adelgaçamento dos solos; aumento 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; os recursos hídricos superficiais e subterrâneos tendem para a insuficiência ou exibem níveis comprometedores de poluição; diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; assoreamento dos vales e reservatórios a custa de horizontes superficiais dos solos que são removidos; aumento da demanda por recursos hídricos e desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água; aumento da poluição hídrica; comprometimento da qualidade da água pela deposição de lixo, contaminantes presentes em esgotos, dejetos de animais e efluentes agroindustriais; comprometimento da recarga dos aquíferos; desmatamento crescente das matas ciliares e aumento do assoreamento dos leitos fluviais e dos reservatórios.	Controle de efluentes; redução do escoamento superficial e da erosão hídrica; 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 controladas.
Uso dos solos	Parte muito significativa dos solos apresenta-se degradada com algumas classes irreversivelmente comprometidas pela erosão. Esses efeitos tendem a ser intensificados, ampliando as áreas correspondentes aos núcleos de desertificação, com possibilidades tendenciais de coalescência entre os mesmos, especialmente nos sertões de Tauá/Arneiroz e os ambientes serranos; 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; o pisoteio excessivo do gado tende a comprometer a drenagem e a capacidade hídrica dos solos favorecendo a sua compactação e a sua impermeabilização. Com isso, o escoamento superficial é intensificado, principalmente nas caatingas que exibem um padrão fisionômico aberto e com biomassa escassa. Os sulcos de erosão e ravinamentos se expandem e ampliam-se as áreas de afloramentos rochosos, chãos pedregosos e matacões; nos baixos níveis de terraços fluviais e nos pedimentos que têm caimento topográfico suave para os fundos de vales, o desmatamento desordenado, inclusive com a retirada das matas ciliares, tem intensificado o assoreamento das várzeas. Agravam-se assim os efeitos das inundações em anos de chuvas excepcionais; declínio da fertilidade natural dos solos e ablação dos horizontes superficiais; intensificação do escoamento superficial agravando os efeitos da erosão laminar e dos processos lineares ligados ao escoamento difuso; remoção do material coluvial na direção dos fundos de vale, colmatando terras naturalmente férteis como os solos das planícies aluviais; 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; aumento dos 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.	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; erosão controlada nas vertentes íngremes e entorno de nascentes fluviais e fundos de vales; práticas conservacionistas de uso dos solos implementados.

Quadro 36 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Ambientais.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Biodiversidade	Exacerbação dos processos de degradação ambiental, culminado com a redução da biodiversidade e expansão das áreas susceptíveis à desertificação; plantas componentes dos extratos herbáceo e arbustivo tendem a ser suprimidas com marcas evidentes para impulsionar os efeitos da degradação ambiental; desmatamento crescente das matas ciliares e incluindo áreas de APP; redução com tendência a extinção, das áreas cobertas por matas plúvio-nebulares, matas secas e caatingas arbóreas; declínio irreversível das pastagens; aumento na degradação da biodiversidade. Diversidade biológica empobrecida pelo desmatamento e queimadas; 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 arbóreo-arbustiva; devastação das espécies lenhosas que proliferavam nas comunidades vegetais primárias; descaracterização das paisagens serranas; caça e comércio ilegal da fauna silvestre; exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies.	Recursos florestais e faunísticos com planos de manejos apropriados; controle e monitoramento rigoroso dos desmatamentos, visando a evitar a expansão da degradação nas nascentes e matas ciliares e nas áreas de preservação permanente (APP); monitoramento sistemático da dinâmica e sinecologia da fauna silvestre; controle da erosão dos diques marginais em face da degradação das matas ciliares; manejo florestal sustentável como ferramenta para produção de energia através da biomassa; manejo florestal para recuperação de áreas degradadas; 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, obedecidos; vegetação primária recomposta; recuperação natural e manutenção funcional dos sistemas ambientais; ordenamento e controle das atividades agropecuárias e agroextrativistas; 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:

- Cuidados especiais para o entorno da área que pertence a reserva do Açude Antônio Nunes de Sousa (a montante);
- Estabelecer políticas públicas capazes de induzir um modelo de desenvolvimento que leve em conta as vocações do município, sua estrutura social, cultural e ambiental, com justiça e equidade na gestão das águas;
- Garantir o aumento da oferta hídrica nos seus diferentes aspectos: complementar a infraestrutura de acumulação, interligar bacias, estimular o reuso, a dessalinização da água, e melhorar a eficiência na demanda;
- Recomposição das matas ciliares e entorno das nascentes fluviais;
- Controle de desmatamentos;
- Manutenção funcional dos sistemas ambientais ribeirinhos;
- Recuperação da vegetação primária;
- Manutenção dos remanescentes da cobertura vegetal primária ou restaurada;
- Implementação de 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;
- Agroextrativismo;
- Silvicultura;
- Estimular o ecoturismo;
- Pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- Aumentar o controle de incêndios e queimadas;
- 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 agrosilvopastoris e de outras técnicas;
- Difundir as diversas técnicas de recuperação de áreas degradadas;
- Controle da expansão dos processos de desertificação.
- Desenvolver um marco legal mais efetivo e ca-

paz de estabelecer regras para o uso e ocupação do solo;
- Replicação de experiências consideradas ambientalmente bem-sucedidas;
- Aumentar o número de unidades de conservação;
- Diversificar a matriz energética.

7.4.2. Cenários Tendenciais e Desejáveis – Zonas Estabelecidas no ZEE

O Quadro 37 apresentado a seguir, sintetiza para os grandes domínios naturais da ASD - Núcleo II - Inhamuns, os traços fundamentais do Cenário Tendencial e do Cenário Desejável.

Quadro 37 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo II - Inhamuns

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Zona de Preservação Ambiental das APP das matas ciliares, margens de rios e nascentes fluviais. Zona de Preservação Ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) de topos de morros e vertentes íngremes.	• Aumento de demanda por recursos hídricos; • Aumento da poluição hídrica; • Assoreamento de leitos fluviais, reservatórios e de áreas susceptíveis a inundações ou alagamento; • Comprometimento da qualidade das águas; • Aumento do desmatamento das matas ciliares, incluindo as áreas de APP's; • Concentração de moradias em áreas ribeirinhas; • Incremento de ações capazes de comprometer a qualidade dos solos para fins de utilização não agrícolas; • Impactos da mineração de argilas e areias exacerbados; • Uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas, contaminando os mananciais e os solos; • Diversidade biológica empobrecida; • Áreas degradadas por exploração mineral; • Diversidade biológica empobrecida; • Ações erosivas intensificadas; • Perda de solos; • Redução com tendência a extinção de áreas cobertas por matas secas e caatinga arbórea.	• Sub-bacias e microbacias hidrográficas manejadas integradamente; • Monitoramento da qualidade das águas realizado permanentemente; • Controle da erosão e monitoramento do assoreamento realizado; • Extrativismo vegetal e mineral controlado e monitorado; • Recursos florestais e faunísticos adequadamente manejados; • 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; • Atividades de mineração monitoradas e controladas; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejo apropriados; • Saneamento ambiental realizado; • Atividades de desmatamentos controlados; • Mineração controlada; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejo apropriados; • Erosão controlada nas vertentes íngremes e entorno de nascentes fluviais e fundos de vales; • Manejo florestal para recuperação de áreas degradadas.

Quadro 37 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo II - Inhamuns

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões do Alto Trici e Independência. Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões de Tranqueiras e Tauá/ Arneiroz. Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva da Serra da Joaninha, Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca e nascentes do Rio Jaguaribe. Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva das planícies fluviais e áreas de inundação sazonal com matas ciliares degradadas. Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica regressiva dos Sertões dos Inhamuns com sistemas ambientais muito degradados.	• 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; • Redução com tendência à extinção, das áreas cobertas por matas plúvio-nebulares, matas secas e Caatinga arbórea; • Aumento das áreas salinizadas nas várzeas em virtude do uso e métodos de irrigação inadequados e sistema de drenagem insuficiente; Processos erosivos acentuados; • Desmatamento crescente da mata ciliar e aumento dos locais de assoreamento dos leitos fluviais; • Ações erosivas intensificadas; • Perdas de solos;	• Atividades de desmatamento controladas; • Mineração controlada; • Recursos florestais e faunísticos com planos de manejo apropriados; • Erosão controlada nas vertentes íngremes e entorno de nascentes fluviais e fundos de vales; • Práticas conservacionista de uso do solo implementadas; • Sistemas agro-florestais e silviculturais 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 37 - Cenários Tendenciais e Desejáveis para as Zonas Ecológico-Econômicas estabelecidas no ZEE: ASD – Núcleo II - Inhamuns

ZONA	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis dos sertões de Tranqueiras. Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis dos setores ambientais estratégicos dos Sertões de Independência e Tauá/Arneiroz. Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis das planícies fluviais.	• 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; • Sobrepastoreio intensificado; • Comprometimento progressivo da capacidade produtiva dos solos; • 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.	• Sistemas agro-florestais e 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 controlado e monitorado; • Recursos naturais renováveis adequadamente manejados; • Sub-bacias e microbacias 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; • Atividades de mineração monitoradas e controladas; • Práticas conservacionistas de uso dos solos implementados; • Plano Estadual de Combate à Desertificação implementado.
Zona de Urbanização dos sítios ocorrentes na ASD Inhamuns.	• Ocupação urbana e periurbana desordenada;	• Controle da Expansão Urbana evitando-se áreas ambientalmente frágeis e vulneráveis, incluindo as APP's.
Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos sertões.	• Redução com tendência à extinção, das áreas cobertas por Caatinga arbórea; • Processos erosivos acelerados em áreas fortemente degradadas; • Empobrecimento da biodiversidade.	• 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. FCD – Fatores Econômicos

Os Fatores Econômicos permitem analisar as relações econômicas na ASD – Núcleo II - Inhamuns, 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 38 apresenta a análise SWOT do FCD Fatores Econômicos.

O Quadro 39 discrimina os traços fundamentais dos cenários tendencial e desejável na ASD, considerando-se o Fator Crítico de Decisão: Fatores Econômicos.

Quadro 38 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos	
Atividades Econômicas	
Potencialidades	Extrativismo vegetal em áreas selecionadas; extrativismo mineral com exploração de rocha para: brita, cantaria e revestimento; manejo agroflorestal; apicultura; ovinocaprinocultura; atrativos turísticos (sítios arqueológicos, beleza cênica, religioso); projetos de implementação de indústrias a partir do programa de interiorização do desenvolvimento industrial; grande potencial para a apicultura produtos da caatinga com comercialização ou com potencial para comercialização presentes em todo o município: Copernicia prunifera (carnaúba), Ziziphus joazeiro (juá), Auxemma oncocalyx (pau-branco), Licania rigida (oiticica), Mimosa. Caesalpinia efolia (sabiá), Caesalpinia ferrea (jucá), Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Myracrodruon urundeuva (aroeira), Anadenanthera colubrina (angico), Amburana cearenses (umburana), Mimosa tenuifolia (jurema), dentre outras; potencial para desenvolver agricultura irrigada em todo o trecho perenizado pelo Açude Antônio Nunes de Sousa; produção de leite, queijo, manteiga e nata, suíno incluindo a pele; condições ambientais e conhecimento técnico para desenvolvimento da piscicultura (tanque, rede e pesca) e carcinicultura; presença de pedras ornamentais em diversas regiões; madeiras de valor comercial que podem ser exploradas dos planos de manejo; grande quantidade de árvores do sertão: Caesalpinia pyramidalis (catingueira), Anadenanthera colubrina (Angico), Myracrodruon urundeuva (Aroeira) e Mimosa tenuifolia (Jurema); artesanato; condições geográficas favoráveis à produção de energia solar.
Fragilidades	A ovinocaprinocultura é praticada de forma extensiva, com sobrepastoreio e substituição da vegetação herbácea por espécies arbustivas que favorecem o empobrecimento do solo e processos de erosão. Em muitos casos a capacidade de suporte é ultrapassada e ocorre a compactação do solo; a agropecuária apresenta oscilações de crescimento ao longo do tempo; proprietários que foram indenizados no entorno dos açudes ainda utilizam as margens (APP) para atividades pecuárias; extração de lenha e madeira sem controle; falta de qualificação da população para preenchimento de vagas em setores que demandam maiores níveis de escolaridade; rodovias em mau estado de conservação dificultando o escoamento da produção e o acesso de turistas; assistência técnica rural deficiente; exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies; baixo nível de escolaridade dos produtores rurais e adoção de práticas agropecuárias agressivas ao meio ambiente: queimadas, uso exacerbado de agrotóxicos, pecuária extensiva; obsoletismo tecnológico 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.); declínio da produtividade biológica das terras com degradação dos solos e da cobertura vegetal; carência de serviços necessários ao desenvolvimento do turismo: infraestrutura hoteleira e estabelecimentos comerciais; 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	Implantação de indústrias: polo calçadista, instalação de fábricas de suco, leite em pó, queijo e até uma montadora de motos. Os investimentos são provenientes, principalmente do Fundo de Desenvolvimento Industrial (FDI); geração de emprego e renda em atividades não agrícolas; atividades agropecuárias com menor impacto ambiental capaz 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	Nenhum dos municípios da região é reconhecido como turístico pela Secretaria de Turismo do Ceará, fato este que reduz as expectativas desta atividade como fonte de desenvolvimento regional; 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; diminuição da população de espécies faunísticas sensíveis à desertificação, podendo levar a extinção local; exaustão de fontes minerais; exaustão da capacidade de suporte da biodiversidade e perda de suas espécies; 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; migração e aumento dos problemas sociais nos centros urbanos; desinteresse da população jovem pelas atividades agropecuárias.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 38 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

