

O NORDESTE EM FOCO: METODOLOGIAS APLICADAS À REALIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL

BEATRIZ SOARES PONTES
CLÁUDIO JORGE MOURA DE CASTILHO
(ORGANIZADORES)



O NORDESTE BRASILEIRO EM FOCO:
METODOLOGIAS APLICADAS
À REALIDADE SOCIOECONÔMICA
E AMBIENTAL

BEATRIZ MARIA SOARES PONTES
CLÁUDIO JORGE MOURA DE CASTILHO

(ORGANIZADORES)

O NORDESTE BRASILEIRO EM FOCO:
METODOLOGIAS APLICADAS
À REALIDADE SOCIOECONÔMICA
E AMBIENTAL



2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecária Kalina Lígia França da Silva, CRB4-1408

N832 O Nordeste brasileiro em foco [recurso eletrônico] : metodologias aplicadas à realidade socioeconômica e ambiental / organizadores : Beatriz Maria Soares Pontes, Cláudio Jorge Moura de Castilho. – Recife : Ed. UFPE, 2020.

Vários autores.
Inclui referências.
ISBN 978-65-86732-20-7 (online)

1. Gestão ambiental – Brasil, Nordeste. 2. Sustentabilidade – Brasil, Nordeste.
3. Desenvolvimento econômico – Aspectos ambientais – Brasil, Nordeste. 4.
Brasil, Nordeste – Condições ambientais. I. Pontes, Beatriz Maria Soares
(Org.). II. Castilho, Cláudio Jorge Moura de (Org.).
363.700981 CDD (23.ed.) UFPE
(BC2020-044)

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Etnogeomorfologia Sertaneja: Proposta Metodológica para a Classificação das Paisagens da Sub-Bacia do Rio Salgado/CE.....	13
1. Ciência, Etnociência, Etnogeomorfologia: Um Contexto.....	15
2. Uso do Conhecimento Etnogeomorfológico nos Estudos da Paisagem.....	36
3. Como Compreender a Etnogeomorfologia Sertaneja da Sub-Bacia do Rio Salgado? Proposta Metodológica.....	69
4. Resultados.....	86
Referências.....	90
Capítulo 2 – Plano de Conservação, Recuperação e Gerenciamento do Patrimônio Ambiental de Canguaretama/RN	101
1ª Parte.....	103
1. O Projeto.....	105
2. Objetivos.....	105
3. Diretrizes.....	106
4. Princípio da Gestão Ambiental	107
5. Caracterização do Município de Canguaretama.....	110
6. As Consequências da Degradação Ambiental Acarretadas pelas Atividades Carcinículas junto à Pesca Artesanal, ao Turismo, às Áreas Urbanas e à Conservação do Meio Ambiente.....	145
7. Pesca: Conflitos de Uso Existentes.....	147

8. Os Problemas Relativos ao Uso e Ocupação do Solo no Estuário do Curimataú – Cunhaú.....	149
9. O Mapeamento Temático.....	154
10. Política Ambiental Municipal: Macrozoneamento Ambiental.....	161
11. Política Municipal de Zoneamento Funcional.....	162
12. O Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente.....	163
2ª Parte	165
Programa 1: Enquadramento Macro-Territorial do Município de Canguaretama (Projeto: Macrozoneamento Ambiental e Funcional do município de Canguaretama/RN)	167
1. Introdução.....	167
2. Objetivos.....	168
3. Diretrizes.....	168
4. Meta.....	168
5. Resultados.....	169
3ª Parte	171
Projeto: Arborização Urbana da cidade sede e dos distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú.....	173
1. Introdução.....	173
2. Área de Estudo.....	190
3. Objetivos.....	190
4. Justificativa.....	190
5. Metas.....	191
6. Metodologia.....	191
7. Premissas e Fatores de Risco.....	192
8. Programação.....	192

9. Amostragem.....	194
10. Seleção da Amostra	194
11. Técnicas e Instrumentos.....	195
12 Resultados	196
Anexos	245
Referências.....	258
Capítulo 3 – O Uso da Natureza na Cidade: O Acesso ao Solo em Recife-PE no Âmbito dos Embates entre a Privatização e o Bem Comum.....	263
1. Introdução.....	265
2. Algumas palavras sobre a reflexão acerca do uso do solo urbano.....	267
3. Metodologia	281
4. Resultados e Discussão	283
Considerações Finais	290
Referências.....	292
Capítulo 4 – Planejamento Logístico do Porto de Natal/RN: A Cabotagem e a Identificação de fatores de Competitividade	297
1. Introdução.....	299
2. A Matriz Logística no Século XXI.....	303
3. Transporte Aquaviário	305
4. Transporte por Cabotagem.....	307
5. Metodologia	310
6. Resultados e Discussões.....	311
Considerações Finais	325
Referências.....	327

APRESENTAÇÃO

Este livro tem o propósito de contribuir para evidenciar o significado dos trabalhos elaborados, com a finalidade de oferecer suportes eficazes para que o Poder Público possa, através das contribuições dos mesmos, elaborar Políticas Públicas adequadas de alcance econômico e social, buscando, também, a sustentabilidade ambiental.

O primeiro trabalho versa sobre a Etnogeomorfologia Sertaneja: Proposta Metodológica para a Classificação das Paisagens da Sub-Bacia do Rio Salgado/CE.

A sustentabilidade do homem nordestino no semiárido tem sido, desde o povoamento desta região, condicionada pelas condições naturais do seu meio e pelas decisões políticas, no que se refere à implantação de programas e projetos econômicos para dinamizar seu território. As áreas semiáridas, devido às suas características morfoesculturadoras, apresentam um equilíbrio extremamente frágil diante da dinâmica ambiental. Nas áreas de produção agropecuária do semiárido, o manejo agrícola dos solos tem sido um dos principais responsáveis pela aceleração dos processos morfodinâmicos. A partir dessas reflexões, passou-se a vislumbrar a sub-bacia do rio Salgado, localizada no sudeste do Estado do Ceará, como um espaço geográfico propício ao desenvolvimento de uma pesquisa voltada para a relação entre os saberes tradicionais do homem do campo com produção familiar de subsistência – o camponês – sobre os processos geomorfológicos e suas formas correlatas e os usos e manejos dos solos feitos por eles, a fim de subsidiar as políticas públicas levadas a termo nestas áreas rurais.

Desta forma, o objetivo fundamental deste estudo é identificar como os produtores familiares sertanejos da sub-bacia do rio Salgado, na Mesorregião Sul Cearense, entendem os processos geomorfológicos, como usam este conhecimento para o manejo do ambiente em que vivem (em especial o conhecimento sobre erosão de solos, em relação aos cultivos de subsistência e à pecuária) e, se e como, utilizam estes saberes para algum tipo de classificação da paisagem.

Para isso, desenvolve-se uma abordagem metodológica, no âmbito da Etnogeomorfologia, voltada para nortear o desvendamento, a compreensão e a sistematização, com base científica, de todo um conjunto de teorias e práticas relativas ao ambiente, oriundas de experimentação empírica do mesmo, por culturas tradicionais e, que contribua para orientar a inserção e o desenvolvimento de pesquisas junto às comunidades rurais sertanejas de cultura tradicional, para dar subsídios às políticas públicas de gestão territorial, na área da sub-bacia, sob a ótica do desenvolvimento local, partindo do pressuposto de que as informações que as pessoas possuem sobre seu ambiente e, a maneira pela qual elas categorizam estas informações, vão influenciar seu comportamento em relação a ele.

Foram feitas visitas a comunidades rurais – sítios – de quatro distritos da sub-bacia do rio Salgado – Ponta da Serra, no município do Crato, Arajara, no município de Barbalha, Palestina do Cariri, no município de Mauriti e, o distrito sede do município de Aurora, onde entrevistas roteirizadas, levadas a termo junto às áreas de produção, forneceram dados para a análise desta compreensão etnogeomorfológica.

O resultado obtido condiz com a hipótese previamente levantada, na qual existe um conhecimento etnogeomorfológico do produtor rural do semiárido nordestino que vem sendo passado através das gerações, desde o povoamento da região, de forma vernacular. Estes saberes estão intrinsicamente relacionados às práticas agropastoris e produzem uma classificação/denominação dos fatos e processos geomórficos bastante peculiares. Baseada nestas classificações etnogeomorfológicas – de formas e processos – foi proposta uma classificação regional de paisagens, sendo esta bastante próxima da classificação geomorfológica de base acadêmica, também proposta neste estudo.

O segundo trabalho versa sobre o Plano de Conservação, Recuperação e Gerenciamento do Patrimônio Ambiental do Município de Canguaretama/RN. O referido Plano, além de apresentar os objetivos, as diretrizes e o princípio da gestão ambiental, discute amplamente, os ecossistemas registrados na área em estudo, tais como: o Ecossistema dos Mangues, o Ecossistema dos Tabuleiros Costeiros e o Ecossistema das Dunas.

Posteriormente, são discutidas as consequências da degradação ambiental acarretadas pelas atividades carcinículas, junto à pesca artesanal, ao turismo, às áreas urbanas e à conservação do meio ambiente. Finaliza apresentando o Macro-Plano de Arborização, envolvendo a Sede Municipal e os Distritos de Piquiri e Barra de Cunhaú.

O terceiro trabalho versa sobre o Uso da Natureza na Cidade: o Acesso ao Solo em Recife-PE, no âmbito dos Embates entre o Bem Comum e a Privatização. Os autores partem da hipótese de que, sob o atual processo de produção do espaço urbano recifense, norteado pela racionalidade técnico-instrumental capitalista inerente aos interesses preponderantes do Complexo Fundiário, Imobiliário, Comercial e Financeiro (CFICF), os elementos da natureza vêm sendo privatizados, retirando-lhes, portanto, o seu *status* de bem comum de todos e de todas. Os autores aprofundam os debates que o grupo de pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano (MSEU) tem promovido acerca da análise e explicação do processo de produção do espaço geográfico, no âmbito das inter-relações dialéticas entre sociedade e natureza. Até recentemente, seguindo uma tendência geral, o MSEU tem se debruçado sobre estudos acerca do uso da água, do verde – da arborização – e, dos ventos marítimos na cidade, proporcionando o acúmulo de informações interessantes para serem consideradas pelos planejadores do território. Entretanto, resolveu-se destacar neste capítulo, a necessidade de fazer uma reflexão, também, acerca da natureza do uso do solo, que constitui um dos bens da natureza que se acha inter-relacionado aos demais, formando um ambiente urbano como uma totalidade complexa, mas, que é pensado e praticado de maneira simplista e, por conseguinte, atendendo notadamente, os interesses das classes dominantes representadas pelo CFICF.

Finalmente, o quarto trabalho trata da matriz de transporte brasileira de cargas que sofre considerável influência do modal rodoviário. O grande incentivo dado a este modelo de transporte, ao longo do tempo, gerou dependência e limitações, acarretando perdas significativas, no âmbito da logística de transportes, prejudicando a economia nacional e a competitividade da cadeia produtiva. Diante de um cenário de desequilíbrio no planejamento logístico do setor, o presente trabalho, primeiramente, procurou contribuir para a temática, por meio de uma abordagem sobre o modal aquaviário e, em particular, a cabotagem, atinentes ao Porto de Natal/RN. A metodologia envolvida na pesquisa foi de caráter exploratório, de cunho qualitativo-comparativo. Na sequência, foram identificados alguns fatores de competitividade, como também, de adversidades na atuação logística do Porto de Natal (não utilização da cabotagem; conflito porto x área urbana; situação financeira desequilibrada e a morosidade em alguns processos documentais – burocracias), utilizando a técnica do *benchmarking*, em relação ao Porto do Pecém-CE, visando constatar as melhores práticas do porto cearense. Por fim, foi possível averiguar que a atual estrutura logística do Porto de Natal funciona regularmente, mesmo com deficiências, atendendo a sua atual demanda, porém, precisa do apoio da gestão pública e da expertise do empresariado para evoluir e mostrar-se logisticamente organizado, funcional e competitivo, com vistas a estabelecer, por exemplo, o retorno da cabotagem, aspirando impactar positivamente sua operacionalidade e, conseqüentemente, ser um dos provedores da ascensão econômica do Estado do Rio Grande do Norte.

Beatriz Maria Soares Pontes e Cláudio Jorge Moura de Castilho (Orgs.).

Recife, 2019.

CAPÍTULO 1

ETNOGEOLOGIA SERTANEJA:
PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CLASSIFICAÇÃO
DAS PAISAGENS DA SUB-BACIA DO RIO SALGADO/CE

Capítulo 1

Etnogeomorfologia sertaneja: proposta metodológica para a classificação das paisagens da sub-bacia do Rio Salgado/CE

Simone Cardoso Ribeiro
URC/CE

1 - CIÊNCIA, ETNOCIÊNCIA, ETNOGEOLOGIA: UM CONTEXTO

A análise científica do conhecimento tradicional tem sido uma referência importante para reavaliar os paradigmas dos modelos coloniais e agrícolas de desenvolvimento e servir de base ao desenho de novos modelos alternativos. Como afirma Escobar (2005), há uma crescente produção de pesquisas e trabalhos que demonstram que comunidades locais “constroem a natureza de formas impressionantemente diferentes das formas modernas dominantes: eles designam e, portanto, utilizam os ambientes naturais de maneiras muito particulares”, onde utilizam “uma quantidade de práticas – significativamente diferentes – de pensar, relacionar-se, construir e experimentar o biológico e o natural”.

Conforme o *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*, de Lévy e Lussault (2003), a Ciência é um conhecimento que se baseia na busca de coerência teórica de seus enunciados e tem relação intrínseca com o real. Diz ainda que, esse conhecimento é corroborado tanto pela validação a esses enunciados pela comunidade científica, quanto pela sociedade como um todo, transformando a realidade de acordo com suas proposições. Assim, a Ciência é um tipo de conhecimento que, não apenas, cria enunciados sobre seu objeto, mas, tenta explicá-los através de provas empíricas e pertinência ao mundo real.

Esta forma de investigação da realidade levou a vários caminhos no desenvolvimento do conhecimento científico. Historicamente, a Ciência moderna desenvolveu-se sob o prisma de três concepções diversas: o racionalismo, cujo modelo de racionalidade é a matemática; o empirismo, baseado na observação e experimentação dos fatos e o construtivista, que vê a razão como construto de um conhecimento aproximativo. Todas, porém, tem na razão, seu ponto de convergência máximo, uma vez que, a Ciência moderna é calcada na busca do conhecimento do mundo, através do uso do intelecto e da razão humanos.

Esta base racional do pensamento da Ciência moderna teve sua origem na longa evolução do espírito humano, na procura do entendimento do mundo à sua volta. De acordo com Tarnas (2005), antes do surgimento da Ciência como explicação para o mundo como o conhecemos, tinha-se a crença em algum poder sobrenatural, tão antiga quanto a raça humana. Dessa crença, surgiram o mito e as lendas, narrativas de deuses e homens de passados remotos, de heróis terrenos que povoavam a imaginação popular, assim como palavras mágicas e histórias folclóricas que foram transmitidas de geração em geração, numa tentativa de compreensão dos fenômenos, criando símbolos representativos das verdades fundamentais, frente os mistérios do mundo desconhecido.

Segundo o autor, houve uma substituição gradual da visão mítica do mundo para uma visão cientificista e, essa visão científica primeira, que era tanto empírica como racional, perdurou até o fim da Idade Antiga, quando foi substituída no mundo ocidental, com o domínio do catolicismo

e da Igreja Cristã, por um conjunto de conhecimentos baseado no princípio da autoridade religiosa, em que a Bíblia era o texto sagrado, de onde todas as verdades deveriam ser retiradas e, em que o Papa era o supremo contato com Deus, representante Deste na Terra.

De um modo geral, foi um período onde o conhecimento científico, como hoje conhecemos, foi devidamente sobrepujado pelo poder da Igreja, já que qualquer novo conhecimento que divergisse das Sagradas Escrituras, era considerado heresia e levava à pronta punição (TARNAS, 2005).

No final da Idade Média, ainda segundo o autor supracitado, tentou-se conciliar a fé com a razão grega, sobretudo, com os preceitos de Aristóteles, com o auxílio de Tomás de Aquino. Antes dele, a razão era considerada uma auxiliar para a fé, jamais podendo opor-se a esta, sendo o dogma a verdade revelada que não podia moldar-se aos princípios da razão, mas sim, o contrário, a razão servindo para justificar a fé.

Após Tomás de Aquino, contando com muitos seguidores desta ideia, concluiu-se que, era possível descobrir a verdade, tanto por meio da razão, quanto por meio da fé, sendo que as mesmas são complementares, não antagônicas - o que criou uma crise teológica (TARNAS, 2005).

Esse momento crítico organizou o ambiente intelectual que contribuiu para a ascensão do humanismo e das ideias renascentistas, que trariam de volta a Ciência e a Filosofia como representantes maiores da produção do conhecimento. Dividiu-se, decisivamente, os teólogos, que passaram a tratar apenas as verdades ditas religiosas dos filósofos e cientistas, que tentam compreender o nosso mundo físico, baseando-se na lógica em sua procura de conhecimento e certeza.

Ao contrário do cosmo medieval cristão, que não apenas foi criado, mas, era contínua e diretamente produzido por um Deus que exercia sua onipotência, o Universo moderno era um fenômeno impessoal, regido por leis regulares naturais e compreensíveis em termos, exclusivamente, físicos e matemáticos. A dualista ênfase cristã na supremacia do espiritual e transcendental sobre o material e concreto, agora se invertia: o mundo físico passava a ser o foco predominante da atividade humana.

Assim, segundo Tarnas (2005), a Era Moderna é fundada pela Revolução Copernicana, que pode ser considerada como um evento “destruidor e construtor do mundo” moderno, pois, em seu sentido mais amplo, o Heliocentrismo pode ser visto como “a metáfora fundamental de toda a moderna visão de mundo”, uma vez que, desconstruiu a compreensão primitiva do mundo, condicionando o objeto à condição do sujeito e, colocando o ser humano em “posição relativa e periférica num vasto universo impessoal” (TARNAS, 2005, p. 442).

Ao contrário da visão de mundo cristã medieval, a independência - intelectual, psicológica e espiritual - do homem moderno, estava radicalmente afirmada; o homem passou a ter o direito à autonomia existencial e à expressão individual.

Esta situação de afastamento do homem, em relação ao mundo objetivo/impessoal que o cerca, trouxe vários problemas para a psique humana. Segundo Tarnas (2005, p. 463), “um problema do conhecimento científico e, da mente moderna como um todo, é a estranheza do Homem, perante um mundo impessoal”. Por um lado, a cultura humana não produz, apenas, conceitos que “correspondem” a uma realidade externa. No entanto, por outro, também, não “impõe” sua própria ordem ao mundo. Ao contrário, a verdade do mundo realiza-se na mente humana e através dela (TARNAS, 2005, p. 461).

Como afirma Morin (2008a, p. 21): “O conhecimento científico não é o reflexo das leis da natureza. Traz com ele um universo de teorias, de ideias, de paradigmas, o que nos remete, por um lado, para as condições bioantropológicas do conhecimento (porque não há espírito sem cérebro), por outro lado, para o enraizamento cultural, social, histórico das teorias. (...). É, pois, necessário que toda a Ciência se interrogue sobre as suas estruturas ideológicas e o seu enraizamento sociocultural. Aqui, damo-nos conta de que nos falta uma ciência capital, a ciência das coisas do espírito ou noologia, capaz de conceber como e, em que condições culturais as ideias se agrupam, se encadeiam, se ajustam umas às outras, constituem sistemas que se auto-regulam, se autodefendem, se automultiplicam, se autoprogramam”.

Morin (2008a) defende a complexidade no entendimento da realidade e, mostra que esta complexidade surge como dificuldade, como incerteza e, não, como uma clareza e como resposta. Mas, também, como oposição à intransigência. Como coloca o autor: “a complexidade está na origem das teorias científicas, incluindo as teorias mais simplificadoras” (MORIN, 2008a, p. 186), pois, “a ciência se fundamenta na dialógica entre imaginação e verificação, empirismo e realismo” (MORIN, 2008a, p. 190).

O autor, em outra obra, ressalta que: “É preciso (...) recusar um conhecimento geral: este último, escamoteia sempre as dificuldades do saber, ou seja, a resistência que o real impõe à ideia: ele é sempre abstrato, pobre, ‘ideológico’, ele é sempre simplificador. Da mesma forma, a ideia unitária, para evitar a disjunção entre os saberes separados, obedece a uma simplificação redutora que prende todo o universo a uma só fórmula lógica. De fato, a pobreza, de todas as tentativas unitárias, de todas as respostas globais, consolida a ciência disciplinar na resignação do luto. A escolha, então, não é entre o saber particular, preciso, limitado e a ideia geral abstrata. É entre o Luto e a pesquisa de um método que possa articular o que está separado e reunir o que está disjunto” (MORIN, 2008b, p. 28).

Portanto, nenhuma verdade absoluta pode existir realmente, se estamos em redor de nossos vícios de linguagens e, de nossos preconceitos, às vezes, ignorados por nós mesmos. Anuindo com este pensamento, Tarnas (2005) complementa dizendo que é “através do intelecto humano em toda a sua luta, individualidade e dependência pessoais, o conteúdo - pensamento evolutivo do mundo obtém sua realização consciente”, pois, “o conhecimento do mundo é estruturado pela contribuição subjetiva da mente; mas, essa contribuição é teleologicamente provocada pelo Universo para sua própria auto-revelação” (TARNAS, 2005, p. 461).

Segundo Sokal e Bricmont (2001), a ideia de que a Ciência pode ser organizada segundo regras fixas e universais é utópica e prejudicial; os autores afirmam que existe, apenas, uma racionalidade humana e, ela encontra-se em todas as áreas de investigação, que pretendem dizer algo acerca do mundo.

Concordando com esta visão complexa da realidade, onde a Ciência não deve se basear em verdades totais e, nem buscar respostas últimas, mas sim, organizar, sistematizar e/ou produzir conhecimentos sobre as realidades percebidas pela sociedade e, afirmando que cada sociedade tem bases culturais e de percepção diferenciadas, alguns autores vêm desenvolvendo trabalhos voltados para o resgate e a maior compreensão dos saberes, oriundos de populações alijadas do processo oficial de produção científica.

Segundo Tuan (1980), o egocentrismo e o etnocentrismo parecem ser um traço comum nos seres humanos que, individualmente ou em grupos, tendem a perceber o mundo a partir de si mesmos (“self”). Para o autor, o etnocentrismo, ao contrário do egocentrismo é algo que pode ser totalmente realizado, pois, um grupo pode ser autossuficiente (condição impraticável ao ser humano isolado, o que impossibilita o egocentrismo de se manifestar de forma total).

Esta tendência a ver o mundo a partir da consciência de sua própria realidade como ser e como sociedade, tem levado, ao longo da História, à ilusão de superioridade e centralidade culturais, vista por Tuan (1980) como necessária para a manutenção da cultura. Mitologias, cosmografias, geografias e, mesmo taxonomias e mapas, foram sendo construídos através da evolução do conhecimento humano baseados, sobretudo, na ideia de centralidade de cada povo que a desenvolveu, tendo de sua localização – geográfica e cultural - e importância no mundo.

Desde as sociedades tecnologicamente mais arcaicas (caçadores e coletores), até as mais modernas, o mundo – e os demais povos – são organizados e reconhecidos de acordo com uma visão etnocêntrica.

No Ocidente, desde a Antiguidade, a Europa foi colocada como centro de um mundo simetricamente ordenado. O padrão básico mostra o continente, de forma arredondada, rodeado por água, sendo o mais antigo exemplo conhecido uma placa de argila, onde aparece o Primeiro Império da Babilônia, no centro rodeado por mar, exprimindo uma visão assiriocêntrica do mundo. Na Grécia, a mesma visão etnocêntrica foi desenvolvida, tendo as terras gregas como centro de um mundo simétrico, que vai se modificando, tanto mais quanto cresce o conhecimento de novas

terras a leste (Ásia) e a oeste (Europa Ocidental). Na Idade Média, surgem os mapas O-T (orbis terrarum), que tentam utilizar como estrutura geográfica mundial, a religiosidade reinante, colocando Jerusalém como centro do mundo, por razões óbvias. Com a expansão das explorações marinhas e as descobertas de novas terras mundo afora, com densas populações e culturas as mais díspares, foi ficando cada vez mais difícil para a Europa manter a visão religiosa de mundo que, até então, vigorava em todo o continente europeu – a Terra Santa perde seu status simbólico como o centro do mundo, passando a própria Europa a ocupar este lugar (TUAN, 1980).

E, assim, foi se formando o pensamento ocidental, capitaneado, principalmente, pelas ideias modernas racionalistas, produzidas dentro de um sistema de pensamento eurocêntrico, no qual toda e qualquer forma de compreensão do mundo diferente foi classificada como “exótica”, durante boa parte da era Moderna de nossa história. Como afirma Porto Gonçalves (2005), deve-se tomar cuidado para não reproduzir a geopolítica do conhecimento que, sob o eurocentrismo, caracteriza o conhecimento produzido fora dos centros hegemônicos e escrito em outras línguas não-hegemônicas, como saberes locais ou regionais (...), pois, o fato de os gregos terem inventado o pensamento filosófico, não quer dizer que tenham inventado O Pensamento. O pensamento está em todos os lugares onde os diferentes povos e suas culturas se desenvolveram e, assim, são múltiplas as epistemes com seus muitos mundos de vida. Há, assim, uma diversidade epistêmica que comporta todo o patrimônio da humanidade, acerca da vida, das águas, da terra, do fogo, do ar, dos homens.

O conhecimento advindo de culturas que mantém com a natureza relações diferentes daquelas baseadas nas convicções modernas da Ciência, vem sendo resgatado a partir da constatação de que qualquer planejamento ou gestão ambientais necessitam levar em consideração os modelos de natureza baseados no lugar, assim como, as práticas e racionalidades culturais, ecológicas e econômicas que as acompanham, pois, o fato é que, o lugar – como experiência de uma localidade específica, com algum grau de enraizamento, com conexão com a vida diária, mesmo que sua identidade seja construída e nunca fixa –, continua sendo importante na vida da maioria das pessoas, talvez de todas (ESCOBAR, 2005).

Assim, há uma ausência do “lugar” nos trabalhos da Ciência Moderna, o qual tem sido ignorado pela maioria dos pensadores da filosofia ocidental (CASEY, 1993 in ESCOBAR, 2005). Como salienta Escobar (2005) o fato é que, o lugar – como experiência de uma localidade específica com algum grau de enraizamento, com conexão com a vida diária, mesmo que sua identidade seja construída e nunca fixa – continua sendo importante na vida da maioria das pessoas, talvez para todas. E o enfraquecimento do conhecimento sobre este lugar (que se relaciona com o local, o trabalho e as tradições), frente ao global (igualado ao espaço, ao capital e à história), tem consequências profundas em nossa compreensão da cultura, do conhecimento, da natureza e da economia, pois, a experiência de desenvolvimento significa para a maioria das pessoas um rompimento do lugar, o que no âmbito ecológico, está vinculado à invisibilidade dos modelos culturalmente específicos da natureza (...) (ESCOBAR, 2005).