Geração de Emprego e Renda	
Potencialidades	A degradação ambiental nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns tem reduzido à potencialidade agrícola da região. Neste contexto as atividades não agrícolas podem ser uma alternativa para a população rural; criação de infraestrutura para a expansão do turismo; criação de infraestrutura para a expansão controlada do setor de mineração; população jovem apta a participar 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 promover cursos de capacitação para a população.
Fragilidades	Carência de estradas pavimentadas que contribuam para facilitar o escoamento da produção; baixo grau de organização da população; baixo nível de escolaridade; 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	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	Desinteresse da população jovem pelas atividades agropecuárias; desemprego no meio rural; 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 39 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Atividades Econômicas	O baixo nível tecnológico dos produtores agropecuários tende a manter-se no curto prazo aumentando os riscos ambientais para a ASD - Núcleo II – Inhamuns, o nível de pobreza da população alimenta uma tendência de queda no comportamento dos indicadores agrícolas da 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 agropecuária vem perdendo participação no PIB a cada ano, nos três municípios componentes da ASD - Núcleo II - Inhamuns; existe uma tendência de queda na área destinada às lavouras temporárias, o que pode ser uma ameaça a produção dos alimentos que permitem a sobrevivência do homem no campo e de sua família; em relação às lavouras permanentes percebe-se que há uma tendência para persistência de sua baixa expressividade na agricultura local; perda de interesse dos produtores locais em relação a agricultura o que pode ser decorrente das condições inadequadas para o cultivo de lavouras; solos favoráveis as práticas agrícolas são cada vez mais raros; inadequação crescente dos sistemas produtivos; incrementos de ações capazes de comprometer a qualidade dos solos para fins de utilização não agrícolas; uso indiscriminado de agrotóxicos em áreas irrigadas, contaminando os mananciais e os solos; a região apresenta potencial para os principais focos das iniciativas cearenses de desenvolvimento rural dos últimos anos: fruticultura, agricultura irrigada, apicultura, ovinocaprinocultura. No entanto, o desenvolvimento de tais atividades pode causar conflitos sociais e ambientais devido a 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; financiamentos para a agropecuária direcionados especialmente para os pecuaristas; redução no rebanho de bovinos e redução da produção de leite na região; uma tendência positiva na produção de carvão vegetal e lenha em todos os municípios da região; áreas degradadas por exploração mineral; impactos da mineração de argilas e areias exacerbados; apesar da redução no número de indústrias, percebe-se uma tendência ascendente no PIB industrial; a ASD - Núcleo II - Inhamuns apresenta uma tendência de crescimento econômico, mas observa-se que a agropecuária se encontra em declínio, especialmente devido aos problemas socioeconômicos da população rural e condições naturais locais; a perda da produtividade da atividade agropecuária e as condições de vulnerabilidade dos recursos naturais tendem 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 em curto prazo perspectivas positivas dadas a falta de qualificação da população, a falta de infraestrutura e a falta de recursos privados para investimentos; quanto ao artesanato a situação tendencial aponta para uma expansão dessa atividade o que demanda cursos profissionalizantes; em relação ao turismo, a expansão esperada pode ocorrer de forma lenta, pois exige mais qualificação e melhorias na infraestrutura; impactos exacerbados da mineração de argilas e areias; áreas degradadas por exploração mineral; aumento do descompasso entre a capacidade produtiva dos recursos naturais e sua capacidade de recuperação; capacidade produtiva dos recursos naturais fortemente ameaçadas.	Capacidade produtiva dos recursos naturais recuperada; monitoramento sistemático da dinâmica e sinecologia da fauna silvestre; melhoramento das pastagens e atenuação dos efeitos do sobrepastoreio; 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 controlado e monitorado; recursos naturais renováveis adequadamente manejados; atividades de desmatamento e queimadas controladas; uso de métodos de irrigação adequados; atividades produtoras de sedimentos controladas; emprego de práticas agrícolas sustentáveis; serviço 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 39 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD – Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Econômicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Geração de Emprego e Renda	A agropecuária é a principal empregadora da região mais há uma tendência de crescimento no número de pessoas ocupadas em empresas; 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 dada as 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 - Núcleo II - Inhamuns, 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 a extinção; a falta de investimentos em atividades geradoras de emprego e renda na ASD - Núcleo II - Inhamuns 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.	Existência de cursos de capacitação de jovens 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 contemplam:

- Implantar uma unidade de produção para o beneficiamento do pescado (peixe e camarão) no Açude de Antônio Nunes de Sousa – Arneiroz;
- Incentivar a utilização de adubo e inseticida orgânicos;
- Incentivar a adoção de tecnologias apropriadas aos processos produtivos agrícolas;
- Sensibilizar os agricultores para o uso correto do solo implementando técnicas de convivência com o semiárido;
- Proibir a venda e utilização de agrotóxicos. Incentivar o uso de defensivos naturais;
- Implementar a pecuária extensiva e semi-intensiva;
- Incentivar o ecoturismo;
- Incrementar o controle de incêndios e queimadas;
- Promover o extrativismo vegetal controlado de espécies lenhosas da caatinga;
- Promover maior integração entre o rural e o urbano;
- Promover o revigoramento e expansão do quadro de técnicos e extensionistas da EMATERCE;
- Criar linhas de crédito para as atividades não agrícolas;
- Investir em cursos de capacitação com ênfase em empreendedorismo e gestão de negócios;
- Criar polos e divulgação dos produtos da caatinga por meio de feiras;
- Promover 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 capazes de gerar alimento e renda para o pequeno produtor (mandalas, quintais produtivos);
- Desenvolver uma base de conhecimentos por meio de sistemas de informações e monitoramento;
- Formar arranjos produtivos locais;
- Realizar a pavimentação das vias de acesso aos municípios e vias transversais para favorecer o fluxo da produção agropecuária.

7.4.4. Cenários Tendenciais e Desejáveis – FCD - Fatores Sociais

A análise dos Fatores Sociais envolve três critérios de avaliação: demografia, capital humano e infraestrutura básica. No Quadro 40 consta a matriz SWOT e no Quadro 41 os cenários tendencial e desejável. Nele 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 40 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais

Demografia	
Potencialidades	População jovem; alto percentual de população economicamente ativa.
Fragilidades	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); expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais; concentração de moradores em áreas ribeirinhas.
Oportunidades	Disponibilidade de mão de obra local para diferentes atividades econômicas.
Ameaças	Contaminação do lençol freático; riscos de epidemias; agravamento de problemas sociais nas áreas urbanas; proliferação de doenças de veiculação hídrica.
Capital Humano	
Potencialidades	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; redução nos níveis de pobreza.
Fragilidades	Conflitos de terra; deficiências na qualidade da educação; carência de cursos profissionalizantes para jovens, altas taxas de evasão escolar; altas taxas de distorção idade-série; altas taxas de analfabetismo; baixa qualidade do ensino; poucas escolas públicas; alta taxa de evasão no ensino médio; dificuldades da população no acesso a escola (estradas de má qualidade, distância, transporte escolar); falta de 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	A expansão das políticas públicas de incentivo a formação dos professores (Programa REUNI) e a crescente ampliação de cursos, tanto em nível de graduação, quanto de formação continuada integrada a essa política; 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	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; aumento dos conflitos sociais.
Infraestrutura Básica	
Potencialidades	Relevo favorável e pouco limitante para a implantação de infraestrutura viária; oferta quase universal de energia elétrica; existência de iniciativas voltadas para a construção de cisternas.
Fragilidades	Pontos de despejo de esgotos urbano domiciliares no rio Jaguaribe; existência de lixões; não existe programa de saneamento básico; 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	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	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 41 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Sociais		
CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Demografia	• 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 par 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.	• Crescimento planejado das áreas urbanas dos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns redução dos processos migratórios com fixação do homem no meio rural; expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais controladas; sistema de saneamento ambiental eficiente.
Capital Humano	• 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- International Debate Education Association 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.	• Um 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	• Excedente de demanda energética no longo prazo o que reforça a necessidade de investimentos em usinas de geração de energia para a região; o aumento da população na ASD - Núcleo II - Inhamuns tende a elevar a demanda por infraestrutura básica. Embora seja flagrante a fragilidade dos serviços públicos na ASD - Núcleo II - Inhamuns 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.	• 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:

- Realizar planejamento urbano nos municípios da ASD - Núcleo II - Inhamuns e a necessidade de implementação de ações voltadas a fixação do homem no meio rural;
- Construir estação de tratamento de esgoto;
- Realizar o asfaltamento do percurso da cidade;
- Instalar um sistema de filtragem;
- Construir aterro sanitário;
- Incentivar a pesquisa científica e atividades de educação ambiental;
- Implementar medidas voltadas a uma melhor qualificação da população via mudanças no sistema educacional, seja em nível municipal, estadual ou federal;
- Implementar ações voltadas à expansão no número de escolas, o que aumentará a oferta de vagas e consequentemente o número de matrículas. A não implementação de tais ações pode representar falta de escolas para as crianças e jovens e sérios déficits de capital humano no médio e longo prazo;
- Aumentar a participação da comunidade na gestão escolar. Isto exigirá um enorme esforço, pois, implica em repensar a estrutura de poder da escola, tendo em vista sua socialização. Este processo demandará a implantação de métodos democráticos e transparentes e o envolvimento ativo de todos os segmentos que compõem a escola;
- Oferecer respostas diferenciadas para possibilitar distintos modos de acesso e continuidade na formação escolar e a criação de alternativas educacionais que possam ser conciliadas ao trabalho;
- Promover o atendimento da população por médico é um problema a ser resolvido pelas autoridades;
- Incentivar a capacitação da população para o desenvolvimento de atividades não agrícolas geradoras de renda;
- Divulgar medidas de adaptação à seca;
- Equipar as escolas públicas com tecnologias 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 profissionalizantes 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. FCD: Fatores Institucionais

Os Fatores Institucionais foram divididos em dois critérios de avaliação: Gestão Municipal e Participação Social. No Quadro 42 consta a matriz SWOT e no Quadro 43 os cenários tendenciais e desejáveis.

Quadro 42 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.	
Gestão Municipal	
Potencialidades	• Regularização do escoamento fluvial; restrições legais ligadas as matas ribeirinhas; 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	• Restrições legais ligadas as matas ribeirinhas; uma política urbana territorial municipal, fragmentada nos seus diversos setores e que não dialogam entre si, em nada tem contribuído para a criação de Conselhos Municipais; uma enorme carência na articulação entre as várias organizações/secretarias envolvidas no planejamento; as legislações que dispõem sobre políticas de preservação ambiental, uso e ocupação do solo, regulamentação de ações e delimitação das atividades exercidas, que interferem diretamente no espaço público, áreas ou zonas declaradas de interesse social ou especial para as finalidades a que devem se destinar são ainda incipientes, limitando-se ao Código de Obras e a legislações específicas sobre zonas de interesse especial; escasso volume de recursos destinados às questões ambientais; falta de articulação entre os governos federal, estaduais e municipais, sociedade civil, e mesmo entre os vários órgãos federais, nos conflitos de competências no âmbito da gestão ambiental pública, no quadro regulatório; desarticulação entre a política ambiental local/regional e global e destas com as políticas setoriais; conselhos municipais com fraca atuação; inexistência de aparato legal (leis e decretos) que fortaleçam e/ou delimitem ações voltadas ao 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 ao meio ambiente; limitada capacidade financeira dos municípios.
Oportunidades	• 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	• Descontinuidade de ações; desconfiança da população; problemas na definição de estratégias que visem o estabelecimento de uma gestão ambiental (visão sistêmica).

Quadro 42 - Análise SWOT para os Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.	
Participação Social	
Potencialidades	• A institucionalização do Pacto dos Inhamuns e Sertões de Crateús (PARISC) que contribui para a discussão ambiental na região, com o envolvimento ativo de todo o executivo e legislativo; sensibilização para as questões ambientais dos setores públicos e privados e da sociedade de uma forma geral, com uma evidente mudança de valores e atitude, relativas a responsabilidade de proteção do meio ambiente; em Arneiroz: existência de instituições como Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns – PARISC, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATERCE; Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, Comissão Pastoral da Terra, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Instituto Caatinga, Associações Comunitárias, BNB; em Independência: existência de instituições como Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns – PARISC, ECOELCE - Associação dos Catadores de lixo, Secretaria do Meio Ambiente de Independência, FECI, Liceu de Crateús, Rádio Cidade, Câmara dos Vereadores, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, BNB, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATERCE, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, Comissão Pastoral da Terra, Instituto Caatinga, Sindicato dos Trabalhadores, Fundação Senhor Pires, Associações Comunitárias; em Tauá: existência de instituições como o Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns – PARISC, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATERCE, Associação de Rally e Motocross dos Inhamuns – AMORI, Fundação Bernardo Feitosa, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, Educação e Meio Ambiente - INSTITUTO EDUCAR, Associação de Desenvolvimento de Educação e Cultura de Tauá – ADEC, Comissão Pastoral da Terra, CRED 15, DNOCS, SUPERMATA, IAS/ BSC/COODEF, UECE, BNB, Associações Comunitárias de Moradores, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Instituto Caatinga, Secretaria Municipal de Educação - Núcleos Gestores de Tauá; participação de representantes dos três municípios que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns nas reuniões dos Comitês de Bacias -Hidrográficas dos rios Parnaíba e Alto Jaguaribe; níveis crescentes de iniciativas que envolvem a participação popular.
Fragilidades	• Conflitos por terras; conflitos por água; carência de lideranças de maior integração entre instituições e políticas públicas; ausência da elaboração e/ou efetivação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (que vai além do ZEE). Ele deveria nortear toda política de ocupação territorial (crescimento e funcionamento das cidades) e ser elaborado através de um processo de discussão pública; 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; a inexperiência dos diversos atores locais e municipais.
Oportunidades	• Projeto com jovens, iniciado no município de Tauá, que trabalha questões relacionadas à proteção do meio ambiente e pelo caminho da ecologia, contribuindo para o diálogo entre jovens da cidade e do campo definindo ações coletivas locais e possibilidades de articulação intermunicipal; implantação de fundos municipais de meio ambiente que viabilizam, dentre outras ações, a capacitação dos representantes das diversas instâncias de controle social tanto em termos conceituais quanto em relação ao papel de cada representante, promovendo assim, uma melhor compreensão dos conceitos e informações suficientes para que possam agir efetiva e eficientemente; discussão mais aprofundada sobre as necessidades da população local; maior engajamento da população.
Ameaças	• Desarticulação das políticas setoriais, principalmente aquelas necessárias a manutenção da qualidade ambiental; • Falta de empoderamento da população; • Falta de foco no momento da elaboração de estratégias para o desenvolvimento local; • Desperdício de recursos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 43 - Cenários Tendenciais e Desejáveis na ASD - Núcleo II - Inhamuns: Fatores Críticos de Decisão: Fatores Institucionais.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	CENÁRIOS	
	TENDENCIAIS	DESEJÁVEIS
Gestão Municipal	• Os mecanismos já implantados de aprimoramento da gestão ambiental e a participação social apontam como resultado, para uma maior proteção da região, com a instituição de novas políticas e programas de desenvolvimento territorial que afetam positivamente a qualidade do meio ambiente; baixa eficácia no combate aos efeitos da desertificação e das secas; perda de efetividade das políticas públicas no atendimento as necessidades da população; a presença de COMDEMA tende a promover uma maior discussão sobre os problemas locais e a favorecer a participação da população nos processos decisórios; a falta de interesse na discussão e aprofundamento dos problemas da ASD - Núcleo II - Inhamuns pode resultar em mau direcionamento de recursos e na implementação de ações que não atendam aos reais interesses da população; frente aos desafios colocados pelo intenso processo de urbanização nos municípios que compõem a ASD - Núcleo II - Inhamuns, principalmente nas cidades de Tauá e Independência, as questões relativas a gestão das cidades, políticas ambientais e de organização dos territórios adquirem crescente relevância e as políticas urbanas devem provocar efeitos profundos na estrutura das cidades sendo direcionadas aos processos de produção, reprodução, transformação e apropriação do ambiente construído, incluindo as infraestruturas, os serviços e os equipamentos, sua localização na estrutura das cidades e as práticas sociais nas quais se articulam.	• Plano Estadual de Combate à Desertificação implementado; políticas públicas efetivas no combate aos problemas socioeconômicos e ambientais da ASD - Núcleo II - Inhamuns; uma maior integração e modernização das instituições governamentais; melhoria na capacidade de gestão municipal.
Participação Social	• Pelo fato da capacidade institucional dos municípios para tratar da gestão ambiental ser mais fragmentada e desaparelhada a institucionalização do Pacto dos Inhamuns e Sertões de Crateús gera um novo cenário municipal que, gestado pelas administrações da região, com forte parceria das organizações sociais, cria condições especiais para a realização de um trabalho conjunto e solidário, contribuindo para o processo de desenvolvimento local e social de forma mais decisiva; geração de um contexto de decisão mais amplo e integrado com a proteção ambiental, fortalecendo os gestores municipais no processo de identificação e avaliação de impactos ambientais de planos, programas e projetos que não levam em conta os aspectos pertinentes ao desenvolvimento setorial ou aplicados a uma região; melhor tratamento as questões ambientais (numa visão territorial); facilitação do encadeamento de ações ambientalmente estruturadas; reforço nos procedimentos de uso e ocupação do solo; a fraca atuação de instituições importantes como o Ministério Público poderá enfraquecer as intervenções voltadas ao desenvolvimento da região.	• A participação dos atores locais na elaboração de PPP voltados para os problemas da ASD - Núcleo II - Inhamuns; a 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:

- Elaborar legislação municipal de meio ambiente;
- Elaborar legislação municipal que proíba a construção de casas em áreas de risco;
- Implementar uma gestão participativa que promova um processo canalizador de propostas, promovendo um amplo debate que assegure a participação da população na elaboração, fiscalização e avaliação da política urbana com um maior comprometimento do poder público local;
- 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 os programas de educação ambiental, conscientizando a comunidade;
- Implantar programa de resíduos sólidos;
- Incentivar a criação de sistemas municipais de 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.



Arneiroz - 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 II - Inhamuns, 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 são considerados em obediência às propostas e subsídios ao ZEE, especialmente no que tange ao:

- Desenvolvimento sustentável;
- Sustentabilidade; e
- Gestão ambiental e dos recursos naturais.

Com referência aos conceitos e princípios, a considerar o que se apresenta a seguir:

1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com base no Relatório Brundtland, publicado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, o "desenvolvimento sustentável é aquele capaz de atender as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às 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 (COMISSÃO - CMMA, 1988).

2. SUSTENTABILIDADE

Compreendendo os aspectos associados a 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 à melhoria da qualidade de vida da população, refletindo-se em políticas distributivas e atendimento as necessidades dos serviços fundamentais. A sustentabilidade política diz respeito à 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.

3. 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 a informação; e
- Descentralização.

1. Participação

Suposição de que a gestão dos recursos naturais requeira 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.

2. Disseminação e acesso à informação

Requer a difusão efetiva das informações e dos efeitos da participação ao conjunto da sociedade civil.

3. 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 a 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 – 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 à 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 44.

Quadro 44 - Problemas Ambientais na ASD - Núcleo II - Inhamuns

Fatores Ambientais	Problemas Ambientais
Recursos Florestais	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	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	Emissão de fumaça motivada por queimadas.
Recursos de Solos	Desmatamentos desordenados, sobrepastoreio e processos erosivos muito ativos motivam a intensificação da erosão dos solos, exibindo, em inúmeros sistemas ambientais, marcas conspícuas de desertificação.
Fauna	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	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 II - Inhamuns.

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 microorganismos.

Estratégia 3

Propor e aperfeiçoar a pesquisa e o desenvolvimento de estudos voltados ao 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 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 a objetivos e ações exequíveis, estando a seguir, discriminadas de acordo com as especificidades sócio ambientais das áreas de influência da ASD - Núcleo II - Inhamuns

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 as 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 e nas diferentes unidades fitoecológicas constatadas na ASD - Núcleo II - Inhamuns.

Estratégia 3 – Ações

3.1 Identificação de indicadores de sustentabilidade

Trata-se da ação voltada para a 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 ao 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 a 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 o 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 a redução da 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 à promoção da redução da poluição 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 II - Inhamuns 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 à 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 a promoção e valorização dos organismos locais, incluindo associações comunitárias, si ndicatos, 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, das 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 II - Inhamuns.

Com referência a gestão dos recursos naturais, foram propostas as estratégias prioritárias que podem ser desdobradas em ações específicas (Quadro 45) para o caso da ASD - Núcleo II - Inhamuns. Baseia-se nos subsídios propostos na elaboração da Agenda 21 Brasileira, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2000).

Quadro 45 - Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

Estratégia 1
Regular o uso e ocupação do 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
• Evitar ou atenuar a degradação das sub-bacias e micro-bacias, a partir do desenvolvimento de atividades integradas da gestão sustentável dos recursos naturais.	• Recuperação, revitalização e conservação de bacias hidrográficas e de sua biodiversidade.	• 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;
• Criar e viabilizar a instalação de Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável.	• Implantação de Unidades de Conservação e implementação do plano de manejo das UC's	• 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 45 - Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

Estratégia 2
Desenvolver e estimular procedimentos voltados a proteção e a 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
• Implementar programas de conservação da biodiversidade.	• Gestão da biodiversidade e de conservação dos recursos naturais.	• Privilegiar a participação das comunidades locais na gestão dos recursos naturais.
• 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 II - Inhamuns.	• Fomento as iniciativas de produção de sementes e mudas de essências florestais.	• 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 45 - Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

Estratégia 3
Propor e aperfeiçoar a pesquisa e o desenvolvimento de estudos voltados ao 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
• Estabelecer os limites de sustentabilidade dos recursos naturais.	• Identificação de indicadores de sustentabilidade.	• Processos efetivos de fiscalização.
• Subsidiar a gestão integrada dos recursos naturais.	• Desenvolvimento de pesquisas associadas a gestão dos recursos naturais.	• Programa de monitoramento da qualidade ambiental.
• Direcionar a realização de estudos e pesquisas sobre a conservação dos solos.	• Desenvolvimento de pesquisas sobre a proteção dos horizontes superficiais dos solos contra a ação dos processos degradacionais.	• Fortalecimento de prática de recuperação dos solos em estado avançado de degradação para uso agrícola e não agrícola.
• Desenvolver técnicas que visem a recuperação ambiental de ecossistemas fortemente impactados pelos processos de desertificação.	• 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.	• Desenvolver parcerias com instituições públicas e privadas para capacitação da comunidade; • Parcerias interinstitucionais.
• Identificar e realizar inventários a respeito das fontes de poluição dos solos e dos recursos naturais.	• Realização de inventários das fontes de poluição.	• Monitorar os níveis de riscos para os recursos hídricos; • Aplicação da legislação específica.

Quadro 45 - Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

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.

Objetivos	Ações	Proposições
• Promover a recuperação das áreas degradadas conforme a cartografia temática do ZEE.	• Recuperação de áreas degradadas.	• Promover controle do mau uso dos recursos naturais por atividades agropecuárias e de extrativismo desordenados.
• Reduzir a poluição dos corpos d'água provocada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos.	• Gestão de resíduos sólidos urbanos.	• Curso de capacitação em reúso da água, reciclagem e redução dos resíduos sólidos.
• Controlar a poluição difusa de origem agrícola.	• Promover a redução da poluição difusa (de origem orgânica, de sais nutrientes e de substâncias tóxicas).	• Evitar o uso de práticas inadequadas de gestão dos resíduos sólidos; • Cursos de capacitação promovidos pelos CENTECs.
• Dotar a ASD de uma política eficaz de proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	• Proteção de mananciais.	• 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.
• Criar espaços e oportunidades para que a solução dos problemas possa ser equacionada nas esferas regional e local.	• Descentralização da gestão ambiental.	• Capacitar a comunidade na aplicação e fiscalização da legislação pertinente; • Mobilização e participação da comunidade local, das Prefeituras e ONGs.
• Exercer controle na gestão dos recursos naturais.	• Implementação do monitoramento ambiental.	• Cuidar para que as comunidades locais atuem como agentes de monitoramento e fiscalização dos recursos naturais e da qualidade ambiental.
• Orientar no combate ao desmatamento e prevenção de queimadas e incêndios florestais.	• Ações integradas contra desmatamentos e prevenção de queimadas e incêndios.	• 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.
• Estabelecer benefícios fiscais e a viabilização de critérios compatíveis com aqueles que praticam o manejo florestal sustentável na área do bioma das caatingas.	• Incentivos ao manejo florestal	• 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 45 - Estratégias prioritárias desdobradas em ações e proposições específicas para a ASD - Núcleo II - Inhamuns

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
• Promover a valorização dos organismos locais, incluindo associações comunitárias, sindicatos, ONGs, dentre outros.	• Valorização do papel dos atores sociais na gestão dos recursos naturais.	• Mobilização e participação da comunidade local, das prefeituras e ONGs.
• Fortalecer as instituições governamentais, com capacitação dos organismos estaduais e municipais do meio ambiente envolvidos na gestão ambiental e dos recursos naturais.	• Fortalecimento das Organizações Governamentais atuantes na gestão dos recursos naturais e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento sustentável.	• 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.
• Orientar a promoção da conscientização pública sobre a gestão adequada dos recursos naturais, a qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável.	• Promoção de campanhas de conscientização e implementação de políticas de Educação Ambiental	• 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 46 sintetiza as partes interessadas e as expectativas com a elaboração do ZEE e sua implementação por meio do Plano de Gestão.