E, estes modelos locais, segundo o autor, evidenciam um arraigamento especial a um território concebido como uma entidade multidimensional, que resulta dos muitos tipos de práticas e relações e, estabelecem vínculos entre os sistemas simbólico/culturais e, as relações produtivas que podem ser altamente complexas (ESCOBAR, 2005).

1.1 ETNOCIÊNCIA: A COMPREENSÃO DO SABER TRADICIONAL

Dentro desta perspectiva, um dos enfoques que mais tem contribuído para se compreender o conhecimento das populações tradicionais é da Etnociência (DIEGUES, 1996), uma vez que, esta: “Parte da linguística para estudar o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e classificações totais” (DIEGUES, 1996, p. 78).

O conhecimento acerca da natureza e seus processos, elaborado pelas populações chamadas de tradicionais, ou seja, aquelas que apresentam “padrões de comportamento transmitidos socialmente, modelos mentais usados para perceber, relatar e interpretar o mundo” (DIEGUES, 1996, p. 87), começou a ter maiores repercussões entre a década de 50 e 70, do século XX.

A utilização do nome Etnociência surge ao público em 1964, com William C. Sturtevant - curador do Instituto Norte-Americano Smithsonian de Etnologia. Para este autor, a Etnociência se dedicaria ao estudo do sistema de conhecimento e cognição típicos de uma dada cultura e, que englobaria Etnobotânica, Etnozoologia, Etnohistória, Etnogeografia, Etnomedicina e outras etno-disciplinas (COUTO, 2007). Em todas elas, o fundamento geral tem sido o de documentar, estudar e valorizar o repertório de conhecimentos, saberes e práticas dos povos não europeus, particularmente, os denominados povos tradicionais (indígenas, caboclos, ribeirinhos, seringueiros, quilombolas, ...).

O prefixo **etno** faz referência aos aspectos e conhecimentos específicos de povos ou etnias, ou seja, aos conhecimentos de grupos de indivíduos que compartilham uma cultura. Assim, os estudos etnociências são aqueles que procuram compreender como comunidades com cultura própria se inter-relacionam com plantas, animais e, com o próprio lugar ou território em que se encontram, ou seja, os conceitos e saberes desenvolvidos por uma cultura sobre diferentes áreas do conhecimento nas relações povos-natureza. Estes saberes advêm de gerações de experimentações entre estas sociedades e seu meio ambiente, buscando melhores formas de uso e manejo dos recursos naturais, através do tempo e, tem como característica fundamental, a interdisciplinaridade das ações e a busca do reconhecimento do valor intelectual deste etnoconhecimento.

Desta forma, Leff (2009) considera as Etnociências tanto como ferramentas teóricas indispensáveis na reconstrução histórica das relações sociedade-natureza, como disciplinas de utilidade prática para a condução de uma estratégia ambiental de desenvolvimento. Para ele, há uma estreita e específica relação entre o estilo de cada grupo étnico e cultural com a constituição físico-biológica de seu meio ambiente, “pelo condicionamento que este impõe à estruturação de uma formação cultural (desenvolvimento técnico, divisão do trabalho, organização produtiva)” (LEFF, 2009, p. 106). Nessa acepção: “O estilo étnico de uma formação social expressa à emergência do caráter próprio da cultura, que não é atribuível a nenhum determinismo geográfico, genético ou ecológico; que não é uma simples resposta adaptativa às condições do meio, mas, que imprime a marca da

ordem simbólica, dos significados e modos de apropriação que cada grupo étnico constrói sobre seu entorno natural” (LEFF, 2009, p. 107).

Toledo (2000, in ALVES e MARQUES, 2005, p. 323) define Etnoecologia, como sendo: “Um enfoque interdisciplinar que estuda as formas pelas quais os grupos humanos vêem a natureza, através de um conjunto de conhecimentos e crenças; e como os humanos, a partir de seu imaginário, usam e/ou, manejam os recursos naturais”.

Segundo Diegues (1996), a Etnoecologia entende o ambiente como constituído de seres, saberes, relações e cultura e, busca resgatar os saberes tradicionais, no intuito de relacioná-los aos saberes científicos. Ou seja, ela traz para a discussão acadêmica, a ideia de que o manejo e o conhecimento dos ecossistemas, significa, em última instância, uma relação de conhecimento e ação entre as populações e seu ambiente. E mais, estas populações adquiriram um conhecimento próprio e, conseqüentemente, tradicional sobre o ambiente em que vivem.

Este conhecimento, denominado como Conhecimento Ecológico Tradicional, caracteriza-se como um complexo sistema de saberes, compreensões, hábitos e crenças, provenientes da experiência de uma população tradicional com o seu ambiente. Como afirma Laraia (2009, p. 45): “O homem é o resultado do meio cultural em que foi socializado. Ele é um herdeiro de um longo processo acumulativo, que reflete o conhecimento e a experiência adquiridos pelas numerosas gerações que o antecederam”.

Inicialmente, Barrera Bassols define a Etnoedafologia como o: “Ramo das etnociências que estuda a percepção camponesa das propriedades e processos no solo, suas nomenclaturas e taxonomias, sua relação com outros fatores e fenômenos ecológicos, assim como, seu manejo na agricultura e seu aproveitamento em outras atividades produtivas” (BARRERA BASSOLS, 1988 apud ALVES e MARQUES, 2005, p. 322).

Concordando com a definição abrangente de Etnoecologia supracitada proposta por Toledo, Barrera-Bassols e Zinck (2003), afirmam ser a Etnopedologia uma parte da Etnoecologia, uma disciplina híbrida, estruturada a partir da combinação de ciências naturais e sociais, tais

como, Ciência do Solo e Levantamento Geopedológico, Antropologia Social, Geografia Rural, Agronomia e Agroecologia. Segundo os autores, idealmente a Etnopedologia engloba todos os sistemas empíricos de conhecimento do solo e das terras por populações rurais, desde as mais tradicionais às modernas. Ela analisa o papel do solo e das terras no processo de manejo dos recursos naturais, como parte de uma racionalidade econômica e ecológica.

Assim, afirmando que a Etnopedologia pode ser considerada, atualmente, um dos possíveis focos da abordagem Etnoecológica, podemos ponderar que a Etnogeomorfologia pode ser considerada outro foco desta abordagem, onde o estudo das formas de relevo e, seus processos formadores, buscam uma melhor organização do uso e do manejo da paisagem pelas sociedades humanas.

1.2 A ETNOGEOMORFOLOGIA NA BUSCA DO CONHECIMENTO GEOMORFOLÓGICO TRADICIONAL

A Geomorfologia é etimologicamente compreendida como o estudo da Terra, onde, **geo** significa terra, **morphos** se aproxima da ideia de forma e **logos**, estudo.

Contudo, esta é uma ciência geológico-geográfica que tem como preocupação central, estudar o relevo terrestre, sua estrutura, origem, história do seu desenvolvimento e dinâmica atual, além de tentar compreendê-lo em diferentes escalas temporais e espaciais (PENTEADO, 1983; CHRISTOFOLETTI, 1980; HUBP, 1989; GOUDIE, 1995; CASSETI, 2001; GUERRA e GUERRA, 2001), a fim de melhor orientar o uso do solo pelas sociedades, uma vez que, a superfície do relevo se comporta como o locus onde a população se fixa e desenvolve suas atividades.

A Geomorfologia nasce como ciência, a partir dos estudos geológicos da crosta terrestre, em meados do século XIII, com tendência naturalista, voltados aos interesses do sistema de produção e com base no princípio do utilitarismo.

Hart (1986) ressalta que a origem da Geomorfologia é obscura e, que na era pré-davisiana, não havia uma ciência chamada Geomorfologia, mas sim, o desenvolvimento de ideias na Geologia e, nas Ciências Naturais, que podem ser reconhecidas como pensamentos geomorfológicos iniciais.

No final do século XIX, baseado nos estudos de Gilbert (em 1877) e Powell (em 1875), Willian Morris Davis (em 1899), dá início a uma sistematização da ciência geomorfológica, fundamentada no conceito de ciclo (Ciclo Geográfico) e, no evolucionismo, com grande influência do darwinismo (TINKLER, 1985; CASSETI, 2001; FLORENZANO, 2008).

Tendo como principais teóricos Ferdinand von Richthofen (em 1883) e Albrecht Penck (em 1894), outra linha de pensamento geomorfológico, porém, defendia uma concepção integrada dos elementos que compõem a superfície terrestre, se contrapondo às ideias davisianas, excessivamente, impregnadas de finalismo (CASSETI, 2001).

Vemos assim, que a evolução do pensamento geomorfológico não se origina de uma única base conceitual, mas, de pelo menos dois sistemas de pensamento divergentes em suas ideias basilares.

Têm-se, segundo Abreu (2003), duas linhagens epistemológicas, que o autor prefere chamar de “filogênese de propostas conceituais”, ou de “linhas mestras de evolução” do conhecimento geomorfológico: uma, de raízes norte-americanas (mas, que incorpora a maior parte da produção em língua inglesa e francesa, até a II Guerra Mundial) e, pode ser identificada, como Escola Anglo-Americana e, outra de raízes germânicas (incorporando, também, parte da produção em russo e polonês), identificada como Escola Alemã.

- **Escola Anglo-Americana**

A linhagem epistemológica Anglo-Americana fundamenta-se, praticamente, até a Segunda Guerra Mundial, nos paradigmas propostos por Davis (em 1899) e, centrado na ideia de ciclicidade do relevo – para ele, o relevo é definido em função da trilogia estrutura geológica, processos atuantes e tempo.

De acordo com a teoria do Ciclo Geográfico, no início do ciclo há um rápido soerguimento das superfícies aplainadas, provocado pelas forças internas, elevando-as, significativamente, em relação ao nível do mar. Este desnivelamento provocaria aumento dos processos erosivos pelas águas correntes, dissecando e rebaixando o relevo, até formar uma nova superfície aplainada (penepiano). A partir daí um novo ciclo teria início com um novo soerguimento e, novamente, ocorreriam as fases de juventude, maturidade e senilidade (DAVIS, 1991).

Porém, apesar de Gilbert, em 1877, já apresentar uma perspectiva climática para a compreensão dos processos morfoesculturadores, a geomorfologia davisiana, praticamente, não se articulava com outros elementos da natureza, como a climatologia e a biogeografia, o que, junto com a estabilidade tectônica, durante os estágios de evolução descritos neste modelo, gerou inúmeras críticas a esta teoria, em especial, de autores ligados a linha epistemológica alemã, com visão integradora.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a influência do pensamento científico alemão se amplia nos Estados Unidos e, Lester King (1956) e Pugh (1955), utilizam livremente os princípios adotados por W. Penck (1972), em seus trabalhos sobre aplainamento e recuo paralelo das vertentes, em ambiente semiárido. Em seus trabalhos, os referidos autores admitem períodos rápidos e intermitentes de soerguimento crustal, separados por longos períodos de estabilidade tectônica; predomínio da denudação, concomitante com o soerguimento e, empregando o conceito de recuo das vertentes (proposto por Penck), desenvolveram a teoria da pediplanação, processo originário de superfícies aplainadas, esculpidas em ambientes semiáridos, os pediplanos, cujas formas residuais são denominadas inselbergs (TINKLER, 1985; CASSETI, 2001; FLORENZANO, 2008).

Também na França, Cholley (em 1950), partindo de análise cronológica, distancia-se do procedimento positivista davisiano, inclusive, introduzindo conceitos como “dialética das forças”, em sistema aberto. Desta forma, aos poucos, os autores da linhagem norte-americana assumem uma atitude mais crítica, contribuindo para a elaboração de outros paradigmas, propondo fatos objetivos (em oposição ao posicionamento subjetivo de

Davis), estudados sob a ótica da quantificação, valorizando as relações processuais que aquele havia desconsiderado (CASSETI, 2001).

A partir da década de 40, até a de 60, do século passado, a Geomorfologia ganha uma postura teórica, utilizando cada vez mais a quantificação, a teoria dos sistemas e fluxos e o uso da cibernética. Nesta época, a análise espacial e o estudo das bacias de drenagem são valorizados, principalmente, nos trabalhos de Strahler (1954); Horton estabelece as leis básicas no estudo de bacias de drenagem, baseadas em propriedades matemáticas e, emerge, ainda, a teoria do equilíbrio dinâmico de Hack (1960), de enfoque acíclico, considerando o relevo como um sistema aberto, com constante troca de energia e matéria com os demais sistemas terrestres. Para Hack (1960, in FLORENZANO, 2008, p. 26), o relevo é “produto da resistência litológica (e estrutura geológica) e do potencial das forças de denudação”, admitindo as oscilações climáticas.

- **Escola Alemã**

Em oposição às ideias de Davis, a moderna geomorfologia centro-europeia de expressão alemã tem como referencial inicial Ferdinand von Richthofen (em 1883), que mantém a pretensão humboldtiana de globalidade (harmonia natural) e, que teve como predecessores, autores naturalistas, optando por uma perspectiva empírico-naturalista.

A linhagem epistemológica alemã defende a concepção integrada dos elementos que compõem a superfície terrestre, valoriza o estudo dos processos, desenvolvendo o conceito de depósitos correlativos e, apresenta proposições que valorizam o clima, como um elemento responsável por uma morfogênese diferencial, em função do balanço das forças em ação (PENCK, 1972, edição em língua inglesa do original alemão de 1924).

Direciona seus trabalhos mais para a observação dos fenômenos e a articulação com a Petrografia, Química do Solo, Hidrologia, Climatologia e Biogeografia e, utiliza a Cartografia, como instrumento para as pesquisas.

Esta linhagem de pensamento teve em Albrecht Penck (em 1894) e Walther Penck (em 1924), autores fundamentais em sua consolidação

e encaminhamento evolutivo. Albrech Penck, apesar de compartilhar de algumas noções básicas da teoria davisiana, como a do aplainamento, deu ênfase à herança naturalista de Humboldt, valorizando a observação e a análise dos fenômenos e, sistematizando teorias e formas de relevo, a partir de um tratamento genético das formas.

Segundo Abreu (2003), o âmago da proposta de W. Penck defende que a substância primaz da Geomorfologia advém de três elementos: os processos exógenos, os processos endógenos e o produto do embate de ambos, que podem aqui ser chamados de feições morfológicas atuais, sejam quais forem os métodos físicos e os estágios na investigação geomorfológica.

Destaque, também, na escola alemã, cabe aos trabalhos de Sigfried Passarge (em 1931), que propôs novos conceitos como “fisiologia da paisagem”, baseado na ideia de organismo e, de Carl Troll (em 1932), com sua geoecologia, ambos introduzindo as ideias ecológicas nos trabalhos geográficos. Desta visão integradora dos fenômenos, evoluíram as propostas conceituais voltadas para os estudos da paisagem – já trabalhada por Passarge, como a ordenação ambiental do território, em grande parte apoiada na teoria sistêmica de Bertalanffy.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os estudos geomorfológicos da escola alemã foram beneficiados com o apoio que os regimes socialistas deram à pesquisa, principalmente, o mapeamento geomorfológico e das paisagens, com a utilização das fotografias aéreas, ganhando papel, cada vez mais importante, no planejamento regional.

Como salienta Abreu (2003), este novo caráter dos estudos geomorfológicos: “Acaba refletindo na própria classificação formal da disciplina que se torna, nitidamente, mais geográfica e, voltada para a sociedade como um todo, superando as artificiais dicotomias, ainda, bastante arraigadas na linhagem conceitual de língua inglesa” (ABREU, 2003, p. 60).

Cabe destacar ainda, a Escola Francesa de geomorfologia, que gerou trabalhos de grande influência na Geografia e na Geomorfologia brasileiras. Até a Segunda Guerra Mundial, esteve bastante conectada com

a Escola Anglo-Americana, mas, ganhou autonomia e se influenciou com as ideias integrativas da Escola Alemã. Teve como expoentes Emmanuel de Martonne e Jean Tricart, voltados, sobremaneira, para o aspecto climático da geomorfologia.

Da Escola Francesa surgiram trabalhos que, até hoje, servem de base metodológica aos estudos da geomorfologia aplicada. Estes estudos identificam o solo como fator intrínseco da morfodinâmica, a partir da relação pedogênese/morfogênese. O principal ícone desta teoria foi Jean Tricart (1977), que introduziu o conceito de ecodinâmica.

Segundo o autor, a unidade ecodinâmica se caracteriza por uma dinâmica específica do ambiente e tem repercussões imperativas sobre as biocenoses. Assim, hoje é fato, sem contestes, que a crosta terrestre vem sofrendo modificações desde sua formação. Em termos gerais, as forças internas proporcionam desnivelamentos da superfície, devido a movimentos originados por pressões do magma (vulcanismos, sismos, etc). Em contrapartida, forças externas trabalham na modelagem niveladora desta superfície, desgastando-a. Este desgaste é condicionado, principalmente, por elementos climáticos – temperatura e precipitação – em contato com o material rochoso.

De acordo com Tricart e Cailleux (1972, p. 2-3): “Todas as formas elementares do relevo resultam do antagonismo ou do equilíbrio entre o desgaste das rochas, por um processo particular e, a resistência da rocha a este processo. Na maioria dos casos, a rocha é fragmentada, ao mesmo tempo, que é decomposta pela combinação dos agentes físicos, químicos e biológicos e, o sedimento migra pela ação de vários processos como dissolução, solifluxão, escoamento superficial (runoff) ou rastejamento (creep). O respectivo papel desses processos não varia, apenas, de acordo com o clima ou com a litologia, mas também, pela combinação dos dois”.

Como a partir desta ação intempérica física e química são produzidos sedimentos para a formação dos solos, através da pedogênese, podemos dizer, que a esculturação do relevo se dá a partir da remoção de partículas de solos por agentes de transporte, ou seja, pela erosão.

Wild (1993), enfatiza que a erosão natural ou geológica ocorre na superfície da Terra, desde o tempo em que as rochas foram expostas à influência da atmosfera, modelando a superfície da paisagem e, formando rochas sedimentares, a partir de sedimentos e solos. Deste modo, a erosão é um processo natural na superfície terrestre, que pode ser acelerado ou retardado pela ação antrópica.

Assim, a relação entre evolução das formas de relevo e uso e manejo destas pelas sociedades é intrínseca. De acordo com Boardman (1993), nos últimos 5.000 anos, a sensibilidade dos solos à erosão tem mudado, assim como, os solos também o têm.

Segundo estudos feitos no sudeste da Inglaterra, o loess original da região, com uma história de mais de 5.000 anos de cultivos e erosão intermitentes, encontra-se removido, ou com sua espessura bastante diminuída. E, como essa remoção da superfície do solo é o primeiro passo para a esculturação do relevo, podemos afirmar que, de acordo com o uso e o manejo a que os solos são submetidos, teremos uma maior ou menor modificação nas formas da paisagem.

Partindo desta premissa, a Etnogeomorfologia pode ser definida como uma ciência híbrida, que estuda o conhecimento que uma comunidade tem acerca dos processos geomorfológicos, levando em consideração os saberes sobre a natureza e os valores da cultura e da tradição locais, sendo a base antropológica da utilização das formas de relevo por dada cultura. Para Nunes Jr et al (2006), a etnogeomorfologia pode ser considerada uma ciência de abordagem híbrida, assim como a etnobotânica, (...) com características multiparadigmáticas de etnologia, baseada na sabedoria e cognição das diferentes etnias.

Como os processos endógenos acontecem de forma lenta, em escala geológica (salvo eventos rápidos de tectonismos e vulcanismos) e, assim, só podem ser compreendidos, a partir de observações e medições detalhadas, muitas das quais em subsuperfície, são os processos exógenos e, em especial, a erosão (compreendendo as etapas de destacamento do material, seu transporte e sua deposição), os que constituem a questão central da Etnogeomorfologia.

Como afirma Ab'Saber (1969a, p. 4): “[...] custou muito para se compreender que as bases rochosas da paisagem respondem, apenas, por uma certa ossatura topográfica e, que na realidade, são os processos morfoclimáticos sucessivos que realmente modelam e criam feições próprias do relevo.

Os processos esculpturadores do relevo dependem, basicamente, de quatro fatores: a mineralogia do substrato rochoso, a morfologia estrutural (previamente produzida pelas forças endógenas), a ação do clima e a ação antrópica sobre o terreno. Como estes dois últimos fatores, visíveis à superfície e, levados a termo na escala histórica de tempo (muitos deles ocorrendo de forma, praticamente, instantânea aos olhos do observador), as comunidades tradicionais vêm convivendo e buscando compreendê-los, ao longo de sua trajetória de uso e manejo das áreas, em especial, àquelas destinadas ao cultivo e à criação.

Dessa forma, necessário se faz conhecimentos de várias naturezas, como o geomorfológico, o geográfico, o pedológico e o etnopedológico, o ecológico e etnoecológico e o antropológico, voltando-se à etnogeomorfologia, principalmente, para a gestão e planejamento do uso do espaço.

Segundo Claval (2002), a cultura pode ser entendida, dentre outras concepções, como um conjunto de práticas, de conhecimentos e de valores, que cada um recebe e adapta a situações evolutivas, aparecendo, ao mesmo tempo, como uma realidade individual (resultante da experiência de cada pessoa) e social (resultante de processos de comunicação).

Foi a partir da observação do aparecimento de ravinas e voçorocas, nas encostas, após os eventos chuvosos, que os agricultores orientais desenvolveram, milenarmente, as técnicas de terraceamento e de plantio, seguindo as curvas de nível das elevações e, os sertanejos nordestinos, ocuparam as partes mais baixas da paisagem (chamados de “baixios”, localmente), onde existe acúmulo de água e, de minerais primários trazidos por estas águas, para os cultivos de espécies mais necessitadas de suporte hídrico e de nutrientes. Estes saberes não foram gerados através de pesquisas (stricto sensu) e, sim, pela observação e experimentação destas populações,

as quais lidaram com estes ambientes, por tempos imemoriais e, atingiram um nível significativo de conhecimento acerca deles.

Como afirma Nordi et al (2006), durante muitas gerações, estas populações acumularam saberes da natureza circundante, vivenciada, desenvolvendo capacidade ímpar de interferir no ambiente de forma sustentável. Dessa forma, a diversidade biológica foi sendo mantida de forma conjunta à diversidade cultural dessas populações.

E estas diversidades de ambientes/formas de vida e de cultura influenciam e refletem, dialeticamente, as visões de mundo particulares de cada sociedade, sendo um bom exemplo disto, a diferença de postura entre os orientais e os ocidentais perante a natureza. Como lembra Schama (1996), em seu livro Paisagem e Memória: “Nada ilustrou, mais claramente, a diferença entre as atitudes do Oriente e do Ocidente, em relação às altas montanhas que seus respectivos sentimentos para com os dragões. [...] enquanto, a tradição chinesa os venerava como senhores dos céus, guardiãs da sabedoria esotérica e celestial, o cristianismo os via como serpentes aladas e personificação da maldade satânica. [...] Matar uma aberração dessas, equivalia a exorcizar a montanha para o Senhor” (SCHAMA, 1996, p. 413).

As montanhas, assim, tinham papel diferenciado entre as duas culturas: para o Ocidente, berço da modernidade, deveriam ser conquistadas e destruídas, assim como os dragões – que personificam as forças da Natureza, no imaginário popular de várias sociedades. Nas sociedades orientais (e, para aquelas não baseadas na visão moderna de mundo), as montanhas e seus “dragões” deveriam ser respeitados como fonte de sabedoria e vida. É esta visão não-ocidental (portanto, não moderna) que as sociedades tradicionais têm da natureza e, assim, reproduzem, de forma geral, um ambiente mais próximo do seu equilíbrio dinâmico.

Na maioria das sociedades tradicionais, a natureza não é vista como uma propriedade particular e, é manejada de forma a garantir a manutenção dos seus ciclos, em especial, para o desenvolvimento da agricultura. A produção sempre foi baseada em um sistema de elementos combinados, no qual o lucro não é integrante ou não é primordial, mas sim, a subsistência, a manutenção da vida.

Diegues (1996), afirma que podemos entender culturas tradicionais, numa perspectiva marxista, como aquelas associadas a modos de produção pré-capitalistas, ou seja, sociedades em que o trabalho ainda não se tornou uma mercadoria e, onde há grande dependência dos elementos naturais e dos ciclos da natureza. A dependência do mercado existe, porém, não é absoluta. O mesmo autor, também afirma que: “Essas sociedades desenvolveram formas particulares de manejo dos recursos naturais que não visam, diretamente, o lucro, mas, a reprodução social e cultural, como também, percepções e representações, em relação ao mundo natural, marcadas pela ideia de associação com a natureza e dependência de seus ciclos” (DIEGUES, 1996, p. 82).

A paisagem, como processo, apresenta uma sucessão genética que pode ser seguida e precisada e, desta maneira, pode fixar também a tendência, o ritmo e a importância dos diferentes processos que contribuem para a sua evolução, entre os quais, o fator humano, que se torna cada vez mais importante.

Leff (2002), corrobora com esta visão, quando afirma que, qualquer conhecimento sobre o mundo e seus componentes é condicionado pelo contexto geográfico, ecológico e cultural, em que se desenvolve determinada formação social, uma vez que, as práticas produtivas são dependentes do meio ambiente e da estrutura social das diferentes culturas. Estas práticas, por sua vez, geram formas de percepção e técnicas específicas para a apropriação e transformação da natureza. Segundo ele, o desenvolvimento do conhecimento teórico acompanhou os saberes práticos e, estas relações se aceleraram “com o advento do capitalismo, com o surgimento da ciência moderna e da institucionalização da racionalidade econômica” (LEFF, 2002, p. 21).

O autor coloca ainda, que o saber sobre a realidade é produzido a partir de práticas sociais diferenciadas, sendo a realidade o “meio que é utilizado e transformado por intermédio do conhecimento para a reprodução biológica e cultural de uma população” (LEFF, 2002, p. 24).

Nesta perspectiva, a análise da percepção camponesa sobre esta dinâmica do seu ambiente de vivência e, principalmente, de seu locus produtivo

- o solo e as formas de relevo que o influenciam -, se faz imprescindível para uma melhor adequabilidade das ações de desenvolvimento socioambiental, viabilizadas a partir de políticas públicas de ordenamento territorial.

Deste modo, partindo-se de teorias idealistas de cultura para estudar o conhecimento de comunidades tradicionais sobre os processos geomórficos, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano sobre o mundo natural, sobre as taxonomias e, sobre as classificações totais, a Etnogeomorfologia pode adquirir status de etnociência co-irmã da Etnopedologia, ambas intrinsecamente relacionadas à etnoecologia.

Porém, diferentemente destas duas etnociências, que já contam com um escopo teórico e prático bastante consistente, não há uma tradição acadêmica de estudos etnogeomorfológicos. Todavia, compreender o significado do relevo e seus processos formadores pelas comunidades tradicionais poderá levar à Geomorfologia acadêmica novas perspectivas de interpretação para a paisagem, a partir da utilização dos etnomodelos produzidos por estas culturas, os quais foram construídos historicamente, a partir das observações e dos conhecimentos técnicos empregados no manejo de suas atividades de subsistência, nas diferentes morfologias de seu território de ação, ao longo do tempo.