Quadro 46 - Plano da Gestão da ASD - Núcleo II – Inhamuns: Identificação das Partes Interessadas e Expectativas

Instituições	Expectativas	Interesses	Funções	Potencialidades	Limitações
Órgãos Federais	• Apoio a solução dos problemas sócios ambientais; • Estabelecimento de parcerias equilibradas.	• Participar da gestão; • Estabelecer convênios para projetos e planos de ordenamento territorial.	• Estabelecer parcerias ou coordenações de interesse do ZEE.	• Elaboração do programa para divulgação; • Apoio ao zoneamento; • Recursos humanos.	• Recursos financeiros; • Articulações interinstitucionais.
Órgãos Estaduais	• Execução do Plano de Gestão e projetos meios do ZEE; • Apoio à solução dos problemas sócios ambientais; Estabelecer parcerias equilibradas.	• Participar da gestão; • Integrar convênios visando ao ordenamento territorial e coordenar o Plano Estadual de Combate à Desertificação.	• Executores da política estadual de meio ambiente; • Controle e monitoramento ambiental; • Educação Ambiental.	• Elaboração de programa para divulgação; • Apoio ao Zoneamento; Equipamentos; Coordenação de planos de recuperação ambiental.	• Recursos financeiros; • Articulações interinstitucionais.
ONG's	• Maior controle dos impactos ambientais.	• Participar da gestão e da implementação de planos de ordenamento territorial.	• Monitoramento; • Campanhas educativas.	• Defesa da conservação ambiental.	• Relacionamento com órgãos governamentais; • Ações restritas.
Universidades	• Melhoria do quadro atual de conservação ambiental e da qualidade dos recursos naturais.	• Participar da gestão por intermédio de pesquisas básicas e aplicadas.	• Pesquisas; • Educação Ambiental.	• Recursos Humanos; • Laboratórios; Informações; • Banco de teses.	• Recursos financeiros; • Equipamentos de pesquisas.
Prefeituras	• Melhoria do contexto socioeconômico e cultural; • Desenvolvimento de Planos diretores elaborados.	• Planos diretores elaborados; • Estabelecer parcerias interinstitucionais.	• Controle do uso do solo; • Saúde e educação; • Projetos de desenvolvimento sustentável.	• Parcerias em programas específicos; • Influência política; • Recursos humanos.	• Apoio as ações interinstitucionais; • Recursos financeiros.
Sociedade Civil	• Melhorias sociais e maiores oportunidades de trabalho e qualidade de vida.	• Participar da implementação do ZEE.	• Acompanhamento e participação.	• Defender direitos sociais e de cidadania.	• Acesso as informações.

Fonte: FUNCEME, 2015.



Independência - 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 (Burrgouth, 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 a 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 temático. Até então o que está revisto nas referencias 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 temático 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 representação dos dados e do universo de implementação, conforme Figura 51. Quanto mais próximo ao universo de implementação está o modelo, mais completo e abstrato ele se apresenta.

Figura 51 - Universos utilizados na modelagem de um banco de dados



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 52, notando-se que na parte superior é escrito o nome da classe e na parte inferior são delineados os seus atributos.

Figura 52 - Semiologia da Classe Convencional

Nome_classe
município
classifica

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, Isolinhas, Polígonos Adjacentes, Tesselação e Amostras. Neste trabalho não foi utilizada a classe Geo-Campo Rede Irregular Triangular.

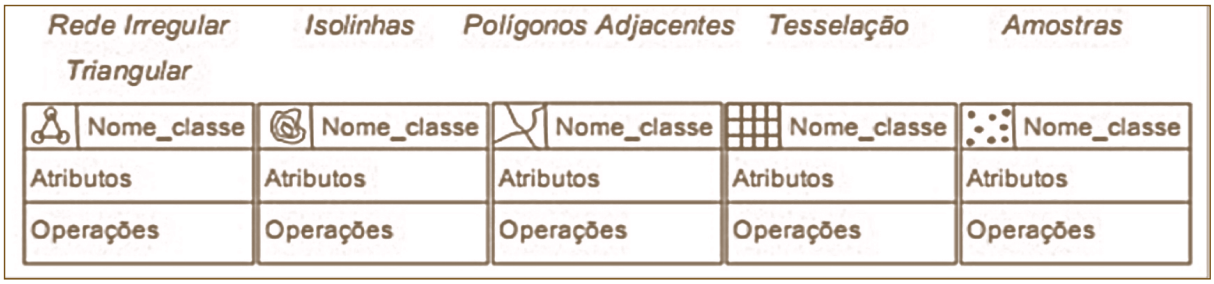
A classe Geo-Campo de Isolinhas é formada pela classe *curvas_50* dentro da categoria ALTIMETRIA.

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 53. 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 53 - Semiologia da Classe Geo-Campo

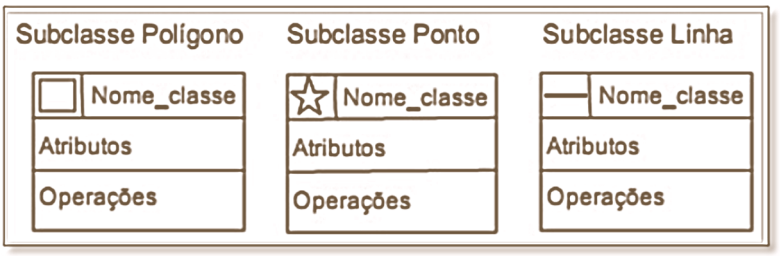


Fonte: BORGES et al, 2000

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_MORRO, APP_espelhos_+20ha, APP_espelhos_20ha, APP_Rios e Proposta_conservacao na categoria AREAS_PRESERV_PERMAN. A subclasse ponto que foi formada pelas localidades, dentro da categoria BASE_CARTOGRÁFICA, Aves1, Aves2, Aves3, Flora, Mamiferos e Repteis dentro da categoria BIODIVERSIDADE, e a subclasse linha, que foi constituída por Drenagem, Sistema_viario na categoria BASE_CARTOGRÁFICA.

A representação gráfica de cada subclasse Geo-Objeto com Geometria varia conforme a topologia de acordo com a Figura 54, exposta na sequência.

Figura 54 - Semiologia da Classe Geo-Objeto



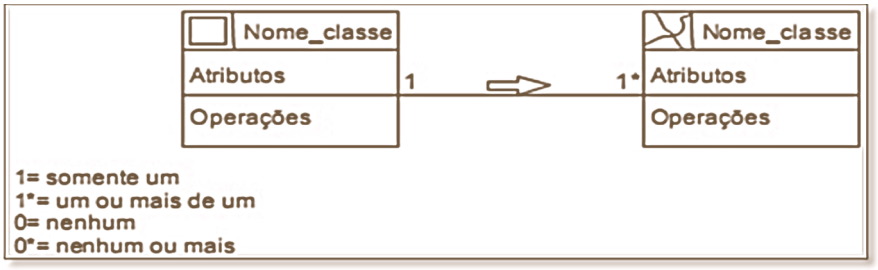
Fonte: BORGES et al, 2000

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 vegetação 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 55, 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

Figura 55 - Semiologia da Cardinalidade



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 ob-

jetos 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 47 apresenta as regras de dependência espacial e suas respectivas características, de acordo com o modelo gerado neste trabalho.

Qauadro 47 - Regras de dependência espacial.

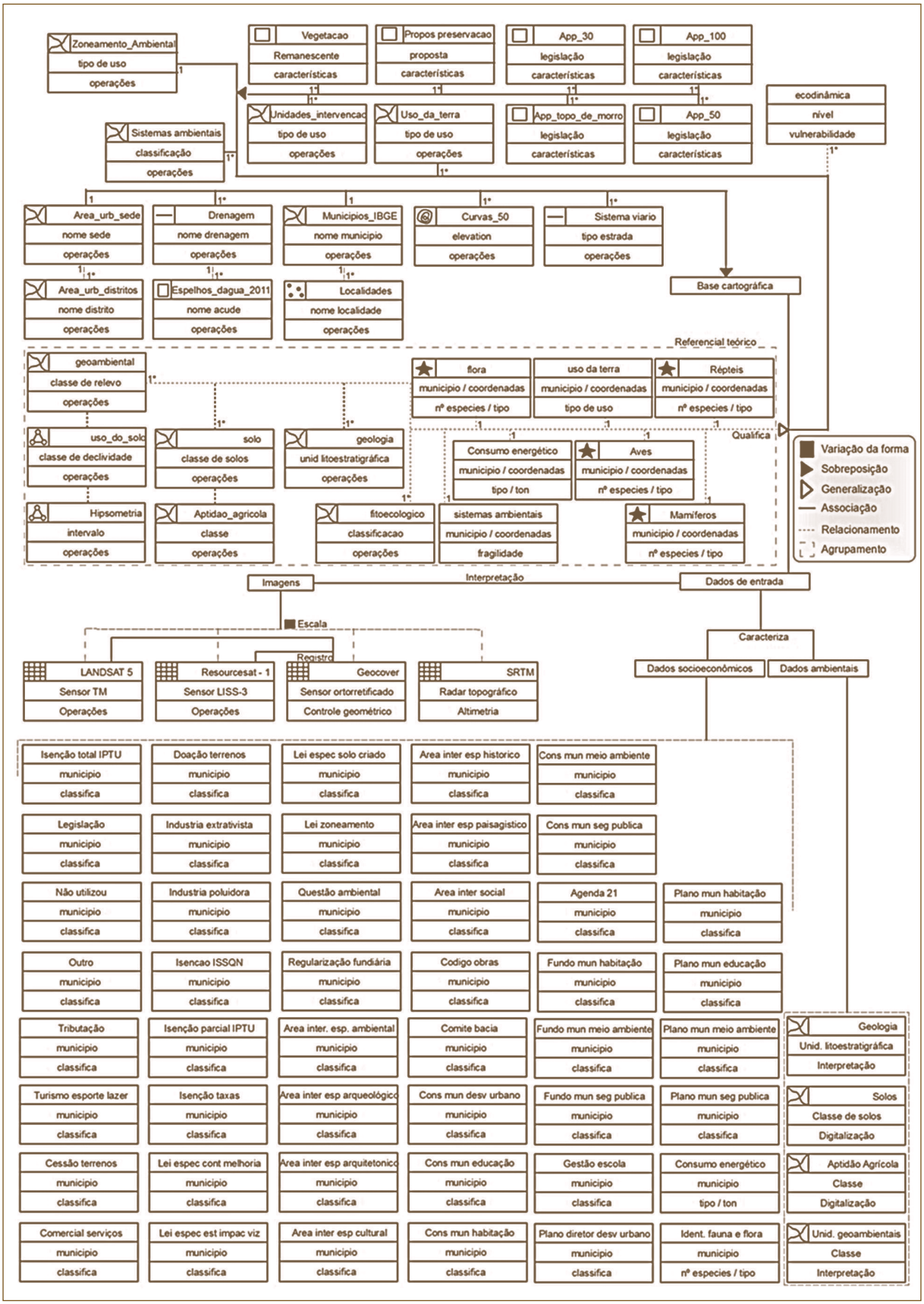
REGRAS DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL	CARACTERÍSTICAS
Regras de Continência	• A geometria do objeto que contém deve conter a geometria do objeto contido; • O limite do objeto contido não pode exceder ao limite do objeto que contém; • Qualquer objeto contido só deve pertencer a única instância de determinada classe.
Regras de Geo-Campo Isolinha	• Uma isolinha não pode interceptar outra; • A isolinha deve ser contínua.
Regras de Geo-Campo Tesselação	• Qualquer ponto do espaço geográfico deve pertencer a somente uma célula da classe tipo tesselação.
Regras de Geo-Campo Subdivisão Planar	• 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	• 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	• 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 II - Inhamuns ficou exemplificado conforme a Figura 56. 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 as 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 56 - Diagrama de classes da ASD – Núcleo II - Inhamuns



Fonte: FUNCEME, 2015.



Arneiroz - CE

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 ideias. 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 xerófita 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 MORFOPEDOLÓGICAS: 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 beneficio 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 físico 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 da 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 as 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 a geologia de uma região.

GEOMORFOLÓGICA: referente a 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 as condições hidrológicas e climáticas de uma região.

HIDROGEOLÓGICOS: referentes as 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 têmporo 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 a 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 as 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 a 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.

PROMONTÓRIO: Porção saliente e alta de qualquer área continental, que avança para dentro de um corpo aquoso.

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 qualitativos positivos 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 n.º 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 assemelha 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.



Independência - 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 Montevidéu - **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,** [sl], 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 cidade**s: conceitos e instrumentos. 2006. 136 fl. Dissertação (Mestrado)

- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

BEROUTCHACHVILI, N. ; BERTRAND, G. **Le géosysteme ou systém territoriel naturel. Revue geógraphic de Pyrinées e Sud-Ouest.** 1978. v. 49.

BERTALANFFY, L. Von. T**eoria 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) Guia 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/lamatriz.htm>. Acessado 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 Camá pos, 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 providências. 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/l9985.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. P**rinciples of geographical information systems for land resources assessment.** Oxx ford: 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.

CASSELA, 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.

_____. IPLANCE - 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 Sabiaguab**a. 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/CHESF. **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.

CORIOLANO, 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. Ecossistema 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, glacis 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 Sciencias**. [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. **Sounth American Land Birds: a photographic air to identification.** Pennsylvania : Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books, 1982. 364 p.

DUQUE, J. G. S**olo 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 – Resistástica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. **Not. Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n.11, 1966.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988.

ESTEVES, 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 Pfanzengeographie,** [S.l] v. 37, p. 608-617. 1983.

FARIAS, P. J. L. C**ompetência 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 Agronômicas.** 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. ; FRACALOSSI, 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 sos bre Gestão dos Recursos hídricos. Gramado- RS, 5-8 de out. de 1988.

GRIGG, N. M. **Pequenos mamíferos do Ceará.** (Didelphimorphia: Didelhidae, 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.** Massachutets: Malden Massachutets 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. **Biodoversity Professional** – beta version London The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences. 1997.

MEDEIROS, J. B. L. de P. F**lorística 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 : <htt://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 Brasi**l. 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 te rra-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 suboscine 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 entorno 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 Univerty 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 Nº 02: Diagnóstico dos sistemas integrantes da AAE/CIPP – Meio Físico Natural, 2005. 219 p.

SEN, A. **Resources, values and developmen**t. Oxford: Brasil Blackwell, 1984.

SHAUENSEE, R. M. et al. **A guide to the brids of Venezuela.** New Jersey: Princeton University Press, 1978.

SICK, H. **Ornitólogia 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.caminhodasaguas.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://marte.dpi.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 estudo 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 Agronômicas,** 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 - Coreaú (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 re-**

cursos 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 analise 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 effetive 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.



Independência - CE

ANEXOS

ANEXO I

ANEXO I

OFICINAS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO II – INHAMUNS

1.Desenvolvimento da Oficina de Mobilização e da Oficina Regional

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;

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 II - Inhamuns no Estado do Ceará, foi realizado um planejamento que contemplou duas 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 - Núcleo II - Inhamuns, : Tauá, Independência e Arneiroz.

O objetivo geral das Oficinas de Mobilização e Regionais da ASD - Núcleo II - Inhamuns, envolvendo os municípios de Arneiroz, Independência e Tauá, 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.

Durante as oficinas, procurou-se mobilizar o conhecimento e a experiência dos participantes para que, de forma consensual, pudessem identificar os problemas e as forças potenciais. Observou-se, desse modo, um intercâmbio de saberes entre técnicos, pesquisadores e lideranças locais para analisar as questões ambientais sejam elas: naturais, socioeconômicos e culturais.

Na ASD - Núcleo II - Inhamuns, foi realizada a Oficina de Mobilização no dia 12 de dezembro de 2011 no município de Independência e a Oficina Regional foi realizada no dia 11 de julho de 2012, no município de Tauá envolvendo representantes do município sede do evento (Tauá) e dos municípios de Arneiroz, e Independência.

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, uma vez que os representantes municipais 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.



Oficina de Mobilização: Independência



Oficina de Mobilização:Independencia



Oficina Regional: Tauá



Oficina Regional: Tauá



Oficina Regional: Tauá



Oficina Regional: Tauá

2. Resultados das Oficinas de Mobilização e Regionais

a) Oficina de Mobilização

Esta Oficina resultou na coleta de informações necessárias à melhoria das características socioeconômicas e geoambientais da ASD - Núcleo II - Inhamuns 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 respeitos 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 a sustentabilidade da região.

Quadro 1 - Potencialidades locais para o desenvolvimento sustentável nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICÍPIO DE ARNEIROZ	
Potencial Produtivo	• Produtos da caatinga com comercialização ou com potencial para comercialização presentes em todo o município: apicultura, aroeira, carnaúba, juazeiro, angico; • Potencial para desenvolver agricultura irrigada em todo o trecho perenizado pelo Açude Antônio Nunes de Sousa; • Produção de leite, queijo, manteiga e nata, ovino, caprino, bovino, suíno incluindo a pele; • Apicultura; • Condições ambientais e conhecimento técnico para desenvolvimento da piscicultura – tanque, rede, pesca e carcinicultura; • Presença de pedras ornamentais em diversas regiões.
Paisagem Natural	• Cachoeira de Fora, Sanharol, Mucuim, Cachoeira Grande, Buié, Chatinho, Açudes Antônio Nunes de Sousa e Arneiroz II; • 04 sítios arqueológicos; • Válvula do Açude Antônio Nunes de Sousa; • Áreas com cobertura vegetal conservadas na Serra do Arneiroz, compreendendo 4 áreas ao sul/sudeste do Município, próximo aos limites dos municípios de Catarina e Aiuaba: (i)entre o Açude Cachoeira Grande e a Comunidade de Jurema; (ii) entre comunidade Jurema e o Rio Jaguaribe, nas proximidades da Comunidade Poço de Sangue (iii) entre a Comunidade Poço de Sangue e Zumbi, limítrofe ao município de Aiuaba e (iv)entre as Comunidades Zumbi e Tapera também nas proximidades do Município de Aiuaba; • Áreas conservadas: Serra do Boqueirão, Açude Sanharol e Serrinha da Favela; • Áreas de matas ciliares conservadas: Rio Jaguaribe e açudes: Antônio Nunes de Sousa (Tunico), Arneiroz II – Sítio Chácara, Riacho do Mota, Olho D'água, Riacho da Timbaúba, Campo Preto I, Campo Preto II, Cachoeira de Fora, Sanharol, Mucuim, Cachoeira Grande, Buié e Chatinho.
Potencial Cultural	• Festa Religiosa – 26 de julho (Vila Palhano); • Festa Religiosa – 08 de setembro (Sede); • Festa Religiosa – Gruta da Marciana; • Atrativos arquitetônicos (Antiga Aldeia dos Índios Jucá, Igreja Matriz e Igreja Nossa Senhora da Paz - Cristo Crucificado).
Potencial Institucional (organizações sociais)	• Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús – PARISC; • Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATERCE ; • Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; • Comissão Pastoral da Terra ; • Sindicato dos Trabalhadores Rurais; • Instituto Caatinga; • Associações Comunitárias; • BNB.

Quadro 1 - Potencialidades locais para o desenvolvimento sustentável nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICÍPIO DE INDEPENDÊNCIA	
Potencial Produtivo	• Produção de umbu e cajá; • Pecuária de pequeno porte (ovinos e caprinos); • Apicultura; • Produtos agrícolas e da pecuária: milho, feijão, mamona, banana, melancia, leite, queijo, carne, couro e ovo.
Paisagem Natural	• O município abrange uma das áreas do Polo Ecoturístico do Sertão do Ceará: Bosque Bola, Centro Pastoral Flora, Pedra Lisa, Poço de Santo Antônio e Porrão de Santa Luzia; • Sítios arqueológicos: Pedra da Tartaruga - Distritos: Iapi, Tranqueiras e Ematuba.
Potencial Cultural	• Festa da Senhora Santana; • Atrativos arquitetônicos (Casarios da Praça da Matriz).
Potencial Institucional (organizações sociais)	• Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús – PARISC; • ECOELCE - Associação dos Catadores de lixo; • Secretaria do Meio Ambiente de Independência; • FECI; • Liceu de Crateús; • Rádio Cidade; • Câmara dos Vereadores; • Sindicato dos Trabalhadores Rurais; • BNB; • Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATERCE; • Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; • Comissão Pastoral da Terra; • Instituto Caatinga; • Sindicato dos Trabalhadores, Fundação Senhor Pires; • Associações Comunitárias.

Quadro 1 - Potencialidades locais para o desenvolvimento sustentável nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICÍPIO DE TAUÁ	
Potencial Produtivo	• Madeiras de valor comercial que podem ser exploradas sob plano de manejo; • Grande quantidade de árvores do sertão: Catingueira, Angico, Aroeira, Umburana e Jurema; • Mel de abelha; • Produção de milho, feijão, mamona, algodão, fava, macaxeira, jerimum, melancia, batata, hortaliças e frutas; • Bovinocultura, caprinocultura, ovinocultura, suinocultura e avicultura, piscicultura, apicultura e seus derivados; • Artesanatos; • Energia solar (MPX).
Paisagem Natural	• 16 sítios arqueológicos: Batata, Torres, Letreiro, Setor G, Santo Antônio, Limão, Serrote Quinamuiú, Serra da Joaninha, Serra São Domingos e Lagoa Santiago; • Falha Geológica Santo Antônio na localidade da Linda; • Unidade de Conservação Parque Natural Themístocles Lins Fialho – Cachoeirinha (200ha); • Serrote do Cupim – Zabelê; • Parque Natural Caldeirões (Falha Geológica) – Carrapateiras; • Sítio Arqueológico - Seco e Paleontológico – Várzea do Boi; • Monumento Natural Serrote Quinamuiú – Porangaba.
Potencial Cultural	• Festas religiosas (Santa Rita de Cássia de Marruás e a de Jesus, Maria e José de Marrecas); • Atrativos arquitetônicos (Igreja de Nossa Senhora do Rosário, Igreja de Jesus, Maria e José no distrito de Marrecas).
Potencial Institucional (organizações sociais)	• Pacto Ambiental da Região dos Inhamuns e Sertões de Crateús – PARISC; • Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATERCE; • Associação de Rally e Motocross dos Inhamuns – AMORI; • Fundação Bernardo Feitosa; • Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; • Educação e Meio Ambiente - INSTITUTO EDUCAR; • Associação de Desenvolvimento de Educação e Cultura de Tauá – ADEC; • Comissão Pastoral da Terra; • CRED 15, DNOCS; • SUPERMATA; • IAS/ BSC/COODEF; • UECE; • BNB; • Associações Comunitárias de Moradores, Sindicato dos Trabalhadores Rurais; • Instituto Caatinga; • Secretaria Municipal de Educação - Núcleos Gestores de Tauá.

Fonte: Oficinas Participativas.

Quadro 2 - Problemas ambientais e instrumentos de gestão relacionados nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICIPIO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	INSTRUMENTOS DE GESTÃO RELACIONADOS
Arneiroz	• Precária capacidade de proteção a superfície por parte da caatinga; Pontos de despejo de esgotos urbano/domiciliares no rio Jaguaribe; Matadouro, lava jatos e currais de vacarias localizados próximos ao leito do rio Jaguaribe; Existência de lixões na Fazenda Sete Polos gerando contaminação da Lagoa da Estelita; Proprietários que foram indenizados no entorno do açude ainda utilizam as margens (APP) para atividades pecuárias; Conflitos de uso das águas: Balseiro, Raiz, Estreito, Divisão, Gangorra, Várzea do Estreito, Caiçara dos Morenos, Olho D'água e Morada Nova; Áreas desmatadas nas regiões: Cachoeira Grande, Moquém, Lagoa da Égua e Assentamento Mucuim e Formosa; Extração de lenha e madeira sem controle nas regiões: Cachoeira, São Luís, Pedra Vermelha, Zumbi, São Pedro e Saco da Serra; Funcionamento de 05 caieiras (Pedra cal) na região do São Pedro. Forma inadequada da salga do camarão dentro do Açude Antônio Nunes de Sousa, já está provocando malefício a biodiversidade aquática; Animais pastando dentro da área do entorno do Açude Antônio Nunes de Sousa; Não existe programa de saneamento básico.	• Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA; • Comitê de bacia hidrográfica; • Código de obras.
Independência	• Criação de animais, esgotos domiciliares, banhos, lava jatos, restos de materiais de construções de residência e esgoto do bairro da COHAB que deságuam no Rio Capim. Não existem galerias pluviais. Degradação ambiental do entorno do açude do Moleque; Água do cemitério (com provável contaminação de necrochorume) vai para o açude do Iapi. Contaminação dos recursos hídricos próximos aos lixões (Independência Sede e Ematuba); Conflitos de uso das águas (Barragem Cupim, Açudes Barra Velha e Falcão); Conflitos com os ex- proprietários das terras do Açude Barra Velha e o Governo do Estado; Extração da banha de algaroba de forma extensiva; Construção no leito do Açude Falcão e margem do Rio Capim ; Poluição da mineradora Santa Maria.	• Lei de parcelamento do solo; • Conselho municipal de meio ambiente; • Código de obras; • Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA; • Comitê de Bacia Hidrográfica; • Legislação específica para tratar de questão ambiental.