Neste contexto, apesar de não se ter regras para os estudos etnogeomorfológicos, alguns temas comuns entre as etnociências, imprescindíveis neste tipo de investigação, podem ser destacados, como:

- Há muitas maneiras em que o relevo e a linguagem usados para descrever as diversidades topográficas e seus processos correlatos podem ser percebidos. É fundamental reconhecer que o conhecimento local é algo real, valioso e importante e, que as formas em que diferentes grupos culturais identificam e descrevem as formas de relevo e seus processos formadores, também podem ser díspares, assim como há diferenças na “linguagem comum” da população local e da linguagem “científica” dos cientistas e, também, diferenciais entre diferentes locais;

- Formações culturais diferentes se relacionam com diferentes visões e percepções do relevo, incluindo pontos de vista diferentes (conotações) de processos como a erosão do solo, a conservação do solo e o manejo das áreas;
- Classificações modernas de relevo evoluíram a partir de esquemas de classificação local e podem continuar a incorporar componentes do mesmo. Assim, como a Etnopedologia, que tem sido mais ativa nos países menos desenvolvidos, porque o foco tem recaído quase sempre em “povos não modernos”, também a Etnogeomorfologia poderá trilhar este caminho, este “circuito off-Broadway” das ciências, mas, assim como nas artes, produzir algo de tanto valor quanto;
- Os objetivos do etnogeomorfólogo devem estar voltados para responder as seguintes questões básicas: 1) Como as comunidades tradicionais compreendem e utilizam as formas de relevo?; 2) Como reconhecem, nomeiam e classificam estas formas e seus processos produtores?; 3) De que maneira este conhecimento tradicional é utilizado na escolha dos usos e do manejo do solo?

Unir este tipo de saber tradicional às teorias geomorfológicas acadêmicas sobre a dinâmica dos sistemas naturais, pretende produzir uma compreensão do funcionamento das paisagens, muito mais próxima da realidade e, de forma mais aplicável nas políticas de ordenamento territorial de áreas rurais, uma vez que, existirá identificação entre os projetos e a experiência das populações alcançadas pelas ações em questão.

2 - USO DO CONHECIMENTO ETNOGEOMORFOLÓGICO NOS ESTUDOS DA PAISAGEM

Procurando-se o verbete “paisagem” nos dicionários de língua portuguesa, encontra-se significados similares a este, do Dicionário Aurélio: Paisagem – sf. 1. Espaço de terreno que se abrange num lance de vista. 2. Pintura, gravura ou desenho que representa uma paisagem. [Pl. – gens] (FERREIRA, 2008, p. 603).

Como afirmam Chantal e Raison (1986, p. 138): “Paisagem, palavra de uso quotidiano, que cada pessoa utiliza a seu modo; o que não impediu de se tornar um vocábulo à moda. Paisagem, uma destas noções utilizadas por um número sempre crescente de disciplinas, que muitas vezes ainda se ignoram. Paisagem, enfim, um dos temas clássicos da investigação geográfica. Conforme o interesse do que é objeto ou uma maneira como se encara a própria noção de paisagem difere. Se um geógrafo, um historiador, um arquiteto se debruçarem sobre a mesma paisagem, o resultado de seus trabalhos e a maneira de conduzi-los serão diferentes, segundo o ângulo de visão de cada um dos que a examinam”.

Podemos afirmar que paisagem é um termo extremamente polissêmico, variando de acordo com o ponto de vista filosófico e disciplinar utilizado. Para a Geografia, é um conceito-chave em sua epistemologia, ou seja, capaz de fornecer unidade e identidade à Geografia, num contexto de sua afirmação como Ciência.

Foi um dos conceitos mais utilizados na Geografia Tradicional, passando a secundário com o advento da fase Quantitativa desta Ciência e, praticamente esquecido, durante o período em que a Geografia Crítica preponderou. Porém, com o crescimento dos trabalhos que enfatizam as relações intrínsecas entre os componentes de um dado espaço, a fim de compreender sua dinâmica, a partir de uma visão integradora da realidade – paradigma sistêmico -, este conceito voltou a ser bastante utilizado no meio acadêmico geográfico, pois, em termos gerais, a paisagem pode ser entendida como um fenômeno concreto que engloba tudo o que vemos: elementos naturais e antrópicos, incluindo também, o seu arranjo e suas relações espaciais, podendo ser considerada como um sistema ambiental.

2.1 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE PAISAGEM

Ao longo da história da Geografia, o termo Paisagem foi utilizado de formas diferentes, ora voltado para elementos puramente físicos do espaço, ora para os culturais, ou ainda, para a relação entre esses dois.

O estudo das paisagens sempre fez parte do temário geográfico, mesmo antes deste ramo do conhecimento se tornar uma ciência, na Modernidade. Para ele, a paisagem seria resultante de uma interação complexa entre elementos naturais e humanos.

Segundo Claval (2010), os saberes de cunho geográfico fazem parte do cotidiano da Humanidade desde sua constituição de sociedade, uma vez que falam sobre as coisas que nos cercam. Como o autor ressalta: “Desde a origem dos tempos, todo homem é geógrafo. [...] os primeiros povos, bem como os grupos camponeses das sociedades tradicionais, desenvolveram conhecimentos impressionantes, extensos e precisos, sobre seu meio ambiente (CLAVAL, 2010, p. 11)”.

Os povos antigos já possuíam uma visão panorâmica e integrada da paisagem, entendendo-a como uma entidade, na qual há a reunião de todos os rios, campos, florestas, etc., nos quais podem ser observados forma, tamanho, aspecto, fisionomia, etc.

Segundo Jellycoe e Jellycoe (1995 apud MAXIMIANO, 2004), as primeiras concepções conscientes do ser humano, cujo registro chegou aos nossos dias, a respeito da paisagem, foram registradas nas rochas das cavernas de Lascaux, na França e, no norte da Espanha, sob a forma de pinturas rupestres datadas de cerca de 30 mil anos AP.

No decorrer da história humana, a compreensão sobre a paisagem foi sendo modificada, de acordo com seu contexto histórico – filosófico, político, religioso, estético e, mais recentemente, científico.

Em linhas gerais, o conceito de paisagem na Antiguidade estava relacionado às emergências visíveis dos fatos naturais, os quais muitas vezes, eram interpretados como manifestações do divino e, se expressou de forma mais vigorosa, nas artes.

Na Antiguidade Ocidental, à natureza selvagem não era dada importância e, assim, sempre era representada por cenas antropomórficas. Nos relatos gregos e romanos não são comuns descrições sobre o ambiente natural em si, mas sim, representado por figuras mitológicas. Por outro lado, no Oriente, na mesma época, a arte foi marcada, muito mais, por

um cosmocentrismo, com a natureza sendo interpretada como um sistema vivo, do qual o homem fazia parte (ROUGERIE e BEROUTCHACHVILI, 1991, apud MAXIMIANO, 2004).

Segundo Salgueiro (2001), a paisagem aparece na pintura como resultado da ruptura com a visão teológica medieval e, ocupa lugar proeminente na Geografia, por herança da estética naturalista e, do romantismo e por representar os aspectos visíveis do espaço geográfico. A partir deste rompimento com a representação ocidental cristã do mundo medieval, surge um novo posicionamento do homem perante o ambiente. “Efetivamente, o aparecimento da paisagem foi acompanhado de uma revolução científica e técnica que libertou a natureza do concurso divino, tornando-a objeto de conhecimento e, abrindo caminho à sua manipulação e transformação com diversos fins” (SALGUEIRO, 2001, p. 39).

Segundo Mendonça e Venturi (1998 apud SCHIER, 2003), as premissas históricas do conceito científico de paisagem encontram-se no Renascimento (Século XV), quando o homem se distancia da natureza e, se apropria dela, através de técnicas para transformá-la e, a partir daí, o significado da paisagem muda, pois, deixa de ser referência espacial ou objeto de observação e, é colocada em um contexto cultural e discursivo (primeiro, nas artes e, depois, científico), havendo uma ruptura com a ideia santificada. A paisagem passa a ser vista como fenômeno social, percebido e operado pela sociedade. “A descoberta da paisagem feita através da pintura no Ocidente, revela um novo interesse pela natureza, um posicionamento diferente das pessoas, face ao seu ambiente e, uma ruptura com a visão de mundo dominada, pelas explicações teológicas. A observação da natureza vai fazer-se depois em busca de uma emoção estética, semelhante a que uma pintura produz e, de explicações para o seu funcionamento, as quais abrem caminho para uma maior exploração e manipulação da natureza” (SALGUEIRO, 2001, p. 38).

No Ocidente, um dos termos mais antigos a designar paisagem foi a palavra alemã *landschaft*, termo existente desde a Idade Média, significando “uma região de dimensões médias, em cujo território desenvolviam-se pequenas unidades de ocupação humana”. De acordo com

Holzer (apud ROSENDHAL e CORREIA, 1999, p. 152) “Landschaft” se refere a uma associação entre sítio e os seus habitantes ou, se preferirmos, de uma associação morfológica e cultural. Talvez tenha surgido de “Land schaffen”, ou seja, criar a terra, produzir a terra. Esta palavra transmutada em “Landscape” chegou à geografia norte-americana pelas mãos de Sauer que, cuidadosamente, enfatizava que seu sentido continua sendo o mesmo: o de formatar (land shape) a terra, implicando numa associação das formas físicas e culturais.

De acordo com Bólos i Capdevilla (1992), nas línguas romanas, o termo paisagem deriva do latim “pagus” (que significa país), com o sentido de lugar, setor territorial, derivando dela, assim, as diferentes formas: paisaje (espanhol/castelhano), paisatge (catalão), paisaxe (galego), paysage (francês), paesaggio (italiano) e paisagem (português).

Na Renascença francesa (séc. XVI), é usado o termo paysage, com sentido próximo da landschaft alemã, considerando “os arredores, com conotação espacial delimitada e delimitante” (MAXIMIANO, 2004, p. 85), porém, ao contrário do que ocorre com o termo alemão, com o passar do tempo, na literatura francesa a “paysage” não ganhará ares científicos, sendo o conceito mesmo criticado por geógrafos da estatura de André Cholley – que nele viam a manifestação de uma Geografia, meramente, descritiva, pouco dinâmica – e preterido em detrimento de outros termos como “região” e, principalmente, “meio” (milieu), atingindo estes seu auge com os conceitos geográficos de Paul Vidal de La Blache, no século XIX. O termo paysage passa, então, a ser associado à estética, unindo aspectos naturais e representação artística da paisagem, passando a referir-se aos aspectos visuais, principalmente, – e o termo holandês visueel landschap, tem o mesmo sentido (MAXIMIANO, 2004).

Assim, a noção científica de paisagem, como nós a utilizamos, aparece com Alexandre Von Humboldt, no século XVIII, devido seu interesse pela fisionomia e as influências dos elementos naturais sobre os seres vivos e, posteriormente, foi desenvolvida por Dokutchaeu, Passarge e Berg, no século XIX e, nos primeiros anos do século XX.

Para Humboldt, a natureza (incluindo o homem), vive graças a uma troca contínua de formas e movimentos internos. Segundo Bólos i Capdevilla (1992), a definição de natureza utilizada por Humboldt pode ser, perfeitamente, adaptada ao conceito de paisagem integrada, uma vez que é vista como “o que cresce e se desenvolve perpetuamente, o que só vive por um câmbio contínuo de formas e de movimento interior” (HUMBOLDT, 1874 in BÓLOS i CAPDEVILLA, 1992, p. 7).

No século XIX, segundo Venturi (2004 apud GUERRA e MARÇAL, 2006), com a transformação do termo *landschaft* pelos naturalistas alemães, em conceito geográfico, este foi derivado em *naturlandschaft* (paisagem natural) e *kulturlandschaft* (paisagem cultural).

Como ressaltam Rodriguez e Silva (2002, p. 96): “Realmente, a análise das interações da Natureza com a Sociedade foram empreendidas dentro do contexto da Geografia e, tiveram como consequência, o surgimento de duas formas de analisar a configuração do planeta Terra: uma visão voltada para a Natureza (com as concepções, principalmente, de Humboldt e, posteriormente, do sábio russo Dokuchaev), firmando as bases para a Geografia Física e a Ecológica Biológica e, uma visão centrada no Homem e na Sociedade, que foi a concepção da Geografia Humana ou a Antropogeografia, de Karl Ritter”.

De acordo com Gomes (2011), Humboldt pode ser visto como um personagem clássico do momento intelectual que vivia a Europa, onde o Iluminismo e a Revolução Francesa e seus ideólogos, criaram um ambiente fervilhante de ideias, influenciando de forma contundente a intelectualidade alemã. Porém, como salienta o autor, apesar de ser possível identificar nas obras de Humboldt, a importância de Buffon, em sua concepção de natureza, enquanto conjunto orgânico, de Diderot, em suas ideias de cadeia explicativa e, ainda de Voltaire, na de causalidade histórica, todos estes expoentes iluministas, Humboldt, também, foi contemporâneo de movimentos de ruptura com o Iluminismo, como o Antirracionalismo e o Romantismo, pilares do idealismo alemão nascente. A Filosofia da Natureza, de Schelling, um dos eixos fundamentais do romantismo, postula que: “A reflexão deve mostrar que é possível estabelecer um

conhecimento independente da razão clássica, tal como era definida pelo Século das Luzes. Este conhecimento é tido como proveniente da simples observação da natureza e, permite desvelar o ‘sistema mundo’, em que tudo está interconectado e, por consequência, ascender à essência do espírito ele mesmo” (GOMES, 2011, p. 153).

Esta visão menos racionalista da natureza pode ser encontrada nas obras de Humboldt, que para alguns estudiosos conseguiu combinar as ideias vindas do materialismo racionalista, com as proposições do idealismo alemão e do romantismo filosófico, resultando em um “romantismo científico”, bastante peculiar. Gomes (2011), afirma que Humboldt identificava dois momentos não dicotômicos: a simples contemplação da natureza e o conhecimento das leis e do encadeamento dos fenômenos. Assim, seu discurso é racional, lógico, sem deixar de ser poético e emocional e, a natureza é vista como um todo, mas, para compreender este todo é necessário agir metodicamente, “comparando e combinando elementos aparentemente desconectados”, sendo a razão o instrumento capaz de fazê-lo (GOMES, 2011, p. 156).

2.1.1 A Paisagem Modelada em Geossistemas

No século XIX, na Rússia, Dokoutchaev desenvolve o conceito de “complexo natural territorial – CNT”, também como forma de identificar as estruturas da natureza e, de onde evoluíram variações metodológicas, dentre as quais, aquela que utilizou a vegetação como parâmetro de análise da paisagem e, resultou nas concepções da Ecologia da paisagem e da Geoecologia, de Carl Troll, já no século XX.

Apesar do conceito de paisagem ter sido trabalhado por vários geógrafos russos anteriores (Semionov, Anaoutchine, dentre outros), foi a partir dos estudos de Dokoutchaev, sobre os solos das estepes, que são lançadas as bases da ciência da paisagem e, uma nova escola geográfica na Rússia, as quais se apoiam sobre duas fontes científicas: a unicidade, continuidade e indivisibilidade da natureza (ideia filosófica comum no século XIX) e a consideração do solo, como corpo natural específico, desenvolvido em um processo de interação entre as componentes abióticas

e bióticas de um complexo espacial, considerando o homem neste conjunto, proposto a partir da análise da prática agrária. Como salienta Frolova (2007, p. 162): “Para Dokoutchaev, o solo é, ao mesmo tempo, um corpo natural e histórico, cada zona geográfica representa igualmente a região genética, ou seja, formado durante um processo histórico; logo, é necessário estudá-lo do ponto de vista da variabilidade da natureza, no tempo e no espaço”.

Assim, fortalecendo, “as interações entre a vegetação, o relevo, a geologia, o clima e a atividade humana” e, orientando, “a geografia russa para a análise sintética da paisagem e a história da sua formação”.

Desta forma, após ter sido alinhavada de forma sutil, nas obras de Humboldt, a gênese das ideias sistêmicas nos estudos ambientais, se inicia no final do século XIX, com o nome de Ciência da Paisagem, quando Dokoutchaev denominou de complexo natural territorial, a interação de componentes bióticos e abióticos que se desenvolvem no interior de um complexo sistêmico.

Na evolução, o termo *Landschaft* (paisagem) foi utilizado por Borzov, em 1908 e, depois, por Berg, em 1913, que o definiram como sendo uma região em que o relevo, o solo e a vegetação organizavam-se em conjunto, segundo um modelo que poderia ser repetido, numa mesma zona geográfica. Este conceito foi ampliado por Solncev, em artigos publicados entre 1945 e 1965, sendo definido como um complexo geneticamente homogêneo, quanto ao clima, à geologia e à geomorfologia, que se interligam, conferem uma dinâmica e se repetem regularmente na paisagem, denominada morfologia da paisagem (CAVALCANTI e RODRIGUEZ, 1997).

Devido à necessidade de operacionalização do conceito de paisagem, com fins de gestão territorial, os geógrafos russos desenvolvem, a partir do fim do século XIX, o conceito de Geossistema. Segundo Frolova (2007), a nova ciência da paisagem – *Landschaftovedenie* – emerge como resultado do esforço para reunir duas ideias, a da descontinuidade do meio, produto de sua estrutura pluricomposta e, a da sua continuidade e a sua unidade no espaço e tempo, uma vez que, a paisagem estaria vinculada, ao mesmo tempo, aos fatos “visíveis”, fruto da observação, ponto de partida

das descrições geográficas tradicionais e, a apreensão dos fenômenos inacessíveis à intuição do homem, como a organização estruturada do espaço geográfico. Aqui, podemos observar certa referência, mesmo que não direta, ao pensamento científico/racionalista-romântico de Humboldt. Aos poucos, a *Landschaft* dos geógrafos russos, adquire, cada vez mais, traços de modelo científico abstrato, que se afasta progressivamente da representação sensível da paisagem, sendo cada vez mais, objetivada.

Carl Troll, em 1950, introduziu a ideia das atuais sínteses físico-geográficas. Influenciado pelas concepções da Ecologia, que estuda o sistema das relações entre os organismos e os fatores de seu meio ambiente, Troll reconheceu que havia necessidade de complementar a noção das “sínteses geográficas”, feitas com características corológicas, pela abordagem singenética, onde se analisam, também, relações entre seus elementos constituintes. Inicialmente, denominou a síntese físico-geográfica de ecologia da paisagem e, mais tarde, para dar-lhe maior aplicabilidade internacional, mudou a designação para Geoecologia (TROLL, 1970 apud CAVALCANTI e RODRIGUEZ, 1997).

Porém, somente a partir dos estudos da paisagem apoiados na teoria sistêmica de Ludvig Von Bertalanffy, surge uma concepção que tenta resolver inúmeros problemas metodológicos ligados à investigação e à elaboração de métodos objetivos e precisos de investigação da paisagem.

A partir da década de 1940, aumentou o desenvolvimento tecnológico e filosófico da “Teoria Geral dos Sistemas”, que em seu sentido estrito, trata das propriedades e leis dos sistemas e se baseia na teoria estruturalista. Um sistema se pode definir como um “modelo” consistente em um conjunto de elementos em interação.

Segundo Bólos i Capdevilla (1992), os princípios básicos dos sistemas, segundo a Teoria Geral, aplicáveis a todos os sistemas em conjunto e às suas partes correspondentes (subsistemas), assim como as suas relações ou forças, são os seguintes:

- **Caráter Multivariável:** o número de variáveis de um sistema é, normalmente, elevado e, aumenta em relação com o nível de

integração. No Geossistema, que é o nível mais elevado, há também, o maior número de variáveis e, tem-se a necessidade de se eleger algumas delas. Esta escolha irá definir o sistema e devem ser escolhidas em primeiro lugar, em função da informação que se dispõem dela;

- Caráter Global ou de Totalidade: oferece um sistema de elementos inter-relacionados. O sistema nunca será a soma de seus elementos, não se pode prescindir do caráter das inter-relações, da estrutura; esta globalidade ou unidade, se mantém graças à ação recíproca dos elementos ou partes componentes;
- O Sistema aparece Estruturado por Níveis: os níveis de organização conduzem a sistemas de ordem diferente, mais ou menos complexos. Cada um dos elementos componentes se encontra organizado com outro sistema, mais simples e, este com outros, etc. Desta forma, aparece o conceito de hierarquização dentro do sistema, em relação com o grau de complexidade dos elementos constituintes;
- Os Sistemas são Dinâmicos: o dinamismo que os sistemas abertos apresentam, em relação a energia que incide do exterior, mantém diferentes formas de entradas e saídas de matéria e energia, que afetam, diretamente, a uns determinados elementos e relações e, indiretamente, a todo o sistema e, desencadeiam um conjunto de trocas e modificações.

Apesar de sua noção já vir sendo trabalhada há meio século, o termo “Geossistema” foi usado pela primeira vez por Sotchava, em 1960, para designar um “sistema geográfico natural homogêneo associado a um território” (BEROUTCHACHVILI e BERTRAND, 2009, p. 93) e, sua teoria do geossistema, proposta nas décadas de 1960-70, se baseou na premissa que é a influência mútua entre todos os elementos de uma paisagem, que lhe confere suas características e sua estrutura.

Sotchava, definia o geossistema como um complexo de interações de matéria e/ou energia entre os componentes de um sistema natural, a saber: as rochas, o solo, os seres vivos, a água e as massas de ar, que se interconectam e inter-relacionam, de acordo com as leis gerais da termodinâmica e da

geoquímica, em diversos níveis - local (topológico), regional e global (planetário). Para o autor, o Geossistema consiste em classes hierarquizadas do meio natural e a sua identificação parte de dois princípios básicos, o de homogeneidade e o de diferenciação: os Geossistemas com estrutura homogênea são geômeros e os de estrutura diferenciada são os geócoros. A perspectiva sistêmica permite a identificação da diversidade de interações dos níveis internos de uma paisagem, sua funcionalidade, seu estado e suas relações com o meio. Para ele, o core da concepção de geossistema é a conexão da natureza com a sociedade e, que são os aspectos antrópicos e as ligações diretas de retroalimentação, em conexões que criam uma rede de organizações, cujas malhas se estendem até as esferas econômicas e sociais (SOTCHAVA, 1975; 1978).

Dando continuidade às pesquisas sobre a paisagem, em uma visão sistêmica, trabalhos de reflexão entre geógrafos russos e franceses levaram à formulação de conceitos e metodologias da “Ciência do Geossistema”, onde este: “Se caracteriza por uma morfologia, isto é, pelas estruturas espaciais verticais (os geohorizontes) e horizontais (os geofácies); um funcionamento, que engloba o conjunto de transformações da energia solar ou gravitacional, dos ciclos da água, dos biogeociclos, assim como, dos movimentos das massas de ar e dos processos de geomorfogênese; um comportamento específico, isto é, para as mudanças de estado que intervêm no Geossistema em uma dada sequência temporal” (BEROUTCHACHVILI e BERTRAND, 2009, p. 93).

De acordo com Beroutchachvili e Bertrand (2009), nos estudos das ciências da natureza há três modelos conceituais ou paradigmas que dominam os métodos de pesquisa: 1) O paradigma descritivo e classificatório, base das grandes ciências modernas, desenvolvido no século XIX e início do XX; 2) O paradigma genético e setorial, desenvolvido a partir do evolucionismo darwiniano e, que foi progressivamente, institucionalizado no quadro positivista das grandes disciplinas; 3) O paradigma sistêmico, profundo corte epistemológico, que se fundamenta na teoria dos conjuntos e, na análise dos sistemas, que não acrescentando, nem retirando nada dos trâmites setoriais tradicionais, participa de outra problemática com teorias, objetos e métodos próprios.

O conceito de Geossistema de Bertrand (1971), expressa o sentido de uma Geografia Física Global (espaço geográfico), composto de dois subconjuntos: um físico (potencial ecológico e exploração biológica) e, outro, humano, resultante da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Esta relação resulta da combinação entre o potencial ecológico (relevo, clima e hidrologia), a exploração biológica (vegetação, solo e fauna) e a ação antrópica.

Conclui que, o equilíbrio entre potencial ecológico e exploração biológica (equilíbrio climático), caracteriza um geossistema em biostasia (utilizando-se dos conceitos de Erhart, 1956) e, que a ação humana, quando implica alterações sensíveis desse equilíbrio, responde por um Geossistema em resistasia.

Em estudos posteriores, em coautoria com Beroutchachvili, Bertrand expressa de forma mais detalhada, os conceitos de sua teoria geossistêmica. Para os autores, a análise sistêmica ou a “Ciência do Geossistema”, nasceu do esforço de teorização sobre o meio natural, com suas estruturas e seus mecanismos, pois: “A transcrição, mais ou menos, ordenada e coordenada dos elementos naturais e humanos que constituem um meio natural à análise científica deste mesmo meio natural, não foi efetiva senão a partir do momento em que este último foi considerado ‘a priori’ como um ‘conjunto’ geográfico dotado de uma estrutura e um funcionamento próprios; isto é, quando uma ‘paisagem’ real e multiforme está erigida em conceitos” (BEROUTCHECHVILI e BERTRAND, 2009, p. 92-93).

O Geossistema, volume tridimensional do espaço, se define por uma certa massa e uma certa energia internas, tendo como elementos o Geoma (componente abiótico), o Bioma (componente biótico) e os componentes antrópicos e, nas interfaces entre estes, os componentes de contato (como solo e camadas baixas da atmosfera, influenciadas pela biomassa), tendo sua origem conceitual na integração destes elementos, imposta como um a priori da análise sistêmica (BEROUTCHECHVILI e BERTRAND, 2009), isto é, o que faz um Geossistema ser o que é, são as interações entre seus elementos, as quais criam estruturas e dinâmicas específicas, a partir destas influências mútuas. Porém, um Geossistema não é algo estático,

pois, sua dinâmica o faz ser mutável e variável no tempo. Como afirmam Beroutchechvili e Bertrand (2009, p. 95), “cada geossistema se define por uma sucessão de estados ao longo do tempo (‘sostoianie’). Cada ‘estado’ corresponde a uma estrutura e a um funcionamento, se reportando a uma certa situação no espaço” e, assim, “o estudo do ‘comportamento’ do geossistema consiste, pois, em definir e, dentro de certa perspectiva de previsão, a sucessão dos ‘estados’”. Assim, o Geossistema pode ser visto como abstração e conceito, enquanto o “estado”, como realidade objetiva que se insere no tempo e no espaço.