Quadro 2 - Problemas ambientais e instrumentos de gestão relacionados nos municípios inseridos na ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICIPIO	PROBLEMAS AMBIENTAIS	INSTRUMENTOS DE GESTAO RELACIONADOS
Tauá	• Lançamento de esgotos domésticos, rejeitos agrícolas e pecuários e resíduos de saúde nos riachos Sanharó e Carrapateira, rios Trici, Jaguaribe, Puiú e Favelas e Açude Trici; • Atividades produtivas instaladas ao longo do rio Trici contaminam suas águas: 20 lava jatos, 1 laticínio,1 matadouro e 1 curtume; • Contaminação dos cursos d'água (Cachoeirinha, Campina, Cipó, Mucurana, Várzea do Boi, Trici e Favelas) pela utilização de agrotóxicos em larga escala em todo o município; • Presença de lixões espalhados pelo município: Bom Jesus, Açude Carrapateiras (Cachoeirinha), Marruás, Carrapateiras, Santa Tereza, Inhamuns, Marrecas e Sede; • Devido a escassez de água, os habitantes da cidade não querem que solte água para os que moram na zona rural (Açudes Várzea do boi, Trici e Favelas); • Áreas desmatadas em torno da sede do município (extensão de aproximadamente 4 km e 800 ha em Baixas (Marrecas); • Extração de madeira para produção de lenha e outros fins (Marrecas, Marruás, Trici, Santa Tereza, Inhamuns, Sede, Barra Nova, Cachoeirinha do Pai Senhor e Nova Olinda) em grande quantidade que abastece tanto a sede do município como são enviados para Fortaleza; • 98% das matas ciliares dos cursos d' água já foram desmatadas.	• Legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial: Ambiental; • Legislação específica sobre zona e/ou área de interesse especial: Arqueológico; • Código de obras; • Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA; • Comitê de bacia hidrográfica; • Superintendência Municipal do Meio Ambiente; • Legislação específica para tratar de questão ambiental.

Fonte: Oficinas Participativas.

Quadro 3 - Matriz das atividades impactantes na ASD - Núcleo II - Inhamuns.										
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, foi adotado um roteiro voltado para a identificação e avaliação dos seus ambientes socioambientais que compreendem a própria área de influência da ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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 de cada zona e dos municípios nelas incluídas. A tipologia de cada Zona e as orientações para os trabalhos de grupo são mostradas a seguir.

b.1) TIPOLOGIA DAS ZONAS IDENTIFICADAS NA ASD – NÚCLEO II - INHAMUNS:

- 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 II, 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 seginte 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 (1)	(2) ACESSIBILIDADE	(3) CONHECIMENTO DA ÁREA	(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 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 B - PROPOSIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS DE APP PARA RECUPERAÇÃO

DIRETRIZE S 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 Topos 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 Quandro 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 manejada, (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 técnica, 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. Os Quadros 5 a 31 mostram onde são indicadas, pelos participantes dos grupos, as proposições, diretrizes e ações para cada Município inserido na ASD - Núcleo II - Inhamuns.

Quadro 4 - Demandas socioeconômicas da ASD - Núcleo II - Inhamuns

MUNICÍPIO	PROPOSIÇÃO E DEMANDAS
Arneiroz	• Reflorestar áreas em torno de rios, riachos e açudes;
	• Elaborar e implementar Planos de Manejo;
	• Fortalecer os programas de educação ambiental, conscientizando a comunidade;
	• 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.
Independência	• 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);
	• Construir aterros sanitários. Abrir valas e/ou coletas periódicas de lixo na área rural;
	• Implementar programa de educação ambiental permanente para todo o município;
	• 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;
	• Executar projetos de recuperação ambiental.
Tauá	• 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.

Fonte: Oficina Participativa Regional.

Quadro 5 - Proposição de Áreas Prioritárias de APP para Recuperação. Município de Arneiroz					
Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA OU RESERVATÓRIO	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	MBH - Riacho do Boi – Riacho do Fatu.	Estradas vicinais – Barra do Trapiá	Em processo de recuperação natural.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Grupo de Apicultores.
2	Microbacia do Riacho do Meio e Riacho Salgado.	CE 176.	Em processo de recuperação natural.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
3	Microbacia do Riacho Pau Ferro.	CE 176.	Em processo de recuperação natural.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
3	Microbacia do Riacho do Meio e Riacho Salgado.	CE 176.	Em processo de recuperação natural.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
4	ZPAap Açude Arneiroz.	Estrada da Agrovila.	Monitorado pela COGERH.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Apicultura e fruticultura (áreas irrigadas).
5	ZPAap Nascente do Riacho das Branquinhas.	Próximo a área urbana.	Amplo conhecimento.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
6	MBH Riacho das Branquinhas.	Próximo a área urbana.	Amplo conhecimento (Estudos e Pesquisas).	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
7	ZPAap Rio Jaguaribe.	Estrada Agrovila.	Monitorado pela COGERH.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	
8	MBH Riacho Mucuim.	Fácil Acesso.		Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
9	MBH Riacho Sanharão.	Fácil Acesso.		Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas propriedades e Assentamento.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 6 - Diretrizes gerais e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Arneiroz

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Educação Ambiental	Ensinar educação ambiental nas escolas focando no bioma natural (caatinga) e suas características e potencialidades	Elaborar projetos de sala de aula sobre o bioma caatinga (teoria e prática);
			Realizar campanhas para o plantio de árvores nas áreas críticas do município;
			Realizar campanhas de educação ambiental direcionadas para os agricultores.
2	Projetos de Recuperação Ambiental	Divulgar no município as ações de recuperação ambiental	Firmar parcerias com empresas locais que executam projetos sociais e ambientais;
			Elaborar projetos que tenham como finalidade a recuperação das áreas degradadas e proteção dos mananciais hídricos e possam ser financiados por empresas ou organismos públicos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 7 - Proposição das Zonas de Proteção e Preservação ZPPAmv. Município de Arneiroz

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	ZPAmv Serra Maria.	Fácil Acesso.	Pequenas comunidades.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Grupos de apicultores.
2	ZPAmv Boqueirão das Serras.	Fácil Acesso.	Pequenas comunidades.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	População difusa.
3	ZPAmv Serrote Velado.	Fácil Acesso.	Pequenas comunidades.	Sec. de Agricultura e EMATERCE.	Pequenas comunidades.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 8 - Diretrizes gerais e ações propostas para as Zonas de Proteção e Preservação. Município de Arneiroz

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Organização Social.	Fortalecer os conceitos de desenvolvimento sustentável.	Capacitar a população sobre a importância da preservação e recuperação ambiental das áreas degradadas.
			Realizar campanhas de educação ambiental.
2	Assistência Técnica e Extensão Rural.	Promover a recuperação das áreas de preservação permanente.	Capacitar a equipe técnica da EMATERCE e Secretaria de Agricultura.
			Apoiar a ampliação da criação de abelhas em toda a região (capacitação, assistência técnica e instalação de equipamentos).
			Motivar os agricultores para a adoção de práticas adequadas de plantio.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 9 - Zona de Degradação Ambiental ZDA e Zona de Recuperação Ambiental. Município de Arneiroz

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL - USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZDA	1	Integral	Área de mata nativa.
ZDA	2	Integral	Área degradada.
ZDA	5	Uso Sustentável	Desativar o lixão avançando em direção ao Açude Arneiroz.
ZDA	6	Uso Sustentável	Conservação das pastagens e da flora.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 10 - Diretrizes gerais e ações propostas. Zona de Degradação Ambiental e Zona de Recuperação Ambiental. Município de Arneiroz

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Executar programa de recuperação ambiental com a difusão de técnicas e práticas conservacionistas.
			Ampliar a prestação de assistência técnica e extensão.
2	Recuperação de Áreas Degradadas.	Replantio de mata nativa e introdução de técnicas de conservação dos solos.	Realizar programa de reflorestamento.
			Introduzir técnicas de conservação de solos.
5	Fortalecimento Institucional.	Implementação de políticas públicas tendo como base a participação social.	Implantar o aterro sanitário (conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 11 - Zona para Área de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Arneiroz

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZDA	1	Alternativa produtiva para os moradores dessa região que sobrevivem com o cultivo de xerófilas, apicultura, agricultura de subsistência e pecuária.
ZDA	2	Alternativa produtiva para os moradores dessa região que sobrevivem de Irrigação, bovinocultura, cultivo de xerófilas, apicultura e agricultura de subsistência.
ZDA	5	Existência de manchas florestais.
ZDA	6	Alternativa produtiva para os moradores dessa região que sobrevivem da pecuária, cultivo de verduras, legumes e apicultura.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 12 - Diretrizes gerais e ações propostas. Zona para Área de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agro florestais (SAF). Município de Arneiroz

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Apoiar os projetos de apicultura já implantados nessas regiões.
			Estimular a expansão dos projetos de cultivo de xerófilas e outras espécies da região.
			Elaborar projetos produtivos que possibilitem a ampliação da produção com qualidade e do mercado consumidor.
2	Fortalecimento Institucional.	Implementação de políticas públicas tendo como base a participação social.	Estabelecer parcerias e convênios com entidades públicas e privadas para ampliar a capacidade municipal de promover ações e projetos de recuperação ambiental das áreas degradadas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 13 - Diretrizes gerais e ações propostas. Plano de Gestão. Município de Arneiroz

Nº	DIRETRIZES	AÇÕES
5	Fortalecimento Institucional.	Ajustar o Plano Diretor do município de Arneiroz ampliando as suas diretrizes para as áreas rurais.
		Regulamentar a construção e instalação de novos empreendimentos – Expansão das cidades e comunidades, buscando proteger as áreas a serem preservadas (APP's). (A – Expansão das cidades).
		Instituir legislação sobre resíduos sólidos (conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos) (b - Lixão).
		Está em fase de elaboração o Plano Local de Habitação e Interesse Social (PLHIS).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 14 - Proposição de Áreas Prioritárias de APP Para Recuperação. Município de Independência					
Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA OU RESERVATÓRIO	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	ZPAap Barra Velha.	Fácil acesso.	Monitorado pela COGERH.	EMATERCE.	Comunidade bastante organizada.
2	MBH Rio Cupim.	Fácil acesso.	Monitorado pela COGERH.	EMATERCE.	Comunidade organizada.
3	ZPAap Açude Jaburu.	Fácil acesso.	Construído sobre o leito do riacho Jaburu. Capacidade: 116.000.000m³ Monitorado pela COGERH.	DNOCS e EMATERCE.	Associação de usuários de água do Açude Jaburu II.
4	ZPAap Rio Jaburu.	Fácil acesso.	Monitorado pela COGERH.	EMATERCE.	Comunidade organizada.
5	MBH Rio Negro.		Relativamente pequeno e curto, pois seus rios e riachos nascem no próprio município, limitando seu aporte e volume de água.		População difusa.
6	ZPAap Nascente Rio Jaburu 2 (localidade de Santa Luzia).	48Km da sede com acesso regular.	Área degradada.	Projeto Dom Hélder Câmara. EMATERCE e Mata Branca.	Regular.
7	ZPAap Nascente Rio Pintado.	Fácil Acesso (próximo a sede).			Pequenas propriedades.
8	ZPAap Açude Boi Pintado.	Fácil Acesso.			Pequenas propriedades.
9	ZPAap Nascente Rio Santa Cruz.	Fácil Acesso.	Riacho barrado para a construção do açude Santa Cruz.	EMATERCE.	Comunidade organizada.
10	ZPAap Nascente Rio São Francisco.	Estrada vicinal regular.	Presença de lixo próximo a nascente compromete a qualidade da água da comunidade.	ONG, CARITAS, Projeto Dom Hélder Câmara.	Regular.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 15 - Diretrizes e ações propostas para áreas prioritárias de APP em margens e nascentes para recuperação. Município de Independência

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Educação Ambiental.	Ampliar a informação da população acerca das questões ambientais.	Realizar campanhas nas escolas e comunidades sobre as questões ambientais.
2	Assistência técnica e extensão rural.	Estabelecer políticas públicas compatíveis com a realidade ambiental do município; Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).	Implantar projetos de reflorestamento.
			Recuperar as matas ciliares nas margens dos principais rios e riachos do município.
			Capacitar os produtores sobre as técnicas de conservação de solo e práticas hidroambientais.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 16 - Proposição as Zonas de Proteção/Preservação ZPAmv . Município de Independência

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	ZPAmv Serrote do Cachorro.	Estradas vicinais.	Bom conhecimento Estação geodésica.	EMATERCE.	Grupos de apicultores.
2	4 ZPAmv Serra das Pipocas.	CE 228 (34.7km da sede).	Área com excelente potencial herpetofaunístico, com conhecimento científico de mamíferos. Abriga uma caatinga arbórea com espécies endêmicas. Protege as nascentes do rio Jaguaribe.	Área de Estudos e Pesquisas.	População difusa.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 17 - Diretrizes e ações propostas. Zonas de Proteção/Preservação ZPAmv. Município de Independência