Segundo Bólos i Capdevilla (1992), estes estados apresentam durações mais ou menos longas. Os estados dos Geossistemas podem classificar-se em três grandes grupos, baseados na duração dos mesmos: a) Estados de Curta Duração: são os que se observam durante períodos de menos de 24 horas; intervêm neles, fundamentalmente, os componentes que experimentam mudanças de alta frequência, como os parâmetros da aeromassa; b) Estados de Média Duração: tempo característico entre 24 horas e um ano; dentro deles encontramos os estados vinculados à circulação atmosférica, como o estabelecimento de altas pressões ou a presença de baixa temperatura e, os estados vinculados às diferentes fases estacionais, ao ciclo anual, etc.; c) Estados de Longa Duração: correspondem a um período de mais de um até vários milhares de anos. Estão vinculados aos fatores que apresentam variações de baixa ou média frequência, como os correspondentes aos ciclos de atividade solar ou à evolução da cobertura vegetal, dentre outros.

Ainda, segundo a autora supracitada, a mudança de estado do Geossistema no tempo não é ordenada, pois, obedece, somente, a determinadas regras, em relação aos processos exteriores e interiores ao mesmo. Podem-se considerar três tipos fundamentais de passagem de um estado a outro: I) Passagem sempre de um estado a outro: a passagem é simples, a existência de um ou vários estímulos exteriores, tais como, temperaturas baixas, provoca uma mudança de estado direta. Este tipo de mudança se observa em Geossistemas com pouca biomassa; II) Passo de um estado a outro com inércia: acontecem quando, depois do estímulo ou os estímulos terem atuado, existe um retorno do Geossistema ao estado

precedente, antes de passar a um novo estado; III) Passo complexo de um estado a outro: os estímulos somente ocasionam uma mudança de estado quando atuam sobre estruturas favoráveis a esta mudança, de modo que, orientam o Geossistema até um determinado tipo de comportamento sem provocá-lo diretamente.

Assim, Bólos i Capdevilla (1992), afirma que a epigeosfera, em sua totalidade e, em seus conjuntos estruturados em diferentes escalas, se adapta ao modelo de Geossistema. Estas realidades concretas, que correspondem ao mais alto nível de integração, em um espaço perfeitamente definido e, em um tempo determinado, corresponde a paisagem denominada integrada ou global. Com ela (paisagem), passamos do conceito teórico do modelo “Geossistema”, definido por suas generalidades comuns a todas as paisagens, do tempo e do tamanho que sejam, a uns sistemas definidos por uns elementos, umas energias e um funcionamento muito concreto.

2.1.2 A Visão de Sauer Sobre Paisagem Cultural – A Introdução da Ação Humana como Fonte de Transformação da Paisagem

Carl O. Sauer, representante da Geografia Cultural clássica e, principal componente da Escola de Berkeley, introduziu a perspectiva histórica nos estudos da paisagem, a partir de pesquisas sobre as relações entre as formas atuais das paisagens e as ações e obras das comunidades que a habitam.

Em seu artigo “Morfologia da Paisagem”, de 1925, Sauer conceitua a paisagem como um: “Organismo complexo, resultado da associação de formas que podem ser analisadas. Constitui-se de elementos materiais e de recursos naturais disponíveis em um lugar, combinados às obras humanas resultantes do uso que aquele grupo cultural fez da terra. Não se trata, apenas, de adição de elementos, mas, de uma interdependência, sujeita também, à ação do tempo” (MAXIMINIANO, 2004, p. 86).

Segundo Sauer, a ideia de paisagem não pode ser formada a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas com o espaço. Ela está em um processo constante de desenvolvimento ou dissolução e substituição.

Desta forma, no sentido corológico, a alteração da área modificada pelo homem e, sua apropriação para o uso, são de importância fundamental. A área anterior à atividade humana é representada por um conjunto de fatos morfológicos. As formas que o homem introduziu são um outro conjunto. Nessa premissa, o autor sugere uma separação de paisagem natural e cultural, pois, identifica que é o homem o agente transformador da natureza, vislumbrando na sua ação, duas naturezas: uma anterior e, outra, posterior à ação humana (SAUER, 1998 In SILVEIRA, 2009).

Como considera Sauer (2007, p. 22): “O último agente que modifica a superfície da terra é o homem. O homem deve ser considerado diretamente como um agente geomorfológico, já que vem alterando, cada vez mais, as condições de denudação e de colmatação da superfície da terra e, muitos erros têm ocorrido na Geografia Física, por esta não ter reconhecido, suficientemente, que os principais processos de modelagem da terra não podem ser inferidos, com segurança, embaçados nos processos atualmente vigentes, a partir da ocupação do homem”.

Pois, “O conjunto das formas culturais em uma área, merece a mesma atenção que o das formas físicas. Toda geografia é, com propriedade e, segundo este ponto de vista, Geografia Física, não porque o trabalho humano esteja condicionado pelo meio, mas porque, o homem, por si mesmo, é objeto indireto da investigação geográfica, confere expressão física à área com suas moradias, seu lugar de trabalho, mercados, campos e vias de comunicação. A geografia cultural se interessa, portanto, pelas obras humanas que se inscrevem na superfície terrestre e imprimem uma expressão característica”.

Assim, são as atividades humanas transformadoras que ocupam uma posição central nos estudos da paisagem e, não as influências dos elementos naturais, ou seja, a cultura age sobre o meio ambiente (paisagem natural) e produz paisagem cultural.

Destarte, a Escola de Berkeley, privilegiou a perspectiva histórica, as formações regionais e o estudo das paisagens transformadas pela ação humana se interessando pelos longos períodos, pelas atitudes, pela contribuição da história das ideias, pela identificação dos valores

próprios aos diversos grupos humanos, contribuindo para responder “as grandes questões sobre a transformação cultural do globo terrestre. Sendo assim, uma geografia voltada para a mudança” (ENTRIKIN, 1984 apud BERDOULAY, 2012).

As inspirações de Sauer são, em grande parte, provenientes de seu contato com a Geografia Alemã e, com as obras de Schlüter e Passarge. Para estes autores, o estudo da paisagem deveria se restringir às formas, aos aspectos visíveis, excluindo os fatos não materiais da atividade humana e, a paisagem deveria ser analisada, em função de suas características morfológicas e genéticas. Assim, segundo Sauer, como a identidade da Ciência advém da escolha de um objeto e de um método, a Geografia deveria ater-se ao que é evidente, espacialmente e o que é evidente estar na paisagem, devendo, assim, este ser o objeto fundamental da Ciência Geográfica.

Assim, segundo Salgueiro (2001), os estudos de Sauer consideravam a paisagem a partir do método morfológico, o qual divide a estrutura da unidade de observação em elementos constituintes, as formas, que são examinadas pela sua função, origem e evolução, classificando-as numa sequência de desenvolvimento e, percebendo a contribuição individual e dos conjuntos para o total (COSGROVE, 1984 apud SALGUEIRO, 2001).

Sauer, em seus estudos com os ameríndios do sudoeste dos Estados Unidos e, com as sociedades hispano-americanas, buscou compreender como os grupos tiram partido de um meio, o exploram e o modificam, inclusive, elaborando um modelo global para a domesticação de plantas e animais, os quais eram considerados por ele, como integrantes das paisagens culturais, uma vez que, foram introduzidos e/ou tiveram sua reprodução intensificada, a partir da ação humana. Podem-se considerar os estudos de Sauer como precursores das correntes contemporâneas da História Ambiental, onde o próprio ambiente é concebido como um documento histórico (MATHEWSON e SEEMANN, 2008).

De acordo com Gomes (2011), as proposições de Carl Sauer para o estudo da paisagem, sobrevinham da busca de resolver os maiores problemas da Geografia da sua época, ou seja, suas dualidades fundamentais

- Geografia Física e Humana, Geral e Regional -, assim como, a ausência de um método objetivo próprio. Para ele, a interação entre os elementos naturais e antrópicos é essencial, sendo a paisagem o produto de um processo constante de evolução destas relações no tempo e no espaço.

Como enfatiza Claval (2006), a ecologia cultural de Sauer é, entre as correntes da geografia, nascida da revolução darwinista, a que corresponde melhor ao projeto inicial, pois, não existe nenhum determinismo mecânico em sua abordagem e, sim, um método preciso para medir o peso do ambiente na vida dos grupos humanos, levando-o a ser, dentre os geógrafos de seu tempo, o mais sensível às ameaças que a exploração desmedida dos recursos naturais podem provocar na superfície terrestre. Essa feição do trabalho de Sauer faz com que ele permaneça contemporâneo.

2.1.3 A Paisagem nos Estudos da Geografia Humanista - Percepção, Vivência e Simbologia

Em outra vertente dos estudos da paisagem, estão os trabalhos desenvolvidos sob a perspectiva, essencialmente subjetiva, onde a paisagem é vista como construção mental, a partir da percepção e vivência no território e, que fazem parte, atualmente, da corrente Humanista da Ciência Geográfica.

Paul Claval (1999 apud SILVEIRA, 2009), afirma que os espaços humanizados superpõem múltiplas lógicas, uma vez que, são em parte funcionais, em parte simbólicos. A cultura marca-os de diversas maneiras, modelando-os através das tecnologias empregadas para explorar as terras ou construir os equipamentos e as habitações; moldando-os, através das preferências e os valores que dão às sociedades, suas capacidades de estruturar espaços mais ou menos extensos e, explicam o lugar atribuído às diversas facetas da vida social; ajudando, enfim, a concebê-los, através das representações que dão um sentido ao grupo, ao meio em que vive e ao destino de cada um.

Assim como Sauer e sua Geografia Cultural, baseada na história das paisagens, o autor atribui ao homem a responsabilidade de transformar a paisagem e, também, de imprimir na mesma, transformações diferenciadas, criando uma preocupação maior com os sistemas culturais do que os

elementos naturais da paisagem. Porém, segundo a visão humanista, a paisagem é humanizada não só pela ação humana, mas pelo modo de pensar. Desta forma, ela é concebida como uma representação cultural (SILVEIRA, 2009).

Segundo Machado (1988), a percepção do mundo advém dos sentidos e da informação disponível, pois, os modos como as capacidades são usadas e desenvolvidas divergem entre os indivíduos e os grupos culturais. Como afirma George (1973 in MACHADO, 1988), é sempre com relação ao homem e, mais exatamente aos grupos humanos, que se define o meio ambiente; daí a importância da percepção do meio pelas coletividades humanas que o ocupam e o modelam, uma vez que, segundo Whyte (1977 in MACHADO, 1988, p. 37), a percepção ambiental “é o entendimento e o conhecimento que os seres humanos têm do meio em que vivem, com a influência dos fatores sociais e culturais”.

Tuan (1980), ressalta que a forma de ver a realidade nunca ocorre de forma igual para dois indivíduos, nem dois grupos sociais têm a mesma compreensão do meio ambiente e, inclusive, a própria visão científica está relacionada à cultura – “uma possível perspectiva entre muitas” (TUAN, 1980, p. 6).

Segundo o autor, os seres humanos são os únicos dentre os demais seres conhecidos que ostentam uma capacidade altamente desenvolvida para o comportamento simbólico – uma linguagem abstrata de sinais e símbolos, com a qual os humanos construíram mundos mentais para se relacionarem entre si e com a realidade externa. Como salienta, “estamos bem conscientes de que os povos, em diferentes épocas e lugares, construíram seus mundos de maneira muito diferente; a multiplicidade de culturas é um tema persistente nas Ciências Sociais” (TUAN, 1980, p. 15-16).

Tuan, ainda enfatiza, que em um mundo tão ricamente simbólico, como o construído pela mente humana em cada sociedade, balizado por sua cultura, os objetos e eventos assumem significados que para um estrangeiro podem não ser claros, mas, para o nativo “as associações e analogias estão na natureza das coisas e não necessitam justificação racional” (TUAN, 1980, p. 26).

Assim, Frèmont observa que ao se analisar as definições de paisagem, na segunda metade do século XX, pode-se verificar uma transição de enfoque do objetável (físicoecológico), para o fenomenal (o modo de ver, a relação sujeito-objeto), pois, “a paisagem não é um simples ‘objecto’ nem o olho que a observa uma lente fria e ‘objectiva’” (FREMONT, 1974 apud SALGUEIRO, 2001, p. 44). Esta perspectiva, aproxima a Geografia das tendências fenomenológicas e existencialistas.

Nesta linha de pensamento, o conceito de paisagem é produzido, fundamentalmente, considerando-se a percepção, a vivência e a simbologia. Salgueiro (2001), exemplifica esta visão, citando alguns dos principais teorizadores desta corrente filosófica: para Brunet, em *Espace, Perception et Comportement*, de 1974, o que importa não é a realidade objetiva, uma vez que, a paisagem é função da ideia que se faz dela; Cosgrove, em *Social Formation and Symbolic Landscape*, de 1984, vê a paisagem como “o mundo exterior mediatizado pela experiência subjetiva dos homens, portando um modo de ver o mundo”; Tuan, em *Thought and Landscape*, de 1979, diz ser a paisagem “uma imagem integrada, construída pela mente e pelos sentidos” (SALGUEIRO, 2001, p. 45).

Na França, apesar de voltarem-se para o espaço vivido desenvolvido por Frèmont, os geógrafos da paisagem não adotaram, explicitamente, a perspectiva fenomenológica e existencial e, encaminharam seus estudos no caminho da Geografia das Percepções, das Representações e do Comportamento. Para Berque, representante desta linhagem de pensamento: “A paisagem não seria apenas um objeto, nem uma simples representação subjetiva, mas, uma trajetória (a ligação sujeito-objeto) e os milieux tem de ser estudados, abarcando, simultaneamente, os aspectos ecológicos (objetiváveis) e os simbólicos, da significação subjetiva” (BERQUE, 1987 apud SALGUEIRO, 2001).

2.1.4 O Sistema GTP: Geossistema-Território-Paisagem

Nos estudos da Escola de Berkeley, a paisagem era vista como o resultado das ações da cultura, ao longo do tempo, modelada pelos grupos sociais, a partir de uma paisagem natural. Assim, na formação da paisagem,

a cultura seria o agente, a paisagem natural, o meio e, a paisagem cultural, o resultado.

Com o advento da Nova Geografia – Teorética – e, depois, da Geografia Radical, de base marxista, o conceito de paisagem foi sendo substituído pelos de espaço, de território e de região econômica, onde a visão integrativa entre os elementos da realidade espacial foi se perdendo, dando lugar a visões mais setorializadas – econômicas, sociais, etc. Porém, como já discutido, o conceito de paisagem sobreviveu nos estudos sobre Geossistemas, em especial, advindos de russos e franceses e, também, com aqueles voltados para a percepção da paisagem, que levam em consideração a vivência e representação subjetivas.

Primeiramente voltados mais para estudos de ordem natural – mesmo que levando em consideração as ações antrópicas –, aos poucos, os teóricos do Geossistema procuraram encontrar um modelo de paisagem e, uma metodologia de estudo que unificasse as três vertentes dos estudos espaciais: o meio natural, o meio socioeconômico-político e o meio cultural.

Assim, Bertrand reconheceu a paisagem como um sistema, cuja existência é proporcionada por um conjunto de sentidos/valores/representações, diretamente, relacionados a critérios de identidade e sedimentação cultural do indivíduo em si e da sociedade, agindo constantemente sobre uma base físico-química e biológica.

O sistema GTP – proposta de modelo de análise híbrido, que integra o diagnóstico natural e social, a partir da paisagem - une o geossistema-fonte, o território-recurso e a paisagem-identidade. Foi proposto por Bertrand, na década de 1990, na tentativa de ordem geográfica de criar um paradigma integrado e interativo que pusesse fim à separação entre teoria e prática, epistemologia e método, método e tecnologia, matizando a globalidade, a diversidade e a interatividade de todo o sistema ambiental (BERTRAND e BERTRAND, 2009).

Segundo os autores, a função do GTP é: “Relançar a pesquisa ambiental sobre bases multidimensionais, no tempo e no espaço, quer seja no quadro de disciplinas, ou mesmo, em formas de construção da interdisciplinaridade.

Sua vocação primeira é favorecer uma reflexão epistemológica e conceitual e, na medida do possível, desencadear proposições metodológicas concretas” (BERTRAND e BERTRAND, 2009, p. 306).

Para trabalhar o meio ambiente com um método integrador entre as esferas supracitadas do espaço geográfico, Bertrand e Bertrand (2009), utilizaram o tempo como elemento mediador, em um sistema espaço-temporal conceitual tripolar e interativo: geossistema, território e paisagem, onde o tempo do geossistema é aquele da natureza antropizada (características bio-físico-químicas); o tempo do território é o do social e do econômico, tempo do recurso, da gestão e, o tempo da paisagem é aquele do cultural, do patrimônio, do identitário e das representações, do simbólico, do mito e do ritual, como afirmam Pissinati e Archela (2009, p. 12): “O sistema tripolar GTP é uma representação que pretende conduzir as ciências à compreensão do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural. À medida que os estudos sobre a sustentabilidade vão tomando outras formas, tal metodologia de estudo também precisa ter sua flexibilidade. Isto porque, todo sistema natural e humano têm uma dinâmica não só, espacial, mas também, temporal, uma evolução que contém períodos mais estagnados e outros mais dinâmicos”.

Desta forma, a noção de sistema passou a permitir o enfoque na paisagem como um polissistema, formado pela combinação dos sistemas natural, social, econômico e cultural, em integração horizontal, permitindo a análise do conjunto dos elementos sociais e ecológicos, combinados sobre um mesmo espaço, uma vez que, para Bertrand e Bertrand (2009), a tríade sistêmica GTP, é representada por um sistema interativo em três espaços e três tempos: a) O geossistema constituído pelos elementos geográficos e sistêmicos, no qual são compostos por elementos abióticos, bióticos e antrópicos, em que abrange, também, os conceitos espacial, natural e antrópico e, onde o tempo é o do ritmo da natureza, antropizada ou não; b) O território, forma de uso político, social e econômico do espaço geográfico que permite analisar as ações e o funcionamento destas esferas, espacialmente, considerando o tempo para relatar o recurso, a gestão, a redistribuição, a poluição e a despoluição; c) A paisagem, expressão cultural, manifesta através da apropriação, da utilização e, do significado que é atribuído aos elementos

do Geossistema, pela comunidade local, abrangendo, não somente, o visível, como também, a construção cultural e econômica de um espaço geográfico. Nela, contém o território, sua organização espacial e, seu funcionamento e se reproduz nos elementos do Geossistema.

Segundo Pissinati e Archela (2009), a meta do GTP é a reaproximação desses três conceitos para se analisar o funcionamento de um determinado espaço geográfico, de forma integrada, atingindo as interações dos elementos para melhor visualizar e, compreender a dinâmica da área estudada, a fim de melhor diagnosticar problemas e, projetar táticas de uso e ocupação do território, pois: “A metodologia do GTP serve, não só, para a delimitação e representação cartográfica das áreas, mas também, para detectar os problemas existentes e o grau de responsabilidade da ação antrópica sobre os mesmos, para planejar estratégias para conter, reverter ou amenizar os impactos existentes. Pode ser utilizada pelo geógrafo para revelar as formas de criação, de reprodução e de transformação das estruturas” (PISSINATI e ARCHELA, 2009, p. 11).

Como afirmam Guerra e Marçal (2006, p. 108), sobre a paisagem, “deixou-se de lado o aspecto fisionômico e, passou-se a trabalhar as trocas de matérias e energia, dentro do sistema (complexo físico-químico e biótico)”.

A paisagem, assim, torna-se conceito básico nos estudos sobre fenômenos espaciais, geográficos, em que os elementos físico-biológicos e socioeconômico culturais se relacionem e produzem um espaço diferenciado.

2.2 A (ETNO) GEOMORFOLOGIA COMO BASE PARA A CLASSIFICAÇÃO DE UNIDADES DA PAISAGEM E SUA IMPORTÂNCIA PARA A GESTÃO TERRITORIAL

A necessidade de se caracterizar as unidades físico-geográficas foi observada em diversos países, apresentando concepções similares. Nos Estados Unidos e Austrália, surgiram as abordagens do Land System, na Tchecoslováquia e Polônia, Geografia Física Integrada, na França, com Bertrand (em 1971), como “Geografia Física Global” e, na URSS, com Sotchava (em 1975), como Geotopologia, de onde emerge o conceito de Geossistema.

Em todas estas abordagens, porém, há uma base comum, que é a inter-relação dos elementos da natureza, incluindo a ação antrópica. A complexidade da classificação “dependerá da unidade hierárquica adotada, da escala do mapa e das características da área de estudo” (FLORENZANO, 2008, p. 120), mas, apesar disso, vários autores enfatizam a importância da Geomorfologia como elemento integrador de vários componentes da paisagem e, como base para delimitação de suas unidades, onde, em muitos casos, o conhecimento dos processos geomórficos colabora para esta delimitação (ZONNENVELD, 1989 in FLORENZANO, 2008).

Como afirma Coates (1971), a Geomorfologia, para ser utilizada na solução prática de problemas, nos quais o homem deseja alterar o relevo ou utilizar seus processos superficiais, tem de passar pelos estudos ambientais geomórficos, onde tentará minimizar as distorções topográficas e, compreender os processos inter-relacionados, necessários à restauração e à manutenção do equilíbrio natural.

Este equilíbrio natural, por sua vez, é alcançado através da interação de vários elementos e fatores que compõem e influenciam a paisagem, na qual o relevo representa a síntese destes processos, uma vez que, é em suas formas que eles se apresentam de maneira mais nítida. Brunsden (2001), vislumbra que há na paisagem uma variação espacial na capacidade da morfologia em se transformar e que isso é conhecido como sensibilidade para mudança. Por outro lado, as paisagens podem ser capazes de resistir ou absorver impulsos para mudanças e isto é outra forma de sensibilidade (BRUNSDEN e THORNES, 1979; HUGGETT, 1995).

Na verdade, a sensibilidade pode se manifestar de várias formas, mas sempre é uma resposta à influência de agentes externos, os quais podem ser bastante variados, tanto incluindo fenômenos naturais, quanto aqueles induzidos pelas atividades humanas (ALLISON e THOMAS, 1993). Dentro desta perspectiva, a Geomorfologia vem produzindo metodologias voltadas para a identificação, mensuração e classificação de paisagens relacionadas à sensibilidade/estabilidade/instabilidade do relevo.

Para Tricart (1982, p. 18), “paisagem é uma porção perceptível a um observador, onde se inscreve uma combinação de fatores visíveis

e invisíveis e, interações as quais, num dado momento, não percebemos senão o resultado global”. A partir desta premissa, no fim da década de 1970, Tricart propôs uma classificação ecodinâmica dos ambientes que sugere que a paisagem seja analisada pelo seu comportamento dinâmico, partindo da identificação das unidades de paisagem, que denomina Unidades Ecodinâmicas.

A morfodinâmica é vista como elemento determinante no entendimento do processo evolutivo das paisagens e, esse depende do clima, relevo, material rochoso, solos, cobertura vegetal, entre outros. De acordo com Tricart (1977, p. 32): “O conceito de Unidade Ecodinâmica é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistemas e, enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e, fluxos de energia e matéria no meio ambiente. Portanto, é completamente distinto do ponto de vista estático do inventário [...]”.

Partindo do princípio de que o ambiente natural apresenta uma dinâmica que causa alterações, frequentemente, imperceptíveis aos olhos humanos e, que isso pode se processar em diferentes velocidades, - de forma harmoniosa ou catastrófica -, Tricart (1977), propõe a identificação das Unidades Ecodinâmicas, em três categorias denominadas meios estáveis, meios intermediários e meios fortemente instáveis, segundo a classificação a seguir:

a) Meios Estáveis: caracterizados pelo predomínio da pedogênese sobre a morfogênese. Prevalece a condição de clímax; a cobertura vegetal é suficiente para evitar o desenvolvimento de processos mecânicos e, por conseguinte, a dissecação é moderada, o que proporciona a conservação dos ângulos das vertentes. Portanto, prevalece a fitoestabilidade. Estas condições favorecem os processos pedogenéticos, em detrimento dos morfogenéticos, devido à baixa capacidade energética das águas para arrancar e transportar material. Nessas unidades, pode-se observar:

- Cobertura vegetal densa capaz de frear eficazmente o desencadeamento dos processos mecânicos da morfogênese;
- Dissecação moderada do relevo, sem incisão violenta dos cursos d'água, sem solapamentos vigorosos dos rios e vertentes de lenta evolução;

- Ausência de manifestações vulcânicas e abalos sísmicos que possam desencadear paroxismos morfodinâmicos, de aspectos mais ou menos catastróficos.

b) Meios Intermediários ou de Transição: caracterizam uma passagem gradual entre os meios estáveis e instáveis, ou seja, um balanço entre as interferências pedogenéticas e morfogenéticas. Aí se constata uma interferência permanente na relação pedogênese-morfogênese. Refere-se ao estado de modificação do sistema fitoestável, antes de se ultrapassar o limite de recuperação, o que proporciona a possibilidade de restauração de um meio estável ou possibilidade de tendência para um meio fortemente instável.

c) Meios Fortemente Instáveis: onde a morfogênese é o elemento predominante na dinâmica, apresentando características de desequilíbrio ou de instabilidade morfogenética. Resultam de causas naturais (variações climáticas e efeitos tectônicos) e, sobretudo, antrópicas (na escala de tempo histórica), o que implica uma dissecação elevada (pedogênese nula ou incipiente). Assim, um quadro de instabilidade pode ser decorrente de:

- Condições bioclimáticas agressivas, com ocorrência de variações fortes e irregulares de chuvas, ventos e geleiras;
- Relevo com vigorosa dissecação, apresentando declives fortes e extensos;
- Presença de solos rasos ou constituídos por partículas com baixo grau de coesão;
- Inexistência de cobertura vegetal florestal densa;
- Planícies e fundos de vales sujeitos a inundações;
- Geodinâmica interna intensa (sismos e vulcanismo).

Nessa classificação de ambientes, tem-se o solo como referencial para a caracterização temporal das condições de estabilidade, o que demonstra que a morfogênese, frequentemente, é exercida através do solo e, não, diretamente sobre a rocha.

A análise morfodinâmica preconizada por Tricart (1977), baseia-se: no estudo do sistema morfogenético, que é função das condições climáticas, no estudo dos processos atuais, caracterizando os tipos, a densidade e a distribuição nas influências antrópicas e os graus de degradação decorrentes.

Fazendo uma revisão das teorias do geossistema de Sotchava e da ecodinâmica de Tricart, Bólos i Capdevilla (1981; 1992), enfatiza o papel da energia no controle da dinâmica ambiental. Ela vê a paisagem como uma porção de espaço geográfico concreto, que se ajusta ao modelo geossistêmico, este identificado como o conjunto de elementos reais que ocupam este espaço. De um modo mais específico, a autora apresenta o Geossistema como a combinação de um geoma ou subsistema abiótico (litomassa, aeromassa, hidromassa), um bioma ou ecossistema (biomassa), dentro do qual se deve incluir o Homem e, um subsistema socioeconômico, criado pela sociedade humana.

Entre os subsistemas, aparecem as interfaces correspondentes; as que têm maior importância na paisagem são as resultantes do contato entre o geoma e o ecossistema que corresponde ao solo e, a que existe entre o geoma, o ecossistema e o subsistema socioeconômico que corresponde à agricultura ou a geossistema.

Segundo a autora, como em qualquer sistema, encontramos nos Geossistemas, os subsistemas em interconexão que evoluem em conjunto até uma direção concreta. A evolução do Geossistema se dá pela entrada de energia. O conjunto de energias que põem em movimento e originam uma série de transformações no geossistema não atuam de forma anárquica, mas sim, o fazem evoluir como um todo, até um estado de equilíbrio. Na superfície da Terra, a finalidade do Geossistema é alcançar este estado, a partir do qual deixará de aumentar a massa para passar a incrementar sua complexidade e estabilidade (BÓLOS i CAPDEVILLA, 1981; 1992).

Assim, como afirma a autora, pela transformação constante do conjunto do sistema, pode-se definir o Geossistema como um processo, que é controlado por sua estrutura (subsistemas) e suas interconexões - horizontais e/ou verticais. O desenvolvimento e o caráter dos processos que ocorrem na superfície da Terra dependem da magnitude e duração do

ingresso de energia no sistema. O conteúdo de matéria e energia constitui um determinado potencial do Geossistema, sendo o potencial energético natural da Terra formado pelos seguintes elementos: a) Entrada constante de energia no Geossistema em forma de radiação solar; b) Entrada de energia, a partir do interior da Terra; c) Disposição da energia potencial no sistema, de acordo com as leis da gravidade; d) Disponibilidade da energia acumulada nas massas dos diferentes tipos de corpos, como resultado dos processos orogênicos, biológicos e edáficos.

Para a autora, a paisagem, como processo, apresenta uma sucessão genética que pode ser seguida e precisada e, desta maneira, pode fixar também, a tendência, o ritmo e a importância dos diferentes processos que contribuem para a sua evolução, entre os quais, o fator humano, que se torna cada vez mais importante. Se forem modificadas as condições de equilíbrio de uma paisagem, haverá necessidade de encontrar um novo equilíbrio e, a modificação da capacidade de dissipação de energia do sistema natural pode provocar uma busca deste a um novo equilíbrio – identificada, muitas vezes, pela ocorrência de cicatrizes erosivas e de movimentos gravitacionais de massa, resultados de uma aceleração da morfodinâmica natural.

Destarte, para Bólos i Capdevilla (1981; 1992), a paisagem é resultado da interação do Geossistema (elementos, estrutura e dinâmica) com sua localização espacial e temporal. Em outras palavras, a paisagem pode ser definida como a projeção do Geossistema sobre uma área determinada. Partindo destas premissas, a autora (em 1981), compreende que as paisagens podem ser classificadas de diversas formas, como pelas características do Geossistema, pela relação com o espaço (tamanho, localização ou disposição), em relação com o tempo, por sua funcionalidade e, com relação ao seu estado, ou seja, considerando-se as dinâmicas de matéria e/ou energia. Assim, pode-se classificar as paisagens, a partir da organização de seus elementos num espaço e, ordenadas conforme a intervenção da sociedade, considerando-se, para tanto, a dinâmica atual e a evolução da paisagem. A partir da inter-relação e interconexão destes elementos, pode-se obter o grau de evolução da paisagem, considerado, segundo a autora, em:

- Equilibrada: paisagem com uso controlado, quando as entradas e saídas de matéria e energia são parecidas, estáveis e a erosão é mínima (paisagens em biostasia);
- Progressiva: paisagem que apresenta recuperação de estabilidade, onde, não havendo alcançado ainda o grau máximo de estabilidade, devido a fortes entradas de matéria e de energia, tendem a chegar lá;
- Regressiva: paisagem com avançado estágio de degradação, onde há grande importância da erosão física devido a modificações climáticas, impactos antrópicos ou qualquer outro feito que a conduza, cada vez mais, para longe da estabilidade (paisagens em rexistasia). A unidade da paisagem será aquela que integrar uma unidade espacial representada pela forma de relevo e, inter-relacionada com os elementos abióticos, bióticos e socioeconômicos que, ao interagirem, transformam a superfície da Terra.

Observa-se que dentro deste modelo classificatório, o elemento relevo assume fundamental importância, uma vez que, é sobre ele que as ações antrópicas se efetivam e, é em função, principalmente, de suas características (forma, declividade e tamanho das vertentes), que a dinâmica da matéria e/ou da energia se dá (sob forma de erosão/movimentos gravitacionais de massa). Será de acordo com suas potencialidades para apropriação e uso, que essas taxas de energia e matéria poderão ser modificadas, ocasionando uma mudança na estabilidade da paisagem.

Seguindo essa mesma linha de pensamento, Ross (1994) propôs uma metodologia de identificação e mapeamento de fragilidade potencial e emergente dos ambientes, a qual leva a considerar como base, as formas de relevo e sua dinâmica. De acordo com o autor: “O entendimento do relevo e sua dinâmica, passa obrigatoriamente pela compreensão do funcionamento e da interrelação entre os demais componentes naturais (águas, solos, sub-solo, clima e cobertura vegetal) e isto é de significativo interesse ao planejamento físico-territorial. Planejamento que deve levar em conta as potencialidades dos recursos e as fragilidades dos ambientes naturais, bem como a capacidade tecnológica, o nível sócio-cultural e os recursos econômicos da população atingida” (ROSS, 1992, p. 17).

Nessa perspectiva, Ross (1994) considera que, de acordo com suas características genéticas, os ambientes naturais apresentam graus diferenciados de fragilidade, frente às intervenções antrópicas, pois, estes apresentam/apresentavam um estado de equilíbrio dinâmico, até serem explorados de forma progressiva pelas sociedades humanas e, desta forma: “Os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural com ou sem as intervenções humanas. Assim, a elaboração do Zoneamento Ambiental deve partir da adoção de uma metodologia de trabalho, baseada na compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural e, do meio sócio econômico, visando buscar a integração das diversas disciplinas científicas específicas, por meio de uma síntese do conhecimento, acerca da realidade pesquisada” (ROSS, 1994, p. 64).

Segundo Ross (1990, 1994), para utilizar o conceito de fragilidades ambientais em planejamentos territoriais ambientais, estas devem ser avaliadas dentro dos conceitos de Unidades Ecodinâmicas de Tricart. Assim, inserindo novos critérios e, ampliando o uso do conceito, Ross (1990, 1994) redefiniu as unidades ecodinâmicas e, estabeleceu graus de estabilidade e instabilidade, indo de muito fraca a muito forte.

As Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Instabilidade Emergente são aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais, através de desmatamentos e práticas de atividades econômicas diversas e, são classificadas em Instabilidade muito fraca, fraca, média, forte e muito forte. Já as Unidades Ecodinâmicas Estáveis ou de Instabilidade Potencial são aquelas que estão em equilíbrio dinâmico e, foram poupadas da ação humana, encontrando-se em seu estado natural, sendo classificadas da mesma forma que as Instáveis (de muito fraca a muito forte), pois, apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam instabilidade potencial qualitativamente previsível, face as suas características naturais e as possíveis ações antrópicas.

Segundo Ross (1990, 1994), a análise da fragilidade exige estudos básicos do relevo, da litologia, do solo, do uso da terra e do clima, mas, é importante ressaltar que, o mapeamento geomorfológico inicial subsidia

a elaboração da carta de fragilidade ambiental. Será a Geomorfologia, juntamente com o substrato rochoso e os tipos de solos, os quais são componentes da carta geomorfológica, que vão definir, a priori, a fragilidade dos elementos que sustentam os usos e coberturas em determinados ambientes. Portanto, pode-se evitar a implantação de ocupações em áreas onde o relevo se apresenta com declividades acentuadas ou em um solo muito raso.

Desta forma, os estudos relativos às fragilidades dos ambientes são de importância ímpar para o planejamento e a gestão ambiental, pois, a identificação das fragilidades potenciais e emergentes dos ambientes naturais proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas nos espaços físico-territoriais, servindo de base para o zoneamento e, munindo a gestão do território de dados básicos para uma melhor compreensão de sua dinâmica. Como afirmam Spörl e Ross (2004, p. 39 e 48): “A grande contribuição dos modelos de fragilidade ambiental é proporcionar uma maior agilidade no processo de tomada de decisões, servindo de subsídio para a gestão territorial de maneira planejada e sustentável, evitando problemas de ocupação desordenada”.

Uma vez que, “Os mapeamentos das fragilidades ambientais identificam e analisam as áreas em função de seus diferentes níveis de fragilidade. Através destes documentos, torna-se possível apontar as áreas onde os graus de fragilidade são mais baixos, favorecendo, então, determinados tipos de inserção, assim como, áreas mais frágeis onde são necessárias ações tecnicamente mais adequadas a essas condições”.

Para uma discussão mais elucidativa sobre o equilíbrio e a evolução das formas de relevo, um elemento não pode deixar de estar presente: a escala. Tanto a escala espacial, quanto a temporal desempenham papel de destaque da compreensão dos processos geomórficos por estas culturas. Kohler (2001), explana que dependendo da escala espaço temporal adotada, pode-se identificar a dinâmica evolutiva das formas de relevo. Assim, quanto menor a escala espacial de observação de um fenômeno geomorfológico contínuo, mais lenta é sua transformação e vice-versa; quanto menor a escala espacial, maior será a influência dos processos

endógenos nas formas de relevo e, opostamente, quanto maior a escala espacial, maior a influência dos processos exógenos, sendo estes processos observáveis, numa escala de tempo mais próxima da atual (Holoceno).

Segundo Summerfield (1991), a delimitação destas escalas é fundamental para determinar que tipo de concepção de equilíbrio é relevante e, quais fatores controladores dos processos são mais importantes. O autor destaca que, em micro e meso-escalas (que correspondem a áreas de até 102 km²), os fatores climáticos apresentam maior influência nas diferenciações das formas e, assim, sua dinâmica é muito mais rápida; nas macro escalas (áreas entre 102 km² e 106 km²), há um maior equilíbrio entre a influência dos fatores climáticos e geológicos, demandando assim, um tempo mais longo para mudanças significativas no relevo e, nas mega escalas (áreas com mais de 106 km²), os fatores endógenos (geológicos) preponderam sobre os climáticos e o relevo sofre modificação, bem mais lenta que nas demais escalas.

Para a representação do conhecimento empírico, de comunidades rurais, em relação a formas e processos exógenos de esculturação do relevo, as escalas espaciais mais apropriadas são aquelas que conseguem identificar as formas e processos mais atuais, ou seja, as micro e meso formas, as erosões e movimentos gravitacionais de massa. Estas escalas, na conceituação e sistematização dos procedimentos para a produção de mapas geomorfológicos da Comissão sobre Levantamento e Mapeamento Geomorfológico da União Geográfica Internacional (UGI), seriam aquelas relacionadas à planta geomorfológica (escalas acima de 1:10.000), os mapas geomorfológicos de grande escala (entre 1:10.000 e 1:50.000, excepcionalmente, até 1:100.000) (DEMEK, 1972).

Assim, podemos ponderar que a paisagem representa a síntese concreta das relações entre a sociedade e a natureza, em sua estrutura e, em sua dinâmica, materializada em sua espacialidade. Compreender o mosaico das paisagens de um determinado território é desvendar, não apenas, o significado dos sinais exteriores percebidos pelo sentido da visão, mas, principalmente, compreender os processos estruturadores e dinâmicos da própria realidade percebida.

A qualidade e a quantidade dos recursos naturais que cada sociedade utiliza, estão relacionadas com determinada conjuntura social, com motivações e técnicas apropriadas e, condicionam o tipo de exploração e, conseqüentemente, uma tipologia espacial que se materializa no território, sob a forma do mosaico das paisagens. Assim, a construção da paisagem depende da trajetória histórica da sociedade, através de seu território, onde esta mesma sociedade se apropria da materialidade da natureza para construir o seu espaço concreto – a sua paisagem.

Adotando-se a geomorfologia como elemento delimitador, ou seja, considerando que as formas e processos de modelagem do relevo possam expressar de forma mais espacializada a dinâmica de cada realidade ambiental de um território, pensa-se, ter o conhecimento vernacular de comunidades agrícolas tradicionais, acerca destes processos morfológicos e sua utilização no manejo dos recursos necessários à sobrevivência destas populações, fator intrínseco à evolução da paisagem construída material e culturalmente por elas.

Em artigo intitulado “Percepção do ambiente e domesticação do espaço no sertão nordestino”, Hoefle (1993), demonstra, através da análise da percepção de diferentes tipos de espaço, que os sertanejos nordestinos, apesar de toda a influência externa – capitalização agrícola, mercantilização das atividades comerciais e da penetração de uma visão de mundo desenvolvimentista –, mantém ainda, uma percepção ambiental bastante ligada à sua cultura e tradição, principalmente, àquela voltada ao seu trabalho com a terra.

O estágio tecnológico e os saberes empíricos e “hereditários”, sobre o meio ambiente próximo, são fatores essenciais das modificações implementadas pelas ações antrópicas sobre as entradas, caminhos e saídas de matéria e/ou energia no sistema ambiental produtor de sua subsistência. A forma como o produtor rural maneja os recursos solo, água e vegetação em suas áreas de produção, vai alterar de maneira direta e indireta, a dinâmica dos elementos constituintes do Geossistema local. Os estados deste Geossistema vão se alterar em tempos e formas diferentes do que aconteceria sem a ação antrópica e, essa velocidade e esse formato, estão relacionados, diretamente, com as alterações na dinâmica morfológica do relevo.

Ab'Saber (1969b; 1969c), considera que as variações climáticas no Nordeste brasileiro, estão de acordo com as flutuações pertinentes ao período geológico denominado de Quaternário, ou seja, ao menos os últimos e milhões de anos da história da Terra, porém, em observações mais pontuais, após elucidar a dinâmica da paisagem semiárida brasileira, pondera ser a alta morfogênese dessa área, um resultado potencializado pelo uso intensivo do solo, demonstrando que, além de conceber um modelo para explicar tais formas é necessário que os estudos estejam mais Particularizados, observando o contexto social envolvido, considerando este, então, como sendo o principal foco degradador da paisagem no semiárido nordestino, diferenciando da ação da natureza em seu processo sem a intervenção externa, isto é, antrópica, tende para a busca do equilíbrio entre consumo e produção de energia. E, esta particularização dos estudos encontra na Etnogeomorfologia sua melhor contextualização.

Quando se fala de Etnogeomorfologia, como já explicitado, estou a me referir a uma forma de entendimento da Ciência, pautada na matriz etnocientífica, a qual pondera que o saber constituído, acadêmico e, oficializado pelas instituições oficiais de desenvolvimento científico e tecnológico, não pode ser considerado como única forma de compreensão da realidade. Já se relatou todo o processo de construção do conhecimento ocidental moderno – baseado na lógica e no método - e, voltado para a constante “renovação” de verdades, onde o novo conhecimento sempre tem aparência de mais válido. Este tipo de Ciência, centrada em verdades e métodos globalizantes, onde leis de fenômenos gerais são utilizadas para explicar, de forma inalterada e não contextualizada, a realidade de todo e qualquer local, já não pode contribuir de forma efetiva no conhecimento das dinâmicas geoecológicas, sociais e culturais de forma generalizada. Como enfatiza Morin (2008b, p. 444): “A unidade do universo é [...] unidade complexa. Este universo não exclui o singular pelo geral, não exclui o geral pelo singular: pelo contrário, um inclui o outro. O universo produz suas leis gerais, a partir de sua própria singularidade”.

Desta forma, trabalhar a Etnogeomorfologia pretende contribuir, assim como, as demais Etnociências, para a construção de um novo modelo para a Geografia, voltado para o desenvolvimento local, uma vez que, investigar formas peculiares de conhecimento geomorfológico e a classificação, interpretação e manejo das formas de relevo, não são restritos ou originários, apenas, do saber sistematizado, científico. Como afirma Laraia (2009), a manipulação adequada e criativa do patrimônio cultural adquirido e, acumulado através de gerações, é o que dá suporte às inovações e às invenções.

3 - COMO COMPREENDER A ETNOGEOMORFOLOGIA SERTANEJA DA SUB-BACIA DO RIO SALGADO? PROPOSTA METODOLÓGICA

De acordo com Ross (1992), metodologia (no sentido de método) e procedimento técnico-operacional, devem ser considerados indissociáveis, mas, diferentes. Enquanto a primeira é a “espinha dorsal”, determinando a linha teórica a orientar a pesquisa, o segundo representa as técnicas de execução, as ferramentas para se chegar aos objetivos. Implícito está que estas técnicas são dependentes dos objetivos, da escala e da logística (materiais, acessos a locais e pessoas, dentre outros).

De acordo com o objetivo deste trabalho, qual seja compreender o saber tradicional dos produtores rurais sertanejos sobre os processos morfoesculturadores da paisagem, assim como a relação destes conhecimentos (denominados etnogeomorfológicos) com suas práticas agropecuárias, a busca de respostas teria que ser trilhada, a partir da multiplicidade de visões, acerca da paisagem e, assim, necessário se fez mesclar algumas bases teóricas, a fim de melhor encontrar um caminho metodológico sólido.

Assim, para se chegar à compreensão de como e, com que eficácia, os atores sociais (produtores rurais) transformam a paisagem morfológica, através de suas ações produtivas, necessário se fez se saber como esta paisagem evolui de forma natural, de acordo com as leis físico-químico-biológicas que regem a morfoesculturação do relevo, assim como se estes

agentes de transformação identificam e compreendem estes processos naturais e as influências de seus atos produtivos sobre os mesmos.

Desta forma, viu-se o ponto de vista multifocal como fundamental para conhecer e contribuir com comunidades detentoras de culturas específicas e, assim, buscou-se criar um método que combinasse as três vertentes dos estudos da paisagem (Figura 1):

- Uma, voltada para a visão integrativa de seus componentes: em especial o Geossistema e sua relação com o Território e a Paisagem, no chamado GTP de Bertrand e, a Ecodinâmica de Tricart (1977) e, sua releitura feita por Bólos (1981) – a partir da qual, foram feitas as análises sobre os processos morfoesculturadores;
- Uma, baseada na concepção de Geografia Cultural de Sauer, relacionada às diferentes ações impressas nas formas atuais da paisagem pelas sociedades que nela habitam, de acordo com sua história e cultura, na qual foi inserido o conjunto de conhecimentos e, técnicas tradicionais que os sertanejos têm e praticam sobre seu locus de vida e produção;
- E uma terceira, tendo os estudos perceptivos de Tuan (1980; 1983), como baliza mestra, codificando como esta paisagem é incorporada na dimensão cognitiva de seus atores, ou seja, como a percepção que os sertanejos têm dos elementos da paisagem – seus processos e formas – vai influenciar de forma decisiva suas ações sobre esta, modificando-a e moldando-a.

FIGURA 1 - Lógica da interação das vertentes de estudos da paisagem utilizados no trabalho.

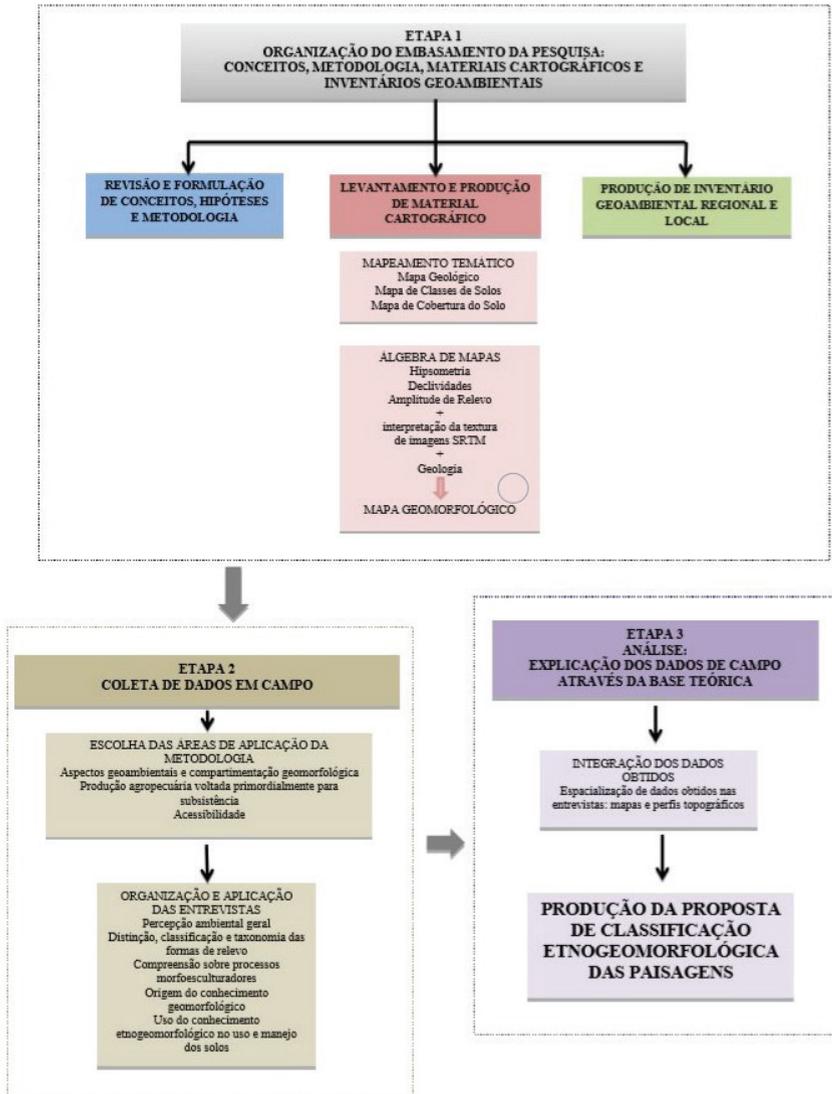


Fonte: RIBEIRO, 2012.

Utilizando esta combinação de pontos de vistas sobre a paisagem (a tríade Geossistema-Cultura-Percepção), foi traçado um método baseado nos estudos etnográficos e na Etnoecologia, cujo enfoque metodológico, permite uma avaliação ecológica das atividades intelectuais e, práticas executadas por um determinado grupo humano, no processo de produção, uma vez que, segundo Toledo: “A chave para entender e explicar o processo produtivo das sociedades rurais, encontra-se na descrição das formas existentes de fluxos de matérias, energia, trabalho, mercadorias e informações e, como estes fluxos se integram e interagem na realidade concreta” (TOLEDO, 1996 apud DAYRELL, 1998, p. 3).

Portanto, para se compreender a visão etnogeomorfológica das comunidades tradicionais rurais sertanejas, os seguintes procedimentos técnico-operacionais foram levados a termo (Figura 2):

FIGURA 2 - Fluxograma das etapas técnico-operacionais da metodologia



Fonte: Elaborado pela Autora, 2012.

3.1 ETAPA 1 - ORGANIZAÇÃO DO EMBASAMENTO DA PESQUISA: CONCEITOS, METODOLOGIA, MATERIAIS CARTOGRÁFICOS E INVENTÁRIOS GEOAMBIENTAIS

3.1.1 Revisão e Formulação de Conceitos, Hipóteses e Metodologia

As ações humanas ocorrem, prioritariamente, relacionadas aos conhecimentos que se têm sobre o mundo que nos cerca e, que este conhecimento não surge do nada, mas, sim, é decorrente de uma cultura e, assim, toda cultura produz conhecimentos, os quais têm influência decisiva na forma de agir das pessoas.

A criação do conceito de Etnogeomorfologia deu-se a partir de revisões bibliográficas sobre as Etnociências, em especial, a Etnoecologia e a Etnopedologia, às quais está intimamente relacionada. No desenvolvimento deste conceito, necessário se fez um aprofundamento teórico-conceitual sobre as relações intrínsecas encontradas entre “pensar” e “fazer”, ou seja, sobre a cognição (a aprendizagem) como fator decisivo da práxis.

As hipóteses foram elaboradas a partir de observações de campo, ao longo de vários anos de contato com os produtores rurais do sertão nordestino, em visitas informais, aulas de campo e, levantamento de dados para múltiplas finalidades acadêmicas e, sistematizadas de acordo com os conceitos e a metodologia desenvolvidos neste estudo.

A metodologia, ou método, foi criada a partir da combinação de perspectivas de estudo da paisagem, tendo como escopo a Etnografia, como já relatado anteriormente. Foram necessárias várias tentativas de combinações de técnicas de pesquisa, testadas em alguns locais próximos ao núcleo urbano do Crato/CE, até se chegar ao formato utilizado neste trabalho, o qual se fundamenta em observações diretas intensivas, com observações de campo, tanto assistemática, quanto sistemática (voltadas tanto para a caracterização geomórfica e a identificação de processos morfoesculturadores, quanto para usos e práticas produtivas rurais) e extensas entrevistas, não estruturadas, realizadas com os produtores rurais sertanejos, com ampla experiência na relação com a terra.

3.1.2 Levantamento e Produção de Material Cartográfico

a) Mapeamentos

Devido à sua dimensão real e à escala de produção dos materiais cartográficos existentes, todos os mapas foram elaborados na escala 1:400.000 (exceto os mapas de localização - da área de estudo e dos distritos focados, que foram feitos em escala 1:750.000), a fim de melhor visualização e compreensão de seus elementos em papel A3. Todos foram tratados no SIG ArcGis 9.3.

A carta base foi produzida com Planos de Informação (PIs) digitais, disponibilizados pela FUNCEME (Zoneamento Geoambiental da Mesorregião Sul Cearense) e, a partir dela, foram confeccionados os mapas temáticos.

Para o “Mapa Geológico da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, utilizou-se de PIs de litologias e tipos de falhamentos, produzidos pela CPRM (CAVALCANTI, 2003).

O “Mapa de Classes de Solos da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, foi feito com PIs confeccionados e, disponibilizados para este estudo, pela COGERH (escritório do Crato), a partir dos mapas do Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará (Jacomine et al, 1973), com sua legenda adequada ao novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

O “Mapa de Cobertura do Solo da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, é originário do material digital, disponibilizado pela FUNCEME (2006), em seu Zoneamento Geoambiental da Mesorregião Sul-Cearense.

O mapeamento de características geomórficas – hipsometria, declividades e amplitude de relevo, deu-se a partir dos dados da SRTM, da EMBRAPA (MIRANDA, 2005) e TOPODATA do INPE (VALERIANO, 2008), com geoprocessamento e, posterior checagem de campo.

Para o “Mapa Hipsométrico da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, foram processados os dados de curvas de nível,

originadas a partir de dados da SRTM, da EMBRAPA (MIRANDA, 2005), através da extensão 3D Analyst e, dividiu-se o relevo da área em 15 classes altimétricas, de amplitude de 50 metros cada.

Para o “Mapa de Declividades da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, foi confeccionado, a partir dos dados TOPODATA do INPE (arquivo SC, declividade em seis classes, utilizando-se os parâmetros da EMBRAPA, 1999), para definir as classes de declividades e relacionando estas a tipos de relevo (Quadro 01):

QUADRO 01: Distribuição das classes de relevo utilizadas na elaboração do mapa de declividade, segundo a EMBRAPA (1999)

Declividades em Percentagem	Declividades em graus	Tipo de Relevo	Características
<3%	<1,72°	Plano	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos.
3%-8%	1,72 – 4,58°	Suave Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives suaves.
8%-20%	4,58 – 11,31°	Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por colinas e/ou outeiros, apresentando declives acentuados.
20%-45%	11,31 – 24,23°	Forte Ondulado	Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros com declives fortes.
45%-75%	24,23 – 36,87°	Montanhoso	Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas e maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes e muito fortes.
>75%	> 36,87°	Escarpado	Regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos.