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência Técnica e Extensão Rural.	Ampliação do conhecimento técnico acerca da região.	Capacitar equipe técnica em práticas ambientais sustentáveis.
			Realizar estudos e pesquisas na região do Serrote dos Cachorros e Serra das Pipocas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 18 - Zona de Degradação Ambiental ZDA e Zona de Recuperação Ambiental ZRA. Município de Independência

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL - USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZDA	Ematuba (Rio São Francisco).	Uso sustentável.	Problemas de abastecimento de água e lixo.
ZDA	ZFDI Santa Luzia.	Uso sustentável.	Criação de ovino e caprino em área degradada.
ZDA	Pequenas propriedades.	Uso sustentável.	Ausência de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). Mal uso de equipamentos no plantio.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 19 - Diretrizes e ações propostas. Zona de Degradação Ambiental ZDA e Zona de Recuperação Ambiental ZRA. Município de Independência

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Executar programa de recuperação ambiental com a difusão de técnicas e práticas conservacionistas.
			Ampliar a prestação de assistência técnica e extensão rural, priorizando áreas em processo de degradação e susceptíveis à desertificação.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 20 - Zona para Área de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agro florestais (SAF). Município de Independência

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZDA	Ematuba (Rio São Francisco).	Área em acelerado processo de desertificação e com problemas de abastecimento de água.
ZDA	ZFDI Santa Luzia.	Criação de ovinos e caprinos de forma extensiva que não permite a obtenção de índices zootécnicos ou de rentabilidade adequados, inviabilizando o sustento da propriedade rural que é baseada em pequenos empreendimentos de base familiar.
ZDA	Pequenas propriedades.	Áreas em processo de degradação dos recursos naturais, sem acesso a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e que tem como base a produção de milho, feijão, algodão e mamona (utilizando equipamentos agrícolas de forma intensiva).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 21 - Diretrizes e ações propostas. Zona para Área de Manejo Florestal Sustentável da Caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Independência			
Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	ATER Assistência Técnica e Extensão Rural.	Investimento na melhoria da assistência técnica prestada aos pequenos agricultores com geração de novos conhecimentos e tecnologias destinadas a produção no semi-árido.	Capacitar os agricultores para o manejo racional da vegetação nativa da caatinga.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 22 - Diretrizes e ações propostas. Plano de Gestão. Município de Independência		
Nº	DIRETRIZES	AÇÕES
1	Fortalecimento Institucional.	Elaborar o Plano Participativo de Diretor Urbano do município de Independência, observando a preservação ambiental.
		Regulamentar a construção e instalação de novos empreendimentos. (A – Mineradora).
		Instituir legislação sobre resíduos sólidos (conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 23 - Proposição de áreas prioritárias de APP para recuperação. Município de Tauá

Nº	IDENTIFICAÇÃO DA MICROBACIA OU RESERVATÓRIO	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	ZPAap Nascente do Rio Trici.	Fácil acesso - CE 187.	Estudos e diagnóstico da região.	EMATERCE.	Grande número de comunidades.
2	ZPAap Açude Favelas.	Fácil Acesso.	Estudos e diagnóstico da região.	EMATERCE.	Próximo a área de expansão da cidade.
3	ZPAap Nascente do Rio Favelas.	Fácil Acesso.			População difusa.
4	ZPAap MBH do Rio Belém.	Divisa Tauá – Independência.			Pequenas propriedades.
5	ZPAap Reservatório Várzea do Boi Capacidade de 51.910.000m³.	Fácil Acesso - CE020.	Monitorado pela COGERH (*) Perímetro Irrigado.	DNOCS E EMATERCE.	Colonos, parceleiros, parceiros e pequenos proprietários.
6	ZPAap Nascente do Riacho Carrapateiras.	Fácil Acesso CE 363. Localidade do Belém.	Monitorado pela COGERH.	EMATERCE e INCRA.	
7	ZPAap do Açude Cipó.	Fácil Acesso Distrito de Carrapateiras.		EMATERCE.	Pequenas propriedades.
8	ZPAap do Açude Camaleão.	Fácil Acesso.			
9	ZPAap do Açude Caiçara.	Fácil Acesso.	Monitorado pela COGERH.	DNOCS e EMATERCE.	Pequenas propriedades.
10	ZPAap do Rio Trici (Capacidade de 16.500.000m³).	Fácil Acesso.	Monitorado pela COGERH. (*) Responsável pelo abastecimento da cidade de Tauá.	COGERH.	
11	ZPAap do Açude Forquilha II.	Fácil acesso - CE 187.	Monitorado pela COGERH.	COGERH e EMATERCE.	População difusa.
12	Nascentes de rios.	Fácil acesso - CE 187.		EMATERCE.	Grande número de comunidades.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 24 - Diretrizes e ações propostas. Áreas prioritárias de APP para recuperação. Município de Tauá

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Educação Ambiental.	Incorporar na educação formal aulas sobre as questões ambientais e produtivas que tenham como foco o semi-árido.	Incluir na grade curricular de práticas de convivência com o semiárido.
			Difundir, junto aos agricultores a importância de preservação da mata ciliar.
			Implantar centro de pesquisa de ensino superior sobre o manejo da caatinga, da produção e gestão das águas.
2	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Estimular a formação de uma reserva extrativista para criatório de pequenos agricultores.
			Estabelecer sistema de Gestão de propriedade.
			Incentivar as vocações produtivas regionais.
			Ampliar a prestação de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).
3	Recursos Hídricos.	Garantir a utilização racional dos recursos hídricos.	Perfurae e instalar poços profundos e poços rasos (áreas de aluviões).
			Construir barragens subterrâneas.
			Implantar projeto de recuperação ambiental de microbacias hidrográficas (principalmente as nascentes dos rios e as áreas já em avançado processo de degradação ambiental).
			Implantar projeto de recuperação (ambiental e de qualidade da água) e monitoramento permanente dos recursos hídricos que abastecem a cidade de Tauá.
			Construir cisternas de placas.
4	Recuperação de Áreas Degradadas.	Replantio de mata nativa e introdução de técnicas de conservação dos solos.	Realizar programa de reflorestamento nas margens dos rios e riachos.
			Implantar sistemas de agroflorestais.
5	Fortalecimento Institucional.	Implementação de políticas públicas tendo como base a participação social.	Aperfeiçoar os instrumentos de controle social.
			Formular leis que contemple as formas de uso dos recursos naturais, as áreas de preservação ambiental e regulamente a construção e instalação de novos empreendimentos.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 25 - Proposição as zonas de proteção/preservação ZPA. Município de Tauá					
Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA	ACESSIBILIDADE	CONHECIMENTO DA ÁREA	POTENCIAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	POTENCIAL COMUNITÁRIO
1	ZRAdp/T Serra da Joaninha.	Divisa Tauá Independência.	Amplo conhecimento da região.	EMATERCE.	Pequenas propriedades.
2	ZUS me/si Serra das Moças e dos Batistas.	Divisa Tauá – Parambu Difícil Acesso.	Área preservada.		População difusa.
3	ZUS me/si Serra São Domingos.	Fácil Acesso CE 363.		EMATERCE.	Pequenas propriedades.
4	UC - Monumento Natural Serrote do Quinamuiú.		Área Protegida.		
5	Sítios Arqueológicos.	Fácil Acesso.	Corredor Ecológico.		Localidades no Distrito: Vacarias, Alívio, Batalha, Torres, Maximiano, Castelo e Lagoa de Pedras.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 26 - Diretrizes e ações propostas. Zonas de proteção/preservação ZPA. Município de Tauá			
Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Educação Ambiental.	Incorporar na educação formal aulas sobre as questões ambientais e produtivas que tenham como foco o semi-árido.	Incluir na grade curricular de práticas de convivência com o semiárido.
			Difundir, junto aos agricultores, as técnicas de conservação de solo e a importância de preservação da mata nos topos dos morros.
2	Assistência Técnica e Extensão Rural.	Promover a recuperação das áreas de preservação permanente.	Realizar replantio da matas dos topos de morros.
			Aprimorar as técnicas de criação dos ovinos e caprinos diminuindo o impacto na região.
3	Recuperação de Áreas Degradadas.	Replantio de mata nativa e introdução de técnicas de conservação dos solos.	Realizar programa de reflorestamento nas margens dos rios e riachos.
			Implantar sistemas de agroflorestais.
4	Fortalecimento Institucional.	Implementação de legislação adequada para proteção dos Sítios Arquitetônicos.	Difusão de informações sobre a importância dos sítios arqueológicos.
			Formular legislação específica de proteção dos sítios arquitetônicos, incluindo a delimitação das áreas.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 27 - Zona de Degradação Ambiental e Zona de Recuperação Ambiental . Município de Tauá

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	CATEGORIA PROPOSTA INTEGRAL - USO SUSTENTÁVEL	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZRA	RPPN - 1	Uso sustentável.	• Divisa do município Mombaça e Pedra Branca; • Próximo as nascentes do Riacho Carrapateiras e Rio Favelas. - Localidade do Belém; • Divisa com a Serra São Domingos.
ZDA	RPPN - 2	Uso sustentável.	• Área de atuação da EMATERCE.
ZDA	RPPN - 3	Uso sustentável.	• Próximo ao perímetro irrigado.
ZRA	ZRAdp/sta Cococi – 4	Integral.	• Futura área de mineração na divisa Tauá – Parambu.
ZDA	Perímetro Irrigado – 5	Uso sustentável.	• Controlar o impacto da irrigação realizada de forma incorreta.
ZDA	UC Temístocles Lins Fialho – 7	Integral.	

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 28 - Diretrizes e ações propostas. Zona de Degradação Ambiental e Zona de Recuperação Ambiental. Município de Tauá

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Introduzir novas técnicas de cultivo e diversificar os produtos da região.
			Ampliar a prestação de assistência técnica e extensão.
			Estimular a formação de uma reserva extrativista para criatório de pequenos agricultores.
			Realizar mapeamento dos solos da região e características produtivas melhorando a qualidade da assistência técnica.
			Incentivar as vocações produtivas regionais.
			Estimular o plantio de suporte forrageiro para silagem e fenagem.
			Estabelecer sistema de Gestão de propriedade.
			Alternativa produtiva para os moradores dessa região que ainda se encontra bastante preservada.
			Capacitar os produtores rurais quanto ao manejo correto da caatinga.
2	Recursos Hídricos.	Garantir a utilização racional dos recursos hídricos.	Perfurar e instalar de poços profundos.
			Construir barragens subterrâneas.
			Construir cisternas de placas.
			Implantar programas de recuperação ambiental com participação social.
4	Recuperação de Áreas Degradadas.	Replantio de mata nativa e introdução de técnicas de conservação dos solos.	Realizar programa de reflorestamento.
			Implantar sistemas de agroflorestais.
5	Fortalecimento Institucional.	Implementação de políticas públicas tendo como base a participação social.	Aperfeiçoar os instrumentos de controle social.
			Ampliar a capacidade municipal de fiscalização dessas áreas e do seu uso.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 29 - Zona para área de manejo florestal sustentável da caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Tauá

ZDA ou ZRA	ÁREA NUMERADA	JUSTIFICATIVA DA INDICAÇÃO
ZRA	1	Alternativa produtiva para os moradores dessa região que ainda se encontra bastante preservada.
ZRA	2	Alternativa produtiva para os moradores dessa região que ainda se encontra bastante preservada e está próximo ao acuda Favelas (facilidade de água).

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 30 - Diretrizes e ações propostas. Zona para área de manejo florestal sustentável da caatinga PMFS – Caatinga e Sistemas Agroflorestais (SAF). Município de Tauá

Nº	DIRETRIZES	DETALHAMENTO	AÇÕES
1	Assistência técnica e extensão rural.	Introduzir sistemas de produção sustentáveis.	Estimular a formação de apicultores nessas regiões.
			Prestar assistência técnica e extensão rural.
			Estimular a ampliação da criação de abelhas do tipo Jandaíra.
			Elaborar projetos produtivos que possibilitem a ampliação da produção com qualidade e do mercado consumidor.
			Capacitar os produtores rurais.
2	Recuperação de Áreas Degradadas.	Replantio de mata nativa.	Realizar programa de reflorestamento com árvores nativas apropriadas a produção de mel.
3	Fortalecimento Institucional.	Implementação de políticas públicas tendo como base a participação social.	Ampliar as políticas públicas de apoio a produtos regionais que utilizem práticas ecologicamente corretas.
			Estimular a ampliação de cooperativas e grupos de apicultores.

Fonte: FUNCEME, 2015.