Fonte: LEMOS; SANTOS (1996 *apud* OLIVEIRA, 2011).

A amplitude do relevo (desnivelamentos altimétricos locais), importante elemento na identificação e classificação de compartimentos geomórficos, foi produzida, através do geoprocessamento no ArcGis, utilizando-se os dados de drenagem (cotas altimétricas, direção de fluxos e ordenamento de canais), a qual foi extraída a partir dos dados SRTM, já referidos, utilizando-se a ferramenta “Hydrology”, da extensão “Spatial

Analyst”. Para gerar a carta de amplitude de relevo foi feita uma interpolação de dados de amplitude (em escala 1:100.000, com curvas de nível com equidistância de 10 metros), atribuídos aos pontos médios dos trechos dos rios, utilizando a ferramenta “Interpolation”, da mesma extensão citada – sendo o método da krigagem, o que gerou resultado mais próximo do real inferido em campo – e, classificada em cinco classes (Quadro 02):

QUADRO 02: Classes de amplitude altimétrica e relevos relacionados

Classes (m)	Relevo
0-20	Planícies e terraços fluviais
20-40	Pediplano com colinas rebaixadas
40-60	Pediplano com colinas
60-100	Colinas e rampas pedimentadas
>100	Degraus escarpados

Fonte: RIBEIRO, 2012.

b) Álgebra de Mapas

Com a finalidade de produzir uma compartimentação geomorfológica mais detalhada que a apresentada por diversos autores (MONT’ALVERNE, 1996; PONTE, 1990; PONTE e PONTE FILHO, 1996; GATTO, 1999; MMA, 1999; FUNCEME, 2006) e, que se divide em três formas gerais (chapada, patamares e pediplano), foi feito um processamento de dados através do ArcGis 9.3, chamada álgebra de mapas, onde foram correlacionados os mapas de hipsometria, amplitude do relevo e declividades.

Inicialmente, os temas trabalhados foram convertidos para formato matricial (raster), a fim de que se pudesse utilizar a álgebra de mapas de forma mais consistente na ferramenta “Raster calculator”, inserida na extensão “Spatial Analyst”, do software ArcGis 9.3. O benefício da conversão dos dados vetoriais em dados raster, advém do fato da possibilidade de uma maior gama de modelamentos geográficos e operações complexas. Nessa ferramenta, foram atribuídos os pesos em porcentagem para os temas classificados, de

acordo com a definição de sua importância para, posteriormente, serem cruzados. Desta forma, foi utilizada a seguinte equação:

$$Cg = [AR \times 0,5] + [D \times 0,25] + [H \times 0,25]$$

Onde Cg= Compartimentação Geomorfológica

AR= Amplitude do Relevo

D = Declividades

H = Hipsometria

O resultado obtido apresentou grande proximidade com a realidade geomórfica da área estudada, porém, as áreas de topo dos maciços residuais cristalinos apresentaram-se homogêneos à escarpa do Araripe, devido às suas características de altitude, declividades e amplitudes de relevo semelhantes. Desta forma, foi feita uma interpretação da textura da imagem SRTM, gerando uma individualização das áreas da escarpa do Araripe, a qual foi produzida no Plano de Informação (PI), através da reorganização dos dados em sua tabela de atributos. Produziu-se, assim, o “Mapa de Compartimentação Geomorfológica”, o qual, com a adição dos dados geológicos (tipo de litologias e de falhamentos), originou o “Mapa Geomorfológico da Sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul-Cearense”, proposto neste trabalho.

O “Mapa de Etnogeomorfologia da sub-bacia do rio Salgado na Mesorregião Sul Cearense”, foi produzido a partir da interpretação das texturas das imagens SRTM citadas, anteriormente, nas quais foram utilizados os dados interpretados nas entrevistas com os produtores rurais sertanejos.

3.1.3 Produção de Inventário Geoambiental Regional e Local

Baseada em informações advindas de pesquisa bibliográfica e cartográfica, assim como interpretação de imagens SRTM e, observações de campo, foi feito o inventário das características geoambientais da área de estudo.

Por tratar, o trabalho, de um tema voltado para a compreensão de aspectos eminentemente geomorfológicos, por entender ser a geomorfologia uma resposta topográfica à interação dos vários componentes da paisagem – a atuação de elementos climáticos e biológicos, nos processos biogeoquímicos superficiais que ocorrem em materiais geológicos, os quais se apresentam em variadas estruturas, assim como da ação humana de base econômico-cultural sobre as taxas desses processos -, e, por utilizar como base teórico-conceitual, a visão integrativa da paisagem, optando-se por fazer uma caracterização geoambiental, pautada nas relações entre estes componentes e as formas de relevo e, organiza-la, segundo o conceito de geossistema de Bertrand (1971), em “Potencial Ecológico”, englobando o clima e sua dinâmica e, o arcabouço geológico-geomorfológico, a “Exploração Biológica”, com as características pedológicas e de cobertura vegetal (nativa e antropizada) e a “Ação Antrópica”, tanto em relação ao histórico de ocupação, quanto ao uso atual.

Fez-se, assim, um inventário regional, de forma a constituir-se uma descrição pormenorizada dos aspectos influentes, tanto nas características ecológicas, como nas sócio-econômico-culturais. A partir deste, foram feitos inventários mais detalhados sobre os locais escolhidos para a aplicação da metodologia do estudo - os distritos e os sítios - onde, a partir também, de bibliografias pré-existentes e, principalmente, de observações de campo e conversas com seus moradores, foram delineados seus aspectos geoambientais.

3.2 ETAPA 2: COLETA DE DADOS EM CAMPO

3.2.1 Escolha das Áreas de Aplicação da Metodologia

Devido a sua extensão areal da sub-bacia do rio Salgado, precisou-se coletar dados de campo, utilizando-se de amostragem. De acordo com as características e objetivos do estudo, o tipo de amostragem utilizado foi da não probabilística por tipicidade, a qual trabalha com um subgrupo que seja típico, em relação à população como um todo, sendo assim, uma amostra representativa. Segundo Marconi e Lakatos (2010), a hipótese subjacente nas amostras não probabilísticas por tipicidade, é que o grupo

escolhido para ser trabalhado deverá ser típico em relação a um conjunto de características e, assim, também o será em relação à característica estudada.

Partindo desta premissa, a seleção de comunidades representativas da cultura rural tradicional sertaneja foi feita, levando em consideração, três pontos básicos: a localização em área ambiental e geomorfologicamente representativa na sub-bacia (aspectos geoambientais e compartimentação geomorfológica), a produção agropecuária, voltada primordialmente para subsistência (característica que origina a tipicidade das comunidades) e a acessibilidade. Esta seleção deu-se da seguinte forma:

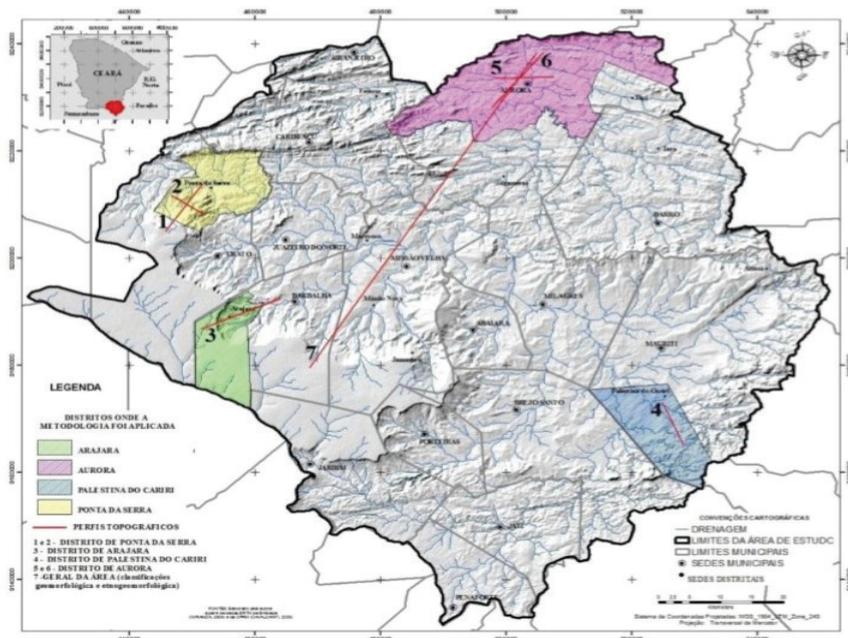
1 - Primeiro foi feito um levantamento das características geoambientais da sub-bacia em questão, dando-se especial atenção às diversidades geomórficas, uma vez que, se intencionava adquirir conhecimento sobre este elemento da paisagem. Levou-se em consideração, além do relevo, a geologia e as classes gerais de solos, o volume e a concentração de precipitação (uma vez que, esta é um dos fatores principais para o desencadeamento dos processos erosivos) e, o tipo de cobertura do solo, inserido aí, o uso e a ocupação do mesmo. Foram encontrados três tipos de áreas principais:

- Áreas elevadas sedimentares da Chapada do Araripe, envolvendo a cimeira e as escarpas, onde somente o segundo apresenta ocupação constante, uma vez que, a parte superior do Planalto não proporciona condições de assentamento humano, por longo período, devido à escassez de recursos hídricos superficiais;
- Áreas pediplanadas sedimentares, pertencentes à Bacia Sedimentar do Araripe, aplainadas por processos esculturadores, durante o Cenozóico e, que se apresentam com duas configurações distintas: a leste da sub-bacia do Salgado, configura-se mais ampla, mais aplainada e, com índices pluviométricos menos elevados, formando um amplo vale, com aluviões expressivos e, nas porções central e oeste da sub-bacia, exibe menos amplitude espacial, com maior presença de maciços residuais cristalinos e elevações mais expressivas, assim como, com maiores índices de precipitação;

- Áreas pediplanadas cristalinas, estendendo-se ao redor das áreas sedimentares, em semicírculo, apresentam relevos que, apesar de pediplanados em grande parte da área, concentram a maior parte das formas ressaltadas da sub-bacia em foco, quando desconsideramos a Chapada do Araripe. Colinas, serrotes e serras aplainadas aparecem com cada vez mais frequência e maior amplitude, quanto mais nos afastamos das áreas sedimentares, inversamente ao volume de chuvas anuais, que decaem quanto mais longe se encontra do Araripe.

A partir destas configurações espaciais, optou-se por trabalhar com quatro distritos (Figura 3), onde foram escolhidas comunidades representativas (localmente chamados de sítios), sendo cada uma em um tipo específico de geoambiente e compartimentação geomórfica (Quadro 03):

FIGURA 3: Localização das áreas de aplicação da metodologia proposta e dos perfis topográficos gerados para espacialização dos dados etnogeomorfológicos



Fonte: RIBEIRO, 2012.

QUADRO 03: Comunidades selecionadas para investigação da etnogeomorfologia da sub-bacia do Rio Salgado/CE

COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	LOCALIDADES	MUNICÍPIOS
CIMEIRA ESTRUTURAL DA CHAPADA DO ARARIPE	Não há assentamentos	-
ESCARPA DA CHAPADA DO ARARIPE	DISTRITO DE ARAJARA	BARBALHA
PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS	DISTRITO SEDE	AURORA
PEDIMENTO DISSECADO EM COLINAS	DISTRITO DE PONTA DA SERRA	CRATO
	DISTRITO DE PALESTINA DO CARIRI	MAURITI
PEDIPLANO DISSECADO EM COLINAS REBAIXADAS	DISTRITO DE PONTA DA SERRA	CRATO
	DISTRITO DE PALESTINA DO CARIRI	MAURITI
	DISTRITO SEDE	AURORA
MACIÇOS E CRISTAS RESIDUAIS	DISTRITO DE PALESTINA DO CARIRI	MAURITI

Fonte: RIBEIRO, 2012.

O Distrito de Ponta da Serra, município do Crato, representa um espaço rural desenvolvido em terreno transitório, entre o sedimentar e o cristalino, com relevo mediano, representado por colinas rasas, planícies e terraços fluviais, no sítio Malhada e, por alvéolos e encostas da serra do Juá, no sítio Catingueira e, onde a precipitação é concentrada em 3 a 5 meses ao ano e chega a atingir os 1.000 mm.

No Distrito de Arajara, município de Barbalha, encravado em um hollow bastante expressivo na escarpa da Chapada do Araripe, estão os sítios Farias e Santo Antônio, perfeitos representantes dos patamares desta elevação, com litologia sedimentar com heterogeneidade granulométrica, declives de moderados a fortes, em alguns pontos mais altos, colúvios relativamente instáveis e, sendo área concentradora de fluxos, altos índices de instabilidade geomórfica, decorrentes, também, dos volumes chegando a 1.100mm e concentração semelhante ao de Ponta da Serra.

Diferentemente das comunidades anteriormente descritas, o sítio Canabravinha, trabalhado no Distrito de Palestina do Cariri, município de Mauriti, apresenta características mais próximas às do sertão semiárido:

precipitações bem mais modestas (na ordem de 870 mm anuais), mais concentradas (em torno de 3 a 4 meses chuvosos) e, relevo mais pediplanado, uma vez que, se encontra na transição entre áreas sedimentares da BSA, com amplos vales e aluviões espaiados.

O Distrito sede do município de Aurora, apresenta o relevo mais aplainado de todos, encontrando-se em morfologia de planícies e terraços fluviais abertos, com relevos com pouca amplitude, em área de substrato cristalino, essencialmente metamórfico e, que apresenta precipitações anuais em torno de 880 mm, configurando uma transição entre o Planalto Sertanejo que bordejia a Chapada do Araripe e a Depressão Sertaneja, principal expressão dos pediplanos nordestinos. Neste Distrito, foram feitas entrevistas em quatro sítios (Recreio, Tarrafas, Fazenda Velha e Barro Vermelho).

3.2.2 Organização e Aplicação das Entrevistas

Inicialmente, fizeram-se incursões no campo para, a partir de entrevistas com moradores (comerciantes e educadores, em especial), identificar os sítios focalizados no estudo. A partir de então, foram feitas entrevistas qualitativas com alguns produtores rurais, escolhidos de forma semialeatória, tendo um elemento necessário: serem agricultores e/ou pecuaristas com produção familiar, voltada primordialmente para a subsistência, uma vez que, este é o modelo principal da unidade produtiva agrária do sertão nordestino.

Assim, as entrevistas foram feitas *in loco*, com produtores rurais nascidos e/ou criados no próprio Distrito e, escolhidos a partir do grau de conhecimento que têm sobre o local. Foram selecionados sertanejos com bastante experiência no trato com a terra (tipicidade da amostragem) e, que mantêm com o lugar de produção e moradia, estreitos laços de afinidade, os quais repercutem, diretamente, no conhecimento de suas características e o uso desse saber, no uso e manejo do solo.

Em várias ocasiões, a entrevista que se iniciava com um produtor rural, se estendia para outros familiares e/ou vizinhos e, culminava em um verdadeiro debate sobre meio ambiente. Devido à grande regularidade nas respostas obtidas e à ênfase dada mais ao tempo de entrevista que

na quantidade destas, para haver uma maior pormenorização deste etnoconhecimento, ao todo foram efetivadas 46 entrevistas, distribuídas entre os Distritos focados (Quadro 04).

QUADRO 04 - Distribuição da quantidade de entrevistados por distritos focados

Distritos	Quantidade de entrevistados
Arajara	10
Aurora	10
Palestina do Cariri	14
Ponta da Serra	12
Total	46

Fonte: RIBEIRO, 2012.

A partir das primeiras entrevistas, identificou-se a regularidade nas respostas e, passou-se a buscar distintas faixas etárias, a fim de procurar diferenças entre os saberes, de acordo com o tempo de relação com a terra, sendo identificada apenas, uma diminuição da precisão dos relatos diretamente proporcional à diminuição da faixa etária do entrevistado. Esta semelhança de respostas (tanto em relação ao conhecimento em si, quanto às classificações e denominações dos tipos de relevos e processos) demonstrou que os saberes etnogeomorfológicos dos produtores rurais são extremamente similares e, por essa razão, optou-se por enfatizar mais o tempo de entrevista que a quantidade destas, a fim de se pormenorizar ao máximo este etnoconhecimento.

Destarte, foi confeccionado um roteiro para as entrevistas semiestruturadas, feitas com os produtores rurais, onde se enfatizou o saber empírico sobre os processos morfoesculturadores e, a relação entre o

conhecimento destes e o uso e manejo dos solos, buscando-se responder às seguintes questões sobre eles:

1 – Qual sua percepção ambiental geral sobre sua área de produção, ou seja, como eles veem o ambiente onde produzem? Distinguem formas de relevo? Se sim, baseados em quê? Como as classificam/denomina? De onde vêm estes conhecimentos?

2 – Compreendem os processos erosivos? Como? Fazem distinção entre estes processos? Baseados em quê fazem esta distinção? Fazem alguma classificação? Relacionam estes processos a algum tipo de atividade humana? De onde vêm estes conhecimentos?

3 – Utilizam este etnoconhecimento no uso e manejo dos solos das áreas produtivas (agricultura e/ou pecuária)? De que forma?

Durante as entrevistas, visitaram-se as áreas produtivas para melhor observação do manejo do solo, assim como para identificação de cicatrizes de erosões e/ou movimentos gravitacionais de massa. Foram utilizadas, também, imagens fotográficas de cicatrizes para possível identificação destas, como formas presentes em algum ponto da propriedade e/ou do sítio e, quando reconhecidas, feita toda uma tentativa de identificação de causa, consequências e nomenclaturas.

3.3 ETAPA 3 - ANÁLISE: EXPLICAÇÃO DOS DADOS DE CAMPO ATRAVÉS DA BASE TEÓRICA

3.3.1 Integração dos Dados Obtidos

A maioria das entrevistas foi gravada em áudio e, depois transcrita, o que possibilitou uma análise mais pormenorizada dos relatos e, conseqüentemente, melhor compreensão das relações feitas entre formas de relevo, processos morfoesculturadores e práticas agropecuárias. Após pré-análise das respostas, formulou-se um quadro onde estas foram confrontadas, de acordo com seu conteúdo e, podendo-se chegar a um diagnóstico acerca do etnoconhecimento das comunidades e seu emprego no manejo do solo.

Este quadro produziu uma visualização mais nítida da classificação do relevo regional e local feita pelos produtores rurais, assim como, da relação que eles fazem entre estes compartimentos morfológicos, os tipos de solos e as formas de uso destes.

Baseado nisso, foram traçados perfis topográficos de todas as áreas focadas (Distritos), assim como, um perfil geral que identifica os compartimentos morfológicos regionais, através da ferramenta 3D Path Profile/Line of Sight, do software Global Mapper 7, na imagem SRTM, referida anteriormente. Nestes perfis e, em especial no perfil geral, pode-se traçar de forma nítida, a classificação etnogeomorfológica sertaneja da sub-bacia do rio Salgado, de acordo com os saberes dos entrevistados.

3.3.2 Produção da Proposta de Classificação Etnogeomorfológica das Paisagens

Para chegar ao objetivo maior do trabalho, a classificação da paisagem, baseada nos saberes etnogeomorfológicos dos produtores rurais sertanejos, como forma de articulação entre estes saberes vernaculares e utilitários e o conhecimento acadêmico, sistematizado da ciência geomorfológica, necessário se fez produzir uma classificação geomorfológica da área em escala e detalhamento compatíveis àquele verificado nas entrevistas. Para esta classificação geomorfológica, foram levadas em consideração as variáveis hipsometria, amplitude do relevo e declividades, as quais puderam ser relacionadas por Geoprocessamento, como descrito anteriormente.

3.3.3 Álgebra de Mapas deste Estudo

A compartimentação gerada foi classificada de acordo com a forma e o processo morfoescultor, predominante de cada morfoestrutura regional, sob domínio de clima semiárido:

- Na morfoestrutura “Chapada do Araripe”, identificou-se a forma plana da “Cimeira Estrutural do Araripe” e as declividades médias a altas da “Escarpa do Araripe”, onde amplos hollows e noses formam

um festonejado, bastante dissecado, intermediário entre as superfícies aplainadas do topo e da base, refletindo o processo de recuo das vertentes do pacote sedimentar da Bacia do Araripe e, que vem sendo trabalhado por processos erosivos desde seu soerguimento, culminando na mais expressiva feição geomorfológica do sul cearense;

- Na morfoestrutura “Planalto Sertanejo”, as formas identificadas foram menos imponentes, mas também, resultantes de processos erosivos tipicamente semiáridos, que moldaram uma superfície aplainada (“Pediplano”), salpicada de elevações modestas (colinas e colinas rebaixadas), que se limita com os maiores corpos cristalinos da área (“Maciços e Cristas Residuais”), através de uma superfície inclinada, o “Pedimento”, entrecortado por colinas de médias altitudes, ainda, em processo de rebaixamento.

Já a classificação etnogeomorfológica das paisagens, foi feita através da análise das entrevistas, onde as formas do relevo foram identificadas e denominadas pelos produtores sertanejos em campo, podendo ser espacializadas no mapeamento, através da fotointerpretação de imagens de satélite e, feita uma comparação, segundo a semelhança das características relatadas por eles, com aquelas identificadas na classificação geomorfológica acima descrita. Para tanto, a confecção de perfis topográficos foi de extrema importância, os quais foram produzidos a partir das imagens SRTM no software Global Mapper – ferramenta 3D Path Profile/Line of Sight Tool.

4 - RESULTADOS

Assim, os conceitos e a metodologia desenvolvidos alcançaram respostas bastante satisfatórias, a partir dos resultados obtidos com as entrevistas realizadas com os produtores rurais, assim como com o mapeamento geomorfológico e etnogeomorfológico.

1 - O conceito de Etnogeomorfologia foi desenvolvido, levando em consideração a lógica da Etnociência, ou seja, as relações de conhecimento e ação entre populações tradicionais, seu ambiente e seus recursos, que resultam em correlações entre diversidade biológica e cultural, uma

vez que, a análise científica do conhecimento tradicional tem sido uma referência importante para reavaliar os paradigmas dos modelos coloniais e agrícolas de desenvolvimento e servir de base ao desenho de novos modelos alternativos. Como ressaltam Toledo e Barrera-Bassols (2009), duas tradições intelectuais de busca de compreensão da natureza podem ser distinguidas: a Ocidental, forjadora da Ciência Moderna e, a Tradicional, que reúne diversas formas de compreensão sobre o mundo natural.

2 - Os produtores rurais sertanejos da área focada, têm uma cultura própria em relação à percepção ambiental, oriunda do conhecimento tradicional passado pelas gerações, desde a ocupação do sertão nordestino. Esse conhecimento se mostrou extremamente similar em todas as áreas trabalhadas, mesmo estando estas separadas espacialmente em quatro setores diferentes da sub-bacia do Salgado – tanto do ponto de vista locacional, quanto ambiental. A percepção dos produtores rurais sertanejos sobre o ambiente circundante é mais complexa do que, aparentemente se apresenta, construída em relações de convivência com a diversidade de ambientes e seus condicionantes geossistêmicos, tornando-os capazes de reconhecer pequenas variações de ocorrência, localizada nos ambientes, que estão associadas às práticas específicas de manejo do solo e das culturas. Tais conhecimentos não se encontram sistematizados e, são, sim, vernaculares. Através do conhecimento empírico e prático, estes produtores rurais desenvolveram um manejo de culturas e de solos.

3 - De uma forma geral, os produtores rurais sertanejos têm uma visão bastante ampla sobre os processos ambientais desenvolvidos em seu entorno, conhecimento este adquirido, principalmente, pela larga experiência, própria e da família, no trato com a terra, ou seja, é um conhecimento utilitário, oriundo do repasse de observações e experimentos, através das gerações e, que hoje, apesar de novos conhecimentos e técnicas advindos das visitas de técnicos da EMATERCE (em algumas localidades), ainda prevalece nas ações relacionadas com o trato com a terra. Os processos geomórficos externos, mais especificamente erosão e sedimentação, principais fatores modeladores da paisagem do sertão - sistema ambiental notadamente marcado pela fragilidade e instabilidade - são bastante reconhecidos pelas comunidades rurais que lidam com a

terra em seu dia-a-dia produtivo, além de terem toda uma taxonomia local, sabendo identifica-los, relacionando-os com suas cicatrizes e nomeando-as. Porém, o locus de produção é mais bem classificado, em relação aos aspectos pedológicos e geomorfológicos, não havendo preocupação maior em diferenciar formas de relevo e, sim, áreas com solos mais produtivos e/ou de mais fácil manejo. Em relação aos processos esculptadores do relevo – erosão e deposição de sedimentos – os produtores rurais do sertão tem vasto conhecimento, dominando um sistema próprio de estratificação dos ambientes – e das formas de relevo, com base em uma lógica que pode ser explicada, interpretada e articulada ao conhecimento gerado no meio científico. Em relação aos seus sistemas de produção, os produtores rurais sertanejos reconhecem o melhor momento (tempo), o ambiente (a terra, a umidade), a espécie e variedade, combinam atividades e elencam o conjunto de práticas que permitem a reprodução social e material de suas famílias.

4 - Na área trabalhada, os produtores rurais apresentaram, de forma geral, manejo compatível com as características ambientais locais – sistema de pousio e rotação de terras e de culturas -, mas, ainda, se utilizam da queimada (“broca”) para o preparo do solo para plantio, uma vez que, acreditam ser esta uma prática apropriada, pois, além de abrir espaço em área de mato espinhento, as cinzas consequentes servem de adubo para o solo. O plantio em curva de nível, também, é uma prática existente nas áreas mais declivosas (como o Distrito de Arajara), mas, ainda, sem muita expressão naquelas mais planas. Porém, tratando-se de uma região econômica, historicamente, bastante voltada para o criatório, muito conhecimento foi gerado sobre a prática da criação de gado nesse ambiente, mas há pouca consciência da relação pisoteio x (versus) erosão. Pelo fato do gado ser criado de forma extensiva e, os rebanhos não serem muito numerosos, os pecuaristas (salvo exceções) não identificam o pisoteio do gado como um fator de degradação dos solos. Pelo contrário, veem o estrume deixado pelo gado nos pastos como um fertilizante imprescindível para a melhoria dos solos. Muitos fazem a rotação de terras/culturas, exatamente, com a criação: o tempo que deixariam a terra em pousio, a utilizam para pastagem (muitas vezes, plantando capim), uma vez que, o esterco deixado pelo gado será incorporado ao solo e o fertilizará. Notou-se que os entrevistados que detinham a terra onde trabalham, tem

maior consciência ambiental sobre aspectos do meio ambiente, como produtividade do solo, locais adequados para plantio de cada tipo de cultivo e, até mesmo, manejo e processos denudacionais. As respostas destes, foram muito mais detalhadas e fornecidas com muito maior entusiasmo, o que nos remete ao fato de que, quanto maior contato se tem com um local, maiores serão as informações geradas pela experiência e, assim, mais fortes se tornarão os laços de afetividade e interesse na preservação da Terra.

5 - Os resultados sistematizados, a partir da abordagem etnogeomorfológica, podem subsidiar processos de planejamento e, usos mais sustentáveis das terras sertanejas, pois, mesmo com a construção histórica de práticas de convivência com os condicionantes edafoclimáticos, os sistemas de produção rural sertaneja podem e devem ser aprimorados. Desta forma, compreendendo-se a “etnogeomorfologia sertaneja”, poder-se-á contribuir de forma efetiva para melhorias no uso e manejo das áreas produtivas rurais, uma vez que, haverá um maior entendimento da lógica como os principais agentes modificadores destas paisagens – os produtores rurais – atuam sobre elas. Esta abordagem pode ser um importante passo para que intervenções políticas e técnicas que respeitem a cultura popular sejam realmente eficazes para estas comunidades.

A análise da percepção dos produtores rurais sertanejos sobre a dinâmica do seu ambiente de vivência e, principalmente, de seu locus produtivo – o solo e as formas de relevo que o influenciam -, se faz, assim, imprescindível para uma melhor adequabilidade das ações de desenvolvimento socioambiental local, podendo ser viabilizadas, a partir de políticas públicas de ordenamento territorial, como os planos de gerenciamento de bacias hidrográficas.

A construção de um projeto de gestão espacial que pondere as especificidades das comunidades rurais do Nordeste seco e, sua relação com o ambiente produtivo, exige incentivos financeiros e apoio técnico apropriado, o que pode se tornar mais produtor, a partir de uma troca de saberes tradicionais e acadêmicos que, pode-se concluir, não são tão diferentes. E, dentro da visão de análise e planejamento ambiental, a sub-bacia do rio Salgado pode ser classificada como estratégica para estudos e programas de ação, uma vez que, o Cariri cearense tem apresentado altas taxas de crescimento urbano e produtivo.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. O Quaternário na Bacia de Taubaté: Estado Atual dos Conhecimentos. **Geomorfologia**. São Paulo, p. 52-54, 1969a.

_____. Gênese das Vertentes Pendentes em Inselbergs do Nordeste Brasileiro. **Geomorfologia**. n.14 - p. 6-8, 1969b.

_____. Participação das Superfícies Aplainadas nas Paisagens do Nordeste Brasileiro. **Geomorfologia**. n.19 - p.1-38, 1969c.

ABREU, A. A. A Teoria Geomorfológica e sua Edificação: Análise Crítica. Revista Brasileira de Geomorfologia. Ano 4, n. 2, 2003. p. 51-67. Republicação do Original. **in: Revista do Instituto Geológico (SP)**. 4 (1/2): 5-32 - jan/dez. São Paulo, 1983.

ALLISON, R. J.; THOMAS, D. S. G. The Sensivity of Landscape. In: THOMAS, D. S. G. e ALLISON, R. J. (ed.). **Landscape Sensivity**. Chinchester: John Wiley & Sons, 1993.

ALVES, A. G. C.; MARQUES, G. W. Etnopedologia: Uma Nova Disciplina? **In: SBCS. Tópicos em Ciência do Solo**. v. 4. p. 321-344. Viçosa/MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

BARRERA-BASSOLS, N. **Etnoedafología Purépecha: Conocimiento y Uso de los Suelos en la Cuenca de Pátzcuaro**. 24:47-52. México Ind., 1988.

BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J. A. Ethnopedology: A Worldwide View on the Soil Knowledge of Local People. **Geoderma**. n. 111. p. 171-195. Londres: Elsvier, 2003.

BERDOULAY, V.; ENTRIKIN, J. N. Lugar e Sujeito: perspectivas teóricas. In: MARANDOLA JR, Eduardo et al. **Qual o Espaço do Lugar?: Geografia, Epistemologia, Fenomenologia**. 307 p. São Paulo: Perspectiva, 2012.

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. O Geossistema ou "Sistema Territorial Natural". In: BERTRAND, C. e BERTRAND, G. **Uma Geografia**

Transversal e de Travessias – O Meio Ambiente Através dos Territórios e das Temporalidades. p. 90-100. Maringá/PR: Massoni, 2009.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. O Geossistema: Um Espaço-Tempo Antropizado – Esboço de uma Temporalidade Ambiental. In: BERTRAND, C. e BERTRAND, G. **Uma Geografia Transversal e de Travessias – O Meio Ambiente Através dos Territórios e das Temporalidades.** p. 307-314. Maringá/PR: Massoni, 2009a.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. O Sistema GTP (Geossistema, Território, Paisagem). O Retorno do Geográfico? In: BERTRAND, C. e BERTRAND, G. **Uma Geografia Transversal e de Travessias – O Meio Ambiente Através dos Territórios e das Temporalidades.** p. 305-306. Maringá/PR: Massoni, 2009b.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço Metodológico. *Cadernos de Ciência da Terra.* n. 13. São Paulo: USP/IG, 1971.

BOARDMAN, J. The Sensitivity of Downland Arable Land to Erosion by Water. In: THOMAS, D.S.G. e ALLISON, R.J. (org.) **Landscape Sensitivity.** John Wiley & Sons, 1993.

BÓLOS Y CAPDEVILA, M. De Problemática Actual de los Estudios de Paisaje Integrado. **Revista de Geografia.** v. 15, n.1-2, enero-diciembre. Barcelona: 1981. p. 4568. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/45940/56766>. Acesso em: 17 de Setembro de 2010.

_____. **Manual de Ciencia del Paisaje – Teoría, Métodos y Aplicaciones.** 273 p. Barcelona: Masson S. A., 1992.

BRUNSDEN, D. A critical assessment of the sensitivity concept in geomorphology. **Catena,** v. 42, n. 2-4, p. 99-123, 2001.

BRUNSDEN, D.; THORNES, J. B. **Landscape Sensivity and Change. Transections, Institute of British Geographers.** v. 4, p. 463-484. Londres, 1979.

CASEY, E. **Getting Back into Place: Toward a Renewed Understanding of the Place-World**. Bloomington: Indiana University Press, 1993.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. 137p. Goiânia: EdUFG, 2001.

CAVALCANTI, A. P. B.; RODRIGUEZ, J. M. M. O Meio Ambiente: Histórico e Contextualização. In: CAVALCANTI, A. P. B. et al. **Desenvolvimento Sustentável e Planejamento: Bases Teóricas e Conceituais**. p. 9-26. Fortaleza: UFC - Imprensa Universitária, 1997.

CAVALCANTI, J. C. et al. **Mapa Geológico do Estado do Ceará**. (escala 1:500.000) Fortaleza: CPRM, 2003.

CHANTAL, B-P.; RAISON, J-P. Paisagem. In: **Enciclopédia Einaudi**. v. 8. p. 138-159. Lisboa: Imprensa Nacional, 1986.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p.

CLAVAL, P. **Terra dos Homens: A Geografia**. 143 p. São Paulo: Contexto, 2010.

_____. **História da Geografia**. 142 p. Lisboa: Edições 70, 2006.

_____. “A Volta do Cultural” na Geografia. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**. Ano 01, nº 01. p. 19-28. Fortaleza: UFC, 2002.

_____. **A Geografia Cultural**. 454 p. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

COATES, D. R. (Ed.) **Environmental Geomorphology**. Binghamton: State University of New York Publications in Geomorphology, 1971.

COUTO, H. H. **Ecolinguística - Estudo das Relações entre Língua e Meio Ambiente**. Brasília: Thesaurus, 2007.

DAVIS, W. M. O Ciclo Geográfico. In: **Seleção de Textos**. nº 19, p. 9-27. São Paulo: AGB-São Paulo, 1991.

DAYRELL, C. A. **Geraizeiros e Biodiversidade no Norte de Minas: A Contribuição da Agroecologia e da Etnoecologia nos Estudos dos Agroecossistemas Tradicionais.** (Dissertação de Mestrado) La Rabida: Universidade Internacional de Andalucia. Sede Ibero Americana de La Rabida, 1998.

DEMEK, J. (Ed.). **Manual of Detailed Geomorphological Mapping.** Praga: Academia, 1972.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** 169p. São Paulo: HUCITEC, 1996.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 412p. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2ª ed. 306 p. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

ESCOBAR, A. O Lugar da Natureza e a Natureza do Lugar: Globalização ou Pós-Desenvolvimento? In: LANDER, E. (Org.). **A Colonialidade do Saber: Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-Americanas.** p. 133-168. Ciudad Autónoma de Buenos Aires/AR: CLACSO (Colección Sur Sur), 2005. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/lander/pt/Escobar.rtf>. Acesso em: 10 de julho de 2009.

FERREIRA, A. B. H. Paisagem, In: **MiniAurélio: O Minidicionário da Língua Portuguesa.** 7ª ed. p. 603. Curitiba: Ed. Positivo, 2008.

FIBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil.** Vol. 2: Região Nordeste. Rio de Janeiro: SERGRAF – IBGE, 1977.

FLORENZANO, T. G. Introdução à Geomorfologia. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: Conceitos e Tecnologias Atuais.** p. 11-30. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FROLOVA, M. A Paisagem dos Geógrafos Russos: A Evolução do Olhar Geográfico entre o Século XIX e o XX. **R. RA´E GA.** nº 13, p. 159-170. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

FUNCEME. **Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará: Parte II -Mesorregião do Sul Cearense.** Fortaleza, 2006.

GATTO, L. C. S. (Sup.). **Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Jaguaribe - Diretrizes Gerais para a Ordenação Territorial.** 77 p. Salvador: IBGE, 1999.

GOMES, P. C. C. **Geografia e Modernidade.** 9ª ed. 366 p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GOUDIE, A. **The Changing Earth; Rates os Geomorphological Processes.** Oxford, UK/Cambridge-USA: Blackwell, 1995.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental.** 189 p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-geomorfológico.** 2ª Ed. (Geomorfologia). p. 303-315. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

HACK, J. T. **Interpretation of Erosional Topography in Humid-Temperate Regions.** v. 258-A, p. 80-97. Amer. Journ. Sci, New Haven, Conn, 1960.

HART, M. G. **Geomorphology, Pure and Applied.** Londres: George Allen & Unwin, 1986.

HOEFLE, S. W. Percepção do Ambiente e Domesticação do Espaço no Sertão Nordeste. **Revista Brasileira de Geografia.** Vol. 55, nº 1/4, jan-dez. p. 171-197. 1993.

HOLZER, W. Paisagem, Imaginário e Identidade: Alternativas para o Estudo Geográfico. In: ROSENDAHL, Z. & CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Manifestações da Cultura no Espaço.** Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

HUBB, J. L. **Dicionário Geomorfológico.** México: UNAM - Instituto de Geografia, 1989.

HUGGETT, P. J. **Geoecology – An Evolutionary Approach.** 320 p. Londres/Nova York, 1995.

- IPLANCE. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, 1989.
- JACOMINE, P. K. T., ALMEIDA, J. C.; MEDEIROS, L. A. R. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará**. v. 1, 301p. Recife: SUDENE, 1973.
- JELLYCOE, G.; JELLYCOE, S. **El Paisaje del Hombre: La Conformación del Entorno desde la Prehistoria hasta Nuestros Días**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1995.
- KING, L. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**. Vol.18, n. 2. São Paulo, 1956.
- KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Vol. 2, nº 1. out/dez, p. 21-33. 2001.
- LARAIA, R. B. **Cultura: Um Conceito Antropológico**. 23ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2009.
- LEFF, E. **Ecologia, Capital e Cultura – A Territorialização da Racionalidade Ambiental**. 439 p. Petrópolis/RJ: Vozes, 2009.
- _____. **Epistemologia Ambiental**. 2ª ed. 240 p. São Paulo: Cortez, 2002.
- LEVY, J.; LUSSAULT, M. (Org.) **Dictionnaire de la Géographie et de L'espace des Sociétés**. Paris: Belin, 2003.
- MACHADO, L. M. C. P. **O Estudo da Paisagem: Uma Abordagem Perceptiva**. Revista Geografia e Ensino. nº 8, p. 37-45. 1988.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MATHEWSON, K.; SEEMANN, J. A Geografia Histórico-Cultural da Escola de Berkeley: Um Precursor ao Surgimento da História Ambiental. **Varia História**. Vol. 24, nº 39, p. 71-85, jan/jun. Belo Horizonte, 2008.
- MAXIMIANO, L. A. Considerações Sobre o Conceito de Paisagem. **R. RA 'E GA**, nº 8, p. 83-91. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

MENDONÇA, F.; VENTURI, L. A. B. A. Geografia e Metodologia Científica: Da Problemática Geral às Especificidades da Geografia Física. **Revista Geosul** (Ed. Especi-al). p. 63-70. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevô**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: fev. de 2010.

MMA/FUNDETEC/URCA. **Projeto Araripe**. Crato, 1999.

MONT'ALVERNE, A. A. F. et al. Projeto Avaliação Hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe. Recife: MME/DNPM, 1996.

MORIN, E. Ciência com Consciência. 11ª ed. Revisitada e Modificada. 350 p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008a.

_____. O Método 1 – A Natureza da Natureza. 2ª ed. 479 p. Porto Alegre: Sulina, 2008b.

NORDI, N., THÉ, A. P. G.; MOURÃO, J. S.; MADI, E. F.; CAVALLINI, M. M.; MONTENEGRO, S. C. S. Etnoecologia, Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: SANTOS, J. E.; SATO, M. **A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. p. 133-144. São Carlos: RIMA, 2006.

OLIVEIRA, F. F. G. **Aplicação das Técnicas de Geoprocessamento na Análise dos Impactos Ambientais e na Determinação da Vulnerabilidade Ambiental no Litoral Sul do Rio Grande do Norte**. 250 p. (Tese de Doutorado). Rio Claro: UNESP, 2011.

PASSARGE, S. **Geomorfologia**. Barcelona: Labor, 1931.

PENCK, W. **Morphological Analysis of Land Forms: A Contribution to Physical Geology**. Nova York: Hafner Publishing Company, 1972.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de Geomorfologia**. 185p. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Geossistema Território e Paisagem: Método de Estudo da Paisagem Rural sob a Ótica Bertrandiana. **Geografia**, v. 18, n. 1, jan./jun., 2009.

PONTE, F. C.; APPI, C. J. Proposta de Revisão da Coluna Estratigráfica da Bacia do Araripe. In: **Congresso Brasileiro de Geologia**. v. 1. Natal. Anais. Natal/RN: SBG, 1990.

PONTE, F. C.; PONTE FILHO, F. C. Estrutura Geológica e Evolução Tectônica da Bacia do Araripe. Recife: DNPM, 1996.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Apresentação da Edição em Português. In: LANDER, E. (Org.). **A Colonialidade do Saber: Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-Americanas**. p. 9-15. Ciudad Autónoma de Buenos Aires/AR: CLACSO (Colección Sur Sur), 2005. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/lander/pt/ApreemPort.rtf>. Acesso em: 10 de julho de 2009.

PRATES, M.; GATTO, L. C. S.; COSTA, M. I. P. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25. **Jaguaribe/Natal: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra**. (Levantamento de Recursos Naturais, 23). p. 301-348. Rio de Janeiro, 1981.

PUGH, J. C. Isostatic Readjustment and the Theory of Pediplanation. *Quarterly Jour. Geol. Society*. n. 111, p. 361-9, 1955.

REIS JR., D. O. Trabalho e Uso da Terra no Cariri Cearense (1850-1860). In: VIII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural. **América Latina: Realineamientos Políticos y Proyectos em Disputa**. p. 1-18. Anais. Pernambuco, 2010.

RIBEIRO, S. C. **Susceptibilidade aos Processos Erosivos Superficiais com Base na Dinâmica Geomorfológica na Microbacia do Rio Grangeiro, Crato/CE**. (Dissertação de Mestrado). 148 p. Rio de Janeiro: UFRJ/PPGG, 2004.

_____. **Dinâmica da Paisagem: Relação entre os Elementos Naturais e o Uso do Solo no Município do Crato/CE (1960-1997)**. (Monografia de Especialização). Natal: UFRN/CCHLA/DGE, 1997.

RIBEIRO, S. C.; MARÇAL, M. S.; CORREA, A. C. B. Geomorfologia de Áreas Semiáridas: Uma Contribuição ao Estudo dos Sertões Nordestinos. **Revista de Geografia**. v. 27, n.1, jan/mar. p. 120-137. Recife: UFPE-DCG/NAOA, 2010.

RICHTHOFEN, F. von. Tareas y Métodos de la Geografía Actual (1883). **Didáctica Geográfica**. Vol. 3, p. 49-62, 1978.

RODRIGUES, J. M. M.; SILVA, E. V. A Classificação das Paisagens a Partir de uma Visão Geossistêmica. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**. Vol. 01, nº 01, 2002.

ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. (Org.). **Manifestações da Cultura no Espaço**. Vol. 1. 248 p. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. nº 8, p. 63-74. 1994. Disponível em: http://scholar.google.com.br/scholar_url?hl=ptBR&q=http://citrus.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/download/225/204&sa=X&scisig=AAGBfm3_C1xfol9VGlvmlxgdm4AXMsfpsQ&oi=schol. Acesso em: s/d.

_____. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**. nº 6. p. 17-29. São Paulo: USP, 1992.

_____. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 84 p. São Paulo: Contexto, 1990.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Geosystèmes et Paysages: Bilan e Méthodes**. Paris: Armand Colin Éditeur, 1991.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**. Vol. 36, nº 72, p. 37-53. Lisboa/PT: 2001.

SAUER, C. O. Geografia Cultural. In: CORREA, R. L.; ROSENDAHL, Z. **Introdução à Geografia Cultural**. p. 19-26. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

SCHAMA, S. **Paisagem e Memória**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SCHIER, R. A. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia, **R. RA'EGA**. n° 7, p. 79-85. Curitiba: Editora UFPR, 2003.

SILVEIRA, E. L. D. Paisagem: Um Conceito Chave da Geografia. In: **Encontro de Geógrafos da América Latina**, 12, Montevideú, 2009. Anais. Disponível em: http://egal2009.easyplanners.info/area07/7624_Dias_Silveira_Emerson_Lizandro.pdf Acesso em: 23 de março de 2011.

SOKAL, A.; BRICMONT, J. **Imposturas Intelectuais - O Abuso da Ciência pelos Filósofos Pós-Modernos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SOTCHAVA, V. B. Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas de Vida Terrestre. **Biogeografia**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1978.

_____. **O Estudo dos Geossistemas. Métodos em Questão**. São Paulo: IGUSP, 1975.

SOUZA, M. J. N. Contexto Geoambiental do Semi-Árido do Ceará: Problemas e Perspectivas. In: SOBRINHO, J. F.; FALCÃO, C. L. da C. (Org.). **Semiárido: Diversidades, Fragilidades e Potencialidades**. p. 14-33. Sobral: Sobral Gráfica, 2006.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os Enclaves Úmidos e Sub-Úmidos do Semiárido do Nordeste Brasileiro. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**. Vol. 09, p. 85-102, 2006.

SOUZA, M. J. N.; LIMA, F. A. M.; PAIVA, J. B. Compartimentação Geomorfológica do Estado do Ceará. **Ciência Agrônômica**. 9, (1-2):77-86, dez. Fortaleza/CE, 1979.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise Comparativa da Fragilidade Ambiental com Aplicação de Três Modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**. n. 15, p. 39-49. São Paulo, 2004.

SUMMERFIELD, M. A. **Global Geomorphology - An Introduction to the Study of Landforms**. London: Pearson Education Limited, 1991.

TARNAS, R. **A Epopeia do Pensamento Ocidental - Para Compreender as Ideias que Moldaram nossa Visão de Mundo**. 586p. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

TINKLER, K. J. **A Short History of Geomorphology**. Londres: Croom Helm, 1985.

TOLEDO, V. M. Indigenous Knowledge of Soils: Na Ethnoecological conceptualization Pp. 1-9. In: Barrera-Bassols, N. & Zinck J. A. **Ethnopedology in a Worldwide Perspective** Enschede: International Institute for Aerospace and Earth Sciences (ITC), 2000.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A Etnoecologia: Uma Ciência Pós-Normal que Estuda as Sabedorias Tradicionais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. nº 20, p. 3145, jul./dez. 2009.

TRICART, J. Paisagem e Ecologia. **Inter-Facies: Escritos e Documentos**. São José do Rio Preto: Editora UNESP, 1982.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1977.

TRICART, J.; CAILLEUX, A. **Introduction to Climatic Geomorphology**. 295p. Londres: Longman Group Limited, 1972.

TUAN, Y. F. **Espaço e Lugar: A Perspectiva da Experiência**. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: DIFEL, 1983.

_____. **Topofilia - Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1980.

WILD, A. **Soils and the Environment: An Introduction**. 287p. Cambridge, USA: Cambridge University Press, 1993.

CAPÍTULO 2

PLANO DE CONSERVAÇÃO, RECUPERAÇÃO
E GERENCIAMENTO DO PATRIMÔNIO AMBIENTAL
DE CANGUARETAMA/RN

1ª PARTE

O PROJETO

Capítulo 2

Plano de conservação, recuperação e gerenciamento do patrimônio ambiental de Canguaretama/RN

Beatriz Maria Soares Pontes

UFRN

1ª PARTE

1 - O PROJETO

2 - OBJETIVOS

- Proteger e conservar os recursos hídricos;
- Conservar e recuperar os microssistemas que apresentam elementos de composição natural;
- Preservar a paisagem das áreas identificadas relevantes para o patrimônio natural ou interesse público;

- Promover a utilização racional dos recursos naturais;
- Conservar, preservar e recuperar os ecossistemas essenciais e prover o manejo ecológico das espécies.

3 - DIRETRIZES

- Instaurar o Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUMA), vinculado à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMUMA), com a finalidade de executar a Política Municipal de Meio Ambiente;
- Incorporar a proteção do patrimônio natural e paisagístico ao processo permanente de planejamento e ordenamento territorial;
- Implantar processo de planejamento e arborização urbana;
- Integrar os procedimentos legais e administrativos de licenciamento e fiscalização do Município, com os órgãos ambientais do Estado e da União;
- Estabelecer e promover programas de reconhecimento, mapeamento e cadastramento da vegetação e catalogação da fauna;
- Promover o reconhecimento e mapeamento hidrogeológico do Município, definindo o zoneamento, funções e condicionantes para a conservação das diversas áreas que se pretenda proteger ou conservar;
- Estabelecer critérios para elaboração de estudos de viabilidade ambiental;
- Implementar programas que visem o controle de poluição do ar, água, solo e visual;
- Estabelecer procedimentos para monitoramento de atividades potencialmente poluidoras;

- Incorporar o gerenciamento dos recursos hídricos à gestão do meio ambiente do Município, de forma integrada com os órgãos do Estado, da União e de concessionárias de serviços públicos, visando o permanente acompanhamento da qualidade das águas;
- Submeter à apreciação do órgão de controle ambiental do Estado (IDEMA) os pedidos de Licenciamento do uso do solo, na Zona de Proteção Ambiental, antes que seja estabelecida a adequada estruturação da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente para esta finalidade.

4 - PRINCÍPIO DA GESTÃO AMBIENTAL

O estabelecimento de sistemas de gestão ambiental acarreta benefícios para a organização, em virtude do reconhecimento obtido com o levantamento dos aspectos e impactos ambientais significantes, principalmente, aqueles relacionados ao uso dos recursos naturais e ao uso e ocupação do solo urbano.

Dessa forma, as atividades envolvidas com a conservação, recuperação e gerenciamento dos recursos naturais e do uso e ocupação do solo urbano, devem buscar a excelência ambiental, através do estabelecimento de sistemas de gestão ambiental e, por conseguinte, certificação pela norma de conformidade ambiental, ditada pela versão de 1996, da ISO 14001.

O grande benefício da qualidade ambiental materializar-se está na possibilidade da redução de processos predatórios e poluidores incidentes sobre os recursos naturais e o patrimônio urbano, haja vista que o sistema de gestão oferece recursos e modos de controle, visando assegurar contínuo controle sobre os impactos ambientais relevantes.

Dessa forma, estaríamos desmistificando que certificações, por intermédio de normas de qualidade ambiental, só cabem a empreendimentos industriais, em sua maioria, privados.

Não obstante, os segmentos de conservação, recuperação e gerenciamento dos recursos naturais e do uso e ocupação do solo urbano, estarem na alçada governamental pelos mais variados instrumentos legislativos e constitucionais, outro tabu que acabaria por ser vencido, seria o da normalização de sistemas de gestão ambiental, também, pelos órgãos públicos, proporcionando dessa forma, uma melhoria global na conservação, recuperação e gerenciamento dos recursos naturais e do uso e ocupação do solo urbano.

Os passos para o estabelecimento de sistemas de gestão ambiental nas organizações de conservação, recuperação e gerenciamento vão desde a análise crítica inicial do sistema, até a implantação efetiva dos controles ambientais. Dessa forma, é estabelecido o conceito de melhoria contínua que toda organização possuidora de sistema de gestão ambiental deve buscar.

4.1 PASSOS PARA INICIAR O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

A organização para estruturar seu sistema de gestão ambiental deverá:

- Efetuar uma análise crítica inicial do seu sistema/processo (visão do estágio atual), focando-se nos elementos de conformidade da norma ISO 14001 e, no conjunto das normas ISO 14000;
- Estabelecer uma política urbano-ambiental;
- Fazer um levantamento de toda legislação ambiental aplicável ao seu negócio de operação;
- Elaborar uma listagem de todos os aspectos ambientais com seus respectivos e/ou possíveis impactos ao meio ambiente. Estabelecer controles para aqueles críticos;
- Elaborar a normalização do sistema e definir indicadores ambientais de *performance*;

- Criar o plano de controle para os impactos ambientais identificados como significantes e, implementar treinamentos em todos os níveis de organização, principalmente, naquelas funções em que o descontrole ou o descumprimento de procedimentos possa causar um impacto ambiental;
- Executar uma verificação do sistema pelo processo de auditoria ambiental;
- Com os dados da verificação, realizar nova análise crítica do sistema;
- Manter e melhorar, continuamente, o desempenho ambiental.