Quadro 31 - Diretrizes e ações propostas. Plano de Ação. Município de Tauá

Nº	DIRETRIZES	AÇÕES
1	Educação.	Incluir na grade curricular práticas de convivência com o semiárido.
		Inserir no Plano de Educação Municipal disciplinas de Educação Ambiental e Produtiva Formal – Currículo Escolar.
		Ampliar o programa de alfabetização do agricultor, estimulando o seu retorno para a sala de aula.
2	Recursos Hídricos.	Definir ações estratégicas de proteção e preservação dos mananciais para o conjunto dos municípios que compõem a Bacia do Alto Jaguaribe.
3	Recuperação de Áreas Degradadas.	Elaborar lei específica de Estudo de impacto de vizinhança (principalmente com relação ao impacto da mineração).
		Buscar financiamentos para implantar programas de recuperação ambiental da área em acelerado processo de degradação ambiental.
4	Fortalecimento Institucional.	Aperfeiçoar os instrumentos de controle social.
		Regulamentar a construção e instalação de novos empreendimentos – Expansão das cidades e instalação de indústrias (A – Expansão das cidades e B – Instalação de Indústrias).
		Instituir legislação sobre resíduos sólidos (conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos) (C - Lixão).
		Regulamentar a legislação específica que trata da construção e instalação de empreendimentos próximos as nascentes de rios e riachos e aos principais fontes de recursos hídricos disponíveis na região.
		Formular leis que contemple as formas de uso dos recursos naturais, as áreas de preservação ambiental.

Fonte: FUNCEME, 2015.

As proposições e ações para a ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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 porém, 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.



Tauá - CE

ANEXO II

ANEXO II

ARCABOUÇO LEGAL

MINUTA DE ANTEPROJETO DE LEI PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO II – INHAMUNS

INSTITUI O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO DO NÚCLEO II – INHAMUNS 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 da Região dos Inhamuns;

CONSIDERANDO que o planejamento e a gestão territorial destas áreas é fundamental ao desenvolvimento sustentável do Estado;

CONSIDERANDO, ainda, a Lei N° 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 II – Inhamuns, 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) - Núcleo II – Inhamuns, 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 do Núcleo II – Inhamuns:

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 - Núcleo II - Inhamuns abrange a área dos municípios de Arneiroz, Tauá e Independência.

Art. 3º. Os dados técnico-científicos decorrentes do Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns são de propriedade da Fundação de 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 a 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 as sanções civis e administrativas.

CAPÍTULO I
Das definições

Art. 4º. São aplicadas ao Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns, 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 varie-

dade 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 às 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 as 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

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 do Núcleo II – Inhamuns, 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, a biodiversidade e a repartição de benefícios, nos limites desta lei; e
VIII A gestão integrada das unidades geoambientais definidas.

CAPÍTULO III
Das finalidades

Art. 6º. O Zoneamento Ecológico-Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns deverá ser considerado, consultado e aplicado no desenvolvimento das políticas públicas e de incentivos governamentais nestas áreas, sendo determinante para:

a) O Licenciamento Ambiental das atividades e empreendimentos potencialmente poluidores e/ou degradadores da qualidade ambiental;
b) Na definição de parâmetros técnicos para o diagnóstico de áreas de interesse para criação, implantação e gestão de unidades de conservação;
c) No estabelecimento dos critérios de uso e ocupação do solo nos municípios de sua área de abrangência, elencados no art. 2º;
d) Na definição das tendências de ocupação e articulação regional.

CAPÍTULO IV
Do Zoneamento das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns

Art. 7º. As unidades identificadas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns são agrupadas e classificadas nas zonas dispostas a seguir:

I – Zona de Preservação Ambiental (ZPA), que abrange:

II – Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), que abrange:

(1) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões do Alto Trici e Independência (ZRAdp/sta/si);
(2) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões de Tranqueiras (ZRAdp/srt);
(3) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva da Serra da Joaninha, e nascentes do rio Jaguaribe (ZRAdp/srj);
(4) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva dos Sertões de Tauá/Arneiroz (ZRAdp/sta);
(5) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva das planícies fluviais e áreas de inundação sazonal com matas ciliares degradadas (ZRAdp/pf/ais);
(6) Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica regressiva dos Sertões dos Inhamuns com sistemas ambientais muito degradados (ZRAdr/sri);

III – Zona de Uso Sustentável (ZUS), que abrange:

- Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis e com solos conservados dos Sertões de Tranqueiras (ZUSme/srt);
- Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis das planícies fluviais com Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos Conservados (ZUS/me/PF);
- Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis dos setores ambientais estratégicos dos Sertões dos Inhamuns (ZUSme/sri).

IV – Zona de Urbanização (ZUR);

V – Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada (ZFD), que abrange:

- Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Tauá e Arneiroz (ZFDst);
- Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada configurada com núcleos de expansão nos Sertões de Independência (ZFDsi).

CAPÍTULO V
Das Diretrizes e Normas de Uso

Art. 8º. As unidades identificadas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação do Núcleo II – Inhamuns, agrupadas de acordo com as zonas definidas no artigo 8º, terão seu uso e ocupação regidas pelas seguintes diretrizes e normas:

I – A Zona de Preservação Ambiental – ZPA: refere-se 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 – A Zona de Recuperação Ambiental – ZRA: volta-se para a 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 – Na Zona de Uso Sustentável – ZUS: deve-se buscar conservar a 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: Compreendendo 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 ZPA terá fiscalização permanente e compulsória para manter a qualidade dos recursos naturais renováveis e o equilíbrio ambiental;

Não serão permitidas atividades de extrativismo vegetal ou mineral na ZPA;

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 a capacidade de suporte do ambiente;
b) Efetivar-se-ão controle e fiscalização da implantação de infraestrutura, de atividades impactantes ou 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) Garantido o controle da implantação de atividades impactantes e de técnicas prejudiciais a manutenção do equilíbrio ambiental;
c) Será exercido efetivo controle sobre as práticas do extrativismo vegetal e mineral;
d) Deverão ser fixados mecanismos de manejo sustentável dos recursos naturais, incentivando a recuperação da flora e da fauna e conservando a biodiversidade;
e) Serão garantidas a manutenção da qualidade dos solos e dos recursos hídricos e a implementação 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 a 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.

§10. Na ZUR, aplicam-se as seguintes normas:

e) Serão obedecidas as prescrições contidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU);
f) Deverá ser exercido controle sobre a ocupação e expansão urbana;
g) 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. 9°. A análise do licenciamento e autorização ambiental, na ASD - Núcleo II - Inhamuns, 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 8° 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 Degradador – PPD, sem prejuízo de outras exigências e obrigações estabelecidas em normatização específica.

§1º. O órgão ambiental, ouvindo a FUNCEME, poderá estabelecer veto as atividades que, segundo laudo técnico por ele aprovado, implique no aceleramento dos processos de desertificação, particularmente nas áreas núcleos a que se referem o inc. IV 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 8° desta Lei.

§2º. 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. 10°. 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 o art. 8º, assim como o que estabelecer o instrumento normativo de regulamentação.

CAPÍTULO VII
Das Infrações Administrativas

Art. 11°. Sobre o descumprimento das diretrizes e normas de uso e ocupação definidas nos artigos 7º e 8°, 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. 12°. Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.



Tauá - CE

ANEXO III

ANEXO III

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASD) DO NÚCLEO II – INHAMUNS

Figura 01 - Serrote do Mirante, expondo vertentes desnudas revestidas por caatinga fortemente degradada e vegetação rupestre. Área classificada na Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada em núcleos de expansão nos Sertões de Independência. (08/02/2012).



Figura 02 - Sertões de Independência. Superfície pediplanada a moderadamente dissecada, em associação de solos com Luvissolos, Argissolos Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos além de Neossolos Flúvicos, revestidos por caatinga arbustivo/arbórea, incluída como Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva. (08/02/2012).



Figura 3 - Mata Ciliar conservada, com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal primário. Dinâmica ambiental progressiva, classificada na Zona de Preservação Ambiental. Recobre as margens do riacho Calumbi em área próxima à fazenda Calumbi nos Sertões do Alto Trici. (09/02/2012).



Figura 4 - Serra do Arneiroz. Maciço residual inserido nos Sertões de Tauá/Arneiroz, expondo vertentes revestidas por caatinga arbóreo/arbustiva conservada, classificada na Zona de Preservação Ambiental dos topos de morros e vertentes íngremes. (09/02/2012).



Figura 5 - Sertões de Tauá/Arneiroz exibindo caatinga arbustiva com afloramentos rochosos e chãos pedregosos. Áreas frágeis com Ecodinâmica de ambientes de transição tendendo à instabilidade, incluída na Zona de Recuperação Ambiental. (09/02/2012).



Figura 6 - Sertões de Tauá/Arneiroz, revestidos por caatinga arbustiva degradada pela utilização com agricultura e pecuária extensiva. Ecodinâmica de ambientes de transição regressiva, classificada como Zona de Recuperação Ambiental. (10/2/2012).



Figura 7 - Afloramentos rochosos em área próxima à Fazenda Monte Castelo com caatinga arbustiva degradada, incluída na Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (10/2/2012).



Figura 8 - Sertões de Tauá/Arneiroz revestidos por caatinga, destacando o aspecto fisionômico da vegetação da área próximo a Fazenda Cachoeira, incluída na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva. (10/2/2012).



Figura 9 - Exposição rochosa superficial, em ambiente de caatinga de porte arbustivo-herbáceo. Área inserida nos Sertões de Taúa/Arneiroz, incluída na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva. (9/2/2012).



Figura 10 - Mata Ciliar conservada, com características naturais remanescentes do recobrimento vegetal. Dinâmica ambiental progressiva, classificada na Zona de Preservação Ambiental. Recobre as margens do riacho da Carrapateira em área próximo ao Distrito de Santo Antônio da Carrapateira nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (9/2/2012).



Figura 11 - Aspecto da vegetação de caatinga arbustiva descaracterizada, com marcas evidentes de degradação da cobertura vegetal primária restando alguns arbustos dispersos e espécies herbáceas e cactáceas, na localidade de Altamira. Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (10/2/2012).



Figura 12 - Vertente Ocidental da Serra da Pedra Branca. Superfície dissecada em morros e cristas, com topos apresentando afloramentos rochosos e vertentes revestidas por vegetação rupestre e caatinga. Área de transição tendendo para a instabilidade em solos fortemente degradados, na Zona de Recuperação Ambiental dos Sertões de Independência e Sertões de Tauá/Arneiroz, em dinâmica progressiva. (20/3/2012).



Figura 13 - Pastagem natural próxima às margens do Riacho do Pascoal, em Zona de Recuperação Ambiental com dinâmica progressiva dos Sertões de Independência. (20/3/2012).



Figura 14 – Sertões de Independência expondo solos desnudos com cactáceas e caatinga arbustiva degradada, utilizada com pecuária extensiva ao fundo o Serrote do Mirante. Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada. (21/3/2012).



Figura 15 - Serra das Pipocas, nos Sertões de Independência e Sertões de Tauá/Arneiroz, expondo vertentes semi-desnudas revestidas por caatinga arbustiva degradada e vegetação rupestre. Apresenta ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, classificada na Zona de Recuperação Ambiental em dinâmica progressiva das vertentes da Serra. (21/3/2012).



Figura 16 - Pastagem natural nas margens do Riacho Cupim próximo ao lugarejo Bolívia, nos Sertões de Independência. Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis com ecodinâmica tendencial de estabilidade. (09/02/2012).



Figura 17 - Leito rochoso do Rio Jaguaribe na localidade de Paraíso. Área de lazer mantida pela Prefeitura Municipal de Arneiroz visando à preservação, através do Projeto Ambiental Paraíso com Vida. Classificada na Zona de Preservação Ambiental dos Sertões de Tauá/Arneiroz. (22/3/2012).



Figura 18 - Planície fluvial do Riacho Condado, ocupada com agricultura irrigada na Fazenda Trapiá (Arneiroz), Sertões de Tauá/Arneiroz. Ambiente de transição tendendo para medianamente estável, classificada na Zona de Uso Sustentável. (22/3/2012).



Figura 19 - Aspecto fisionômico da vegetação de caatinga arbóreo/arbustiva conservada que reveste a Serra de Arneiroz. Zona de Preservação Ambiental, visando à preservação e/ou recomposição da vegetação em topos de morros e vertentes de serras nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (22/3/2012).



Figura 20 - Agrovila Arneiroz II. Comunidade formada através de reassentamento de áreas desapropriadas para a construção do Açude Público Arneiroz II, situada na Zona de Uso Sustentável, em áreas medianamente estáveis nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (23/3/2012).



Figura 21 - Placas da Usina de Geração Solar Fotovoltáica no Município de Tauá. Situada na Zona Fortemente Degradada e/ou Desertificada em núcleos de expansão nos Sertões de Tauá/Arneiroz. (23/3/2012) .



Figura 22 - Aspecto do recobrimento vegetal de caatinga, próximo às margens do Riacho Jucá na localidade de Várzea do Carmo município de Independência. Zona de Uso Sustentável em áreas medianamente estáveis e com solos conservados dos Sertões de Tranqueiras. (8/3/2012).





Tauá - CE

FUNCEME

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

DNOCS

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