4.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

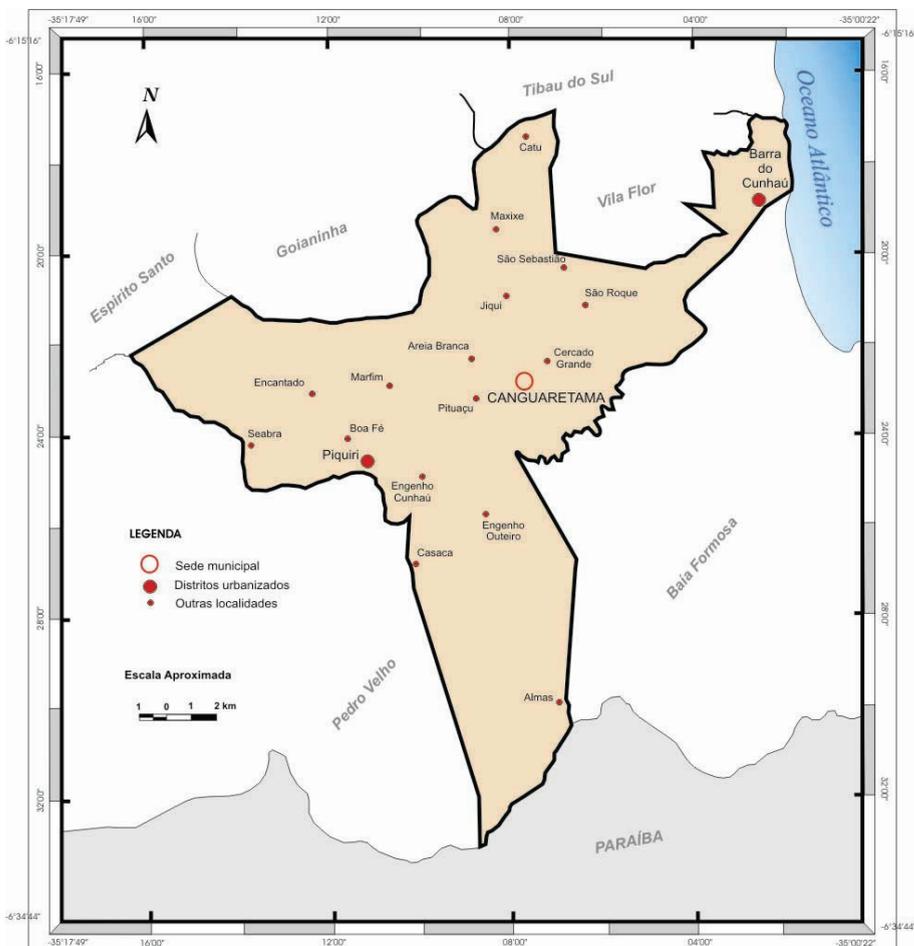
Dentro da pesquisa de relevância dos impactos ambientais identificados como críticos à organização, metodologias são sugeridas para tratamento dos dados, podendo, inclusive, haver uma escala de prioridades ou importância. Estas metodologias são, na verdade, filtros para tratamento dos dados levantados.

Como o objetivo é atingir uma certa magnitude do dano, estas ferramentas de avaliação seguem as regras de avaliação de impactos já abordadas. Sintetizando, os filtros ou matrizes levam à combinação das variáveis probabilidade *versus* consequência, para se atingir um grau de severidade e aceitação do risco, que neste caso, é o tratamento de controle apropriado para o impacto ambiental, visando, mitigá-lo ou, se possível, eliminá-lo.

5 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA

O município de Canguaretama está localizado a 6°22'48" Lat. (S) e a 35°07'44" Long. (W), distando 67 km da cidade de Natal e apresentando uma área de 246 km² (Mapa 1).

MAPA 1 – Mapa do município de Canguaretama-RN



Elaboração: BEZERRA, 2006.

Os limites de Canguaretama são: ao Norte, os municípios de Goianinha, Tibau do Sul e Vila Flor, a Leste, o Oceano Atlântico e Baía Formosa, a Oeste, os municípios de Pedro Velho e Espírito Santo e, ao Sul, o Estado da Paraíba.

O município de Canguaretama foi criado a 19 de julho de 1858, pela Lei nº 567, tendo sido desmembrado de Natal. A Lei Provincial nº 955, de 16 de abril de 1885, elevou a sede do município à categoria de cidade.

Segundo os dados do Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte de 2003, reside em Canguaretama uma população total de 27.011 habitantes, sendo que destes, 16.924 têm domicílio situado na zona urbana e 10.087 na zona rural.

A dinâmica climática do município de Canguaretama é caracterizada pela atuação de repercussões de frentes frias, nos meses de junho a agosto, o que corresponde ao período de inverno.

O sistema tropical Atlântico atua na época da primavera-verão e, é responsável pelas altas temperaturas e pelo tempo bom, no período de setembro a dezembro. As chuvas sofrem a influência das brisas marinhas que atuam ao longo de todo o ano, contribuindo para o aumento dos índices pluviométricos do litoral municipal.

Do ponto de vista geológico, o município de Canguaretama pertence à Formação Barreiras, do Terciário Superior. Essa área está recoberta por extensas coberturas arenosas coluviais e aluviais indiferenciadas que formam solos altamente permeáveis e lixiviados.

O município de Canguaretama, por estar próximo ao oceano, encontra-se recoberto pelas paleo-dunas e neo-dunas do Quaternário, compostas por areias inconsolidadas e, bem selecionadas de origem marinha, transportadas pela ação dos ventos, formando cordões arenosos. Há, também, paleo-dunas recobertas por vegetação que compõem as dunas fixas, embora o homem, usando as dunas e paleo-dunas a serviço do turismo ecológico, tenha provocado alterações na sua morfologia, possibilitando a ação erosiva do vento.

A cidade de Canguaretama está assentada sobre uma baixada de sedimentos aluvionais, frequentemente encharcados. Outra característica é a presença do tabuleiro costeiro, chegando até às proximidades do oceano. Isso pode ser verificado no povoado de Barra do Cunhaú. Ademais, nos leitos dos principais rios que cruzam a área, estão depositados os sedimentos clásticos de origem continental, formadores de aluviões recentes.

Entre os recursos minerais encontrados no subsolo e explorados, destacam-se o diatomito e o zircônio, encontrados no município de Canguaretama.

Também há ocorrência, nas proximidades da localidade Cunhaú, de monazita, mineral utilizado na produção de materiais nucleares, na indústria química e, mais recentemente, na obtenção de fósforo vermelho para televisão a cor. Há ocorrência de ilmenita, rutilo e zircão, minerais pesados, encontrados em faixas ou disseminados nas dunas.

Mesmo que o espaço em análise limite-se ao estuário do Curimataú/Cunhaú e, seu entorno, precisamos olhar o Curimataú/Cunhaú mais amiudadamente, ou seja, desde sua nascente. Trata-se de um rio que percorre o cristalino da montante, até o médio curso, no município de Montanhas (RN) e, ao entrar em Pedro Velho, corre sobre a estrutura geológica sedimentar da Formação Barreiras.

No trecho da nascente, são detectados solos arenosos e/ou argilosos de baixa fertilidade, lixiviados e pouco evoluídos (Latosolos), solos bruno não-cálcicos, solos com encharcamento temporário em áreas planas e com problemas de salinização (EGLER et al, 1985).

Na planície flúvio-marinha do Curimataú/Cunhaú, o material depositado é de textura média, de fino a grosso, enquanto no estuário, propriamente dito, o material é muito fino, coloidal, atestando a baixa capacidade de transporte da vazão do rio. Uma das características marcantes da planície flúvio-marinha é o uso da área de solo de mangue, pelas fazendas de camarões, onde o balanço salino é regulado, principalmente, por duas forças opostas: a gerada pelas oscilações das marés e a do aporte fluvial de montante. Os outros fatores, como a pluviosidade e a evaporação na

bacia hidrográfica, exercem, também, influência no complexo de mistura, ao qual está sujeito esse ambiente transicional.

A descarga de água proveniente do continente e sua força cinemática, associada às correntes de fluxo e de derrame, juntamente com o atrito das margens e das irregularidades do assoalho estuarino, constituem-se, portanto, em importantes fatores físicos, responsáveis pelo grau de estratificação vertical e de mistura das águas.

Estudiosos como Berthois (1965) e Ottman (1968), demonstraram que o movimento contrário das águas salgada e doce, a diferença de velocidades e partículas em suspensão e a massa d'água, além da ressuspensão do material recente depositado e, ainda não estabilizado, são fatores responsáveis pelo fenômeno do “Bouchon Vaseux”.

A influência da salinidade como fator que interfere na elevação da turbidez dos ambientes estuarinos tem sido um assunto muito controverso. Lira (1983, p. 5), considera “as concentrações de sólidos em suspensão como dependentes da salinidade, preferindo atribuir ao equilíbrio entre fluxos de água doce e salgada”.

As oscilações das marés proporcionam, além da mistura das águas, o desenvolvimento vertical dentro do corpo do estuário. Esse movimento, também, tem função de aporte caudal de montante e, é denominado de maré dinâmica, segundo Ottman e Lira.

Os solos são predominantemente aluviais e de mangue, na zona estuarina, enquanto nos rebordos da planície são encontrados os solos aluviais eutróficos, areias quartzosas distróficas e o latossolo vermelho amarelo distrófico, onde predomina a cultura da cana de açúcar, principal produto agrícola da área do entorno do estuário.

A maior parte da área com solos de areias quartzosas distróficas e areias quartzosas marinhas, encontra-se coberta pela vegetação natural primitiva. Essa área, praticamente, não é utilizada para agricultura, devido à baixa fertilidade natural dos solos, com deficiência em macro e micronutrientes. Esses tipos de solos são mais identificados para as culturas do cajueiro e do coqueiro.

A referida bacia caracteriza-se por apresentar uma demanda hídrica, no baixo curso que serve, essencialmente, para o consumo humano. Essa demanda é correspondida à altura pela reserva do potencial subterrâneo e superficial da sub-zona da Mata. Apesar de um bem renovável, o potencial hídrico desta sub-zona está por merecer atenções técnicas para o uso, em virtude de ser um aquífero livre, em solo da Formação Barreiras, que alimenta grande demanda d'água e poderá perder o ponto de estabilização. Também, a poluição química advinda dos rejeitos industriais, através do processo de percolação, pode atingir os aquíferos menos profundos (Rio Grande do Norte. IDEC. GERCO, 1994, v. 2; SILVA, 1997).

Na área estuarina do Curimataú/Cunhaú, a vegetação de mangue protege, ainda, esse ecossistema flúvio-marinho da erosão de encosta e das consequências de ventanias, além de reter os sedimentos, evitando assim, o assoreamento das áreas adjacentes. A composição florística é constituída pelo mangue vermelho (*Rhizophora mangle* L.), com raízes-escora, que mantêm o caule da planta suspenso, acima do nível da maré mais alta, chegando a atingir até 19 metros de altura. Sua madeira é utilizada como lenha e na construção civil.

O mangue canoé ou seriba/seriúba (*Avicenia germinous* Jack), chega a alcançar 11 metros de altura e sua madeira é leve e de pouca resistência. O mangue branco (*Laguncularia racenosa* Gaerth), cujo porte alcança até 12 metros de altura, possui madeira dura e resistente. O mangue de botão (*Conocarpus eretus* L.) alcança até 10 metros e sua madeira é clara, durável e utilizada na construção, tendo grande poder calorífico.

Existem ainda na área as seguintes espécies: o algodãozinho da praia (*Hibiscus tiliaceus*); a samambaia de mangue (*Acrosticum aureum*); a barba de velho (*Usnea barbata*); a berduega (*Portucala sp.*); a gramínea (*Spartina brasiliensis*) e líquen incrustante. Assim está caracterizada a formação dos manguezais que cobrem a área de estudo. Além disso, no mencionado estuário, o ecossistema dos manguezais sempre gerou recursos naturais primários para as populações locais, principalmente, as de baixa renda. As áreas de mangue fornecem ainda refúgio natural para diversas espécies de animais marinhos, cujos indivíduos jovens têm sua sobrevivência

aumentada pela proteção que a estrutura radicular dos mangues fornece contra a ação de predadores.

Por conseguinte, a maior parte do pescado capturado nessas áreas litorâneas, como tainhas, camarões, siris, caranguejos e aratus, gozam, também, desta proteção, durante sua fase jovem e, em época de postura, dependendo da integridade desses ecossistemas.

Registram-se, também, na área de estudo, outros ecossistemas, isto é, mata densa – 20%; mata ciliar – 34,2%, mata rala e tabuleiro, contemplando assim, a paisagem florística da área em foco (Rio Grande do Norte. IDEC. GERCO, 1994, v. 1).

A Mata Atlântica é uma floresta úmida existente no Litoral, com muitas árvores por metro quadrado, sempre verde, folhas largas e tronco delgado.

Nas formações de praias e dunas, a composição florística é representada pelo alecrim da praia (*Remirea marítima* Aubl); cajarana (*Simaba trichihoides* st. Hil); coqueiro (*Cocos nucifera* L.); salsa de praia ou salsa roxa (*Iponea per-caprae* L. Sweet); cajueiro (*Anacardium occidentale* L.); chanana (*Turnera ulmifolia* L.); guajiru (*Chrysobalanus icaso* L.); cipó-chumbo (*Cassyta americana* Nees) e oiti da praia (*Moquilea tomentosa* Benth).

A Formação Tabuleiro Litorâneo reúne espécies que são constituídas por árvores e arbustos isolados e, por um manto herbáceo, mais ou menos contínuo, além de aglomerados de arbustos e árvores, cuja formação em ilhas de matas ou moitas, propiciam um microclima diferente. As espécies predominantes no estrato arbustivo e arbóreo são: batiputá (*Ouratea fieldingiana* Engl), murici (*Byrsonima cydomaefolia* Juss), mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), cajueiro brabo (*Curatella americana* L.), canoé (*Hirtela ciliata* Mart e Zucc), murici da praia (*Byrsonima gardneriana* Juss), angélica da praia (*Guettarda platypoda* DC) e ficus (*Ficus catappaefolia* L.), árvore de maior porte encontrada nessa área (STRANG, 1970; VASCONCELOS SOBRINHO, 1970; BRASIL, PROJETO RADAM, 1981; FREIRE, 1983; STAUDOHAR JR., 1993, p. 261).

A forma como o espaço físico costeiro vem sendo ocupado, ao longo dos anos, reflete, claramente, a ausência de um planejamento criterioso e a forte pressão exercida por parte da especulação imobiliária.

No estuário do Curimataú/Cunhaú, são visíveis as alterações provocadas pela ação antrópica, que já se fazia sentir quando as salinas eram exploradas economicamente, na planície flúvio-marinha.

O sal, misturado a sedimentos do solo, onde costumava ser exposto, se desvalorizava em relação ao sal das salinas de Mossoró, devido à ação imprópria dos salineiros na tentativa de limpá-lo. Este tipo de sal era conhecido por “sal da terra”, devido à sua coloração.

Atualmente, as áreas que outrora compreendiam as salinas são exploradas com fazendas de camarões, cujos proprietários, para aumentarem as áreas de viveiros, derrubaram a vegetação de mangue, causando danos às espécies como caranguejos, ostras e alguns peixes, que têm no estuário, o “habitat” ideal para a procriação.

Os fazendeiros, também, escavam os barrancos da Formação Barreiras, para retirarem material destinado à construção das paredes dos viveiros. A não-conservação do ecossistema dos manguezais e a descaracterização do ambiente do entorno da planície flúvio-marinha, provocaram vários prejuízos, como diminuição e morte das espécies, com a consequente invasão de outras.

O município de Canguaretama além de ser banhado pelo rio Curimataú-Cunhaú (Figura 1) e seus afluentes (66% do território), também possui em seu território, águas das bacias hidrográficas do Catu/Sibaúma (18,02%) e do rio Guaju (15,98%). O padrão de drenagem das bacias que banham o referido município é o dendrítico.

FIGURA 1 - Rio Curimataú visto da BR-101



Fonte: IDEMA, 2003.

O rio Curimataú/Cunhaú tem sua nascente na serra do Cariri-Velho (PB), na Borborema. A entrada do rio Curimataú no Estado do Rio Grande do Norte dá-se na localidade Boqueirão, em Nova Cruz. Apenas o seu baixo curso, ou seja, 1/3 de sua área, encontra-se em território potiguar.

Esse rio tem como formadores, os rios Souto e Guandu, em trecho paraibano, que são responsáveis pela erosão das bordas do maciço da Borborema. Os rios Espinho, Outeiro, Estrela, Pedras, Piquiri e Levada, por sua vez, são tributários no trecho norte-rio-grandense. O Curimataú apresenta desníveis de até 300 metros, entre a baixada e o topo mais elevado. Porém, “sua importância prende-se ao fato de ser um rio parcialmente perene, face ao regime pluviométrico atuante no baixo curso” (SILVA, 1996, p. 12).

Quanto à hidrogeologia, o aquífero Barreiras, na área em foco – o estuário do Curimataú/Cunhaú e o entorno –, apresenta-se “confinado, semiconfinado” (Rio Grande do Norte. IDEC. GERCO, 1994, v. 1; NUNES, 1996 e SILVA, 1997) e livre em algumas áreas.

Os poços construídos apresentam capacidade máxima de vazão, variando entre 6 a 7 m³/h, com água de excelente qualidade química, com baixos teores de sódio, podendo ser utilizada praticamente para todos os fins.

Já o aquífero Aluvião, é livre e apresenta-se disperso, sendo constituído pelos sedimentos, geralmente arenosos, depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte. Esses depósitos caracterizam-se pela alta permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média em torno de 7 metros. A água explorada corresponde a 7,6% das reservas reguladoras (SILVA, 1997).

O município de Canguaretama está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, Depósitos Colúvio-eluviais, Depósitos Flúvio-lagunares, Depósitos Flúvio-marinhos, Depósitos Aluvionares e das Dunas Inativas. O Domínio Hidrogeológico Fissural é constituído de rochas do embasamento cristalino que engloba o sub-domínio das rochas metamórficas da Unidade Canindé.

O levantamento realizado no município registrou a existência de 41 pontos d'água, sendo todos poços tubulares.

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado. Existem 30 pontos d'água em terrenos públicos (73%) e 11 em terrenos particulares (27%).

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina o uso da água, os pontos cadastrados foram classificados em: *comunitários*, quando atendem a várias famílias e, *particulares*, quando atendem, apenas, ao seu proprietário.

20 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário (49%), 12 pontos ao atendimento particular (5%) e 19 pontos não tiveram a finalidade do abastecimento definida (46%).

Quatro situações distintas foram identificadas na data da visita de campo: *poços em operação* (83%), *paralisados* (5%), *não instalados* (10%) e *abandonados* (2%).

Os *poços em operação* são aqueles que funcionavam normalmente. Os *paralisados* estavam sem funcionar, temporariamente, devido a problemas relacionados à manutenção ou quebra de equipamentos. Os *não instalados* representavam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E, por fim, os *abandonados*, que incluem poços secos e poços obstruídos, representando os poços que não apresentam possibilidade de produção.

Em relação ao *uso da água*, 39% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber), 43% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 2% para dessedentação animal, 2% para a agricultura e 14% para outros usos.

Quanto à relação entre os poços tubulares atualmente em operação e, os poços inativos (paralisados e não instalados), que são passíveis de entrar em funcionamento, verificou-se a existência de 03 poços particulares e 03 públicos, não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 34 poços que estão em operação.

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, 34 poços utilizam energia elétrica, sendo 26 públicos e 08 particulares. Não existem outras formas de energia em uso no município.

Com relação à qualidade das águas dos pontos cadastrados, foram realizadas *in loco*, medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica, estando diretamente ligada ao teor de sais dissolvidos, sob a forma de íons.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD) na água.

Para as águas subterrâneas analisadas, a condutividade elétrica, multiplicada pelo fator 0,65, fornece o teor de sólidos dissolvidos.

Conforme a Portaria nº. 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/l.

Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, danificando as redes de distribuição.

Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

- 0 a 500 mg/l: água doce;
- 501 a 1.500 mg/l: água salobra;
- 1.500 mg/l: água salgada.

Foram coletadas e analisadas amostras de 31 pontos d'água. Os resultados das análises mostraram valores de condutividade, oscilando de 33,15 e 1846,00 mg/l, com valor médio de 301,41mg/l.

No que concerne à classificação das águas subterrâneas no município, verificou-se a predominância de água doce em 84% dos poços cadastrados, 13% foram considerados de água salobra e 3% de água salgada.

5.1 OS ECOSISTEMAS IDENTIFICADOS NO MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA

Os estudos sobre o clima, geologia, geomorfologia, solos, vegetação e recursos hídricos superficiais e subterrâneos, até agora desenvolvidos, nos forneceram as bases fundamentais para que possamos identificar os mais relevantes ecossistemas sediados no litoral oriental potiguar.

5.1.1 O Ecossistema dos Tabuleiros

Entre os geólogos admite-se que os tabuleiros são o topo da Formação Barreiras e, geomorfologicamente, são planaltos pouco extensos, de altitude variando entre poucos até cerca de 200m sobre o nível do mar. A idade geológica dos Tabuleiros corresponde ao Plioceno.

Todavia, não parecem concordar com esse conceito, geógrafos como o Prof. Gilberto Osório de Andrade e W. A. Egler. Nos trabalhos de Botânica elaborados sem conexão com a geologia, os tabuleiros são descritos como “campos cerrados”, isto é, lugares planos, cobertos de vegetação herbácea e com árvores esparsas.

Tendo em vista tais divergências, o geógrafo Sérgio Tavares (UFPB), resolveu considerar os tabuleiros como campos cerrados que ocorrem no topo da Formação Barreiras.

Também, dentro de cada tabuleiro, que geralmente é limitado pela floresta tropical pluvial, situada nas encostas das colinas, existem as “fontainhas”, lugares mais baixos, de solo arenoso, com algum húmus e onde se acumula água.

As “fontainhas” apresentam uma cobertura vegetal muito diversa da vegetação dos tabuleiros típicos. As bordas das “fontainhas” são encostas de fraquíssima declividade, solo arenoso, pobre em húmus e com pouca retenção de água. Por isso, a cobertura vegetal é, também, diversa.

No Rio Grande do Norte há certos tabuleiros típicos que se aproximam do litoral e, se limitam com as dunas de areia que, impulsionadas pelos ventos, invadem pouco a pouco os tabuleiros, formando sobre a parte oriental dos mesmos, um lençol de areias brancas, com as mesmas características aparentes das dos terraços fluviais ou das praias.

Nos tabuleiros típicos, o solo é de topografia plana, suavemente inclinada para locais mais baixos, onde ocorrem as “fontainhas”. As chuvas são frequentes, acima de 1.800mm anuais, chovendo, geralmente, durante pelo menos 9 meses seguidos. Há um período seco, no último trimestre do ano, no qual caem, apenas, chuvas esporádicas, apesar de muito fortes.

A água das chuvas escava e movimenta o solo desses tabuleiros que estiverem desnudos até uma certa profundidade. Há uma migração de elementos químicos para as camadas mais profundas, razão de ser da carência desses solos em determinados oligoelementos.

Há, também, uma erosão em lençol, sobretudo, nas proximidades das “fontainhas”. Estabelece-se uma diversidade de condições ecológicas,

imediatamente, entre as pequenas comunidades florestais ou “moitas”, que defendem melhor o solo dessa erosão e, a maior parte do tabuleiro, que é literalmente lavado pelas chuvas.

A parte majoritária da matéria orgânica produzida pela vegetação é arrastada para as “fontainhas”. A superfície do solo é, geralmente, de areias quartzosas, pela migração do material mais fino, que é arrastado pelas águas. Algumas horas de insolação, bastam para tornar a camada superficial do solo muito seca e móvel, podendo haver, até um pouco de erosão eólica, em certos locais.

Alguns centímetros abaixo desta capa de solos arenosos com pouca argila e pouco húmus, estão as argilas da Formação Barreiras, permeáveis até uma certa profundidade.

A quantidade de areias quartzosas que se pode acumular na superfície dos tabuleiros típicos depende da topografia, das precipitações pluviométricas e da densidade do manto herbáceo. Em certos baixios pouco notados a uma inspeção superficial, pode haver acúmulo de areias, apesar de não se tratar de encostas de “fontainhas”. Aí, se estabelece uma flora diferente da que reveste o tabuleiro típico.

A flora dos tabuleiros típicos apresenta-se constituída, geralmente, por aglomerados de arbustos e árvores, constituindo “ilhas de matos” ou “moitas”, nas quais, há um microclima diferente, por árvores ou arbustos isolados e, por um manto herbáceo, mais ou menos contínuo, que sofre solução de continuidade nas moitas referidas.

Essas moitas não podem ser catalogadas como elementos do tabuleiro ou savana típicos, porque, tanto floristicamente, como ecologicamente, elas já são microfloreas que, se houver a defesa contra o fogo, coalescerão, transformando o tabuleiro em mata secundária. Nessas moitas ou microfloreas, encontramos várias das espécies típicas da floresta tropical pluvial do Nordeste, como *Pithacolum avaremotemo* Mart., *Protium* sp., *Hymenaea* sp., *Inga* sp., etc., podendo-se encontrar, ainda, remanescentes dos estratos arbóreo e arbustivo da savana circundante.

São as árvores e arbustos isolados, cuja presença não interrompe o manto herbáceo, que caracterizam o tabuleiro típico, isto é, os campos cerrados que ocorrem no topo da Formação Barreiras. É uma comunidade de arvoretas e arbustos adaptados a um solo argilo-silicoso, sílico-argiloso, ou argiloso, com pouco húmus, onde ocorrem fortes precipitações pluviométricas, forte insolação e incêndios frequentes.

As espécies predominantes no estrato arbustivo e arbóreo são: “batiputá”, *Ouratea fieldingiana* Engl., “murici”, *Byrsonima cydoniaefolia* Juss., “mangabeira”, *Hancornia Speciosa* Gom., “canoê”, *Hirtella ciliata* Mart. & Zucc., e “cajueiro brabo”, *Curatella americana* L.

Observamos que as mangabeiras parecem mais adaptadas às areias quartzosas do que aos solos argilosos. Quando ocorrem nos tabuleiros, as mangabeiras são mais frequentes e, mais desenvolvidas nos pequenos baixios, onde se acumula areia.

A flora dos tabuleiros típicos apresenta um certo número de espécies comuns à flora das matas tropicais pluviais que margeiam esses tabuleiros. No entanto, com exceção do salgueiro, *Aegiphila pernambucensis* Moldenke, que se reduz no porte e frutifica com poucos decímetros de altura, as espécies nemorais ocorrem nas moitas, constituindo-se no que é chamado de microfloreastas. Nessas moitas, encontra-se *Pera ferruginea* Schott., *Hymenaea* sp., *Inga* sp., *Chrysophillum* sp., *Coccoloba* sp., *Miconia* sp., *Pithacolibium avaremotemo* Mart., etc.

As florestas secundárias antropocóreas sobre antigos tabuleiros, sendo evitados os incêndios, coalescerão e, aquela fitofisionomia característica de “moitas” e campinas desaparecerá, aos poucos, pela junção das “moitas”. Com o sombreamento ininterrupto, o manto herbáceo modifica-se completamente e, afinal, as espécies nemorais dominam o antigo tabuleiro. Agora, ter-se-á, no topo da Formação Barreiras, não um “campo cerrado”, mas, uma mata.

Essa mata é constituída pelas espécies nemorais pioneiras já citadas e, também, pelas que começam a encontrar condições favoráveis. Todavia, essas últimas, são geralmente espécies “nobres”, sob o ponto de

vista florestal, isto é, produtoras de boas madeiras. Assim, a floresta se estabelece aos poucos, com aspecto de capoeirão permanente e, com espécies remanescentes do tabuleiro típico que a precedeu, tornando-se mal caracterizada florística e fisionomicamente. Sob o ponto de vista florístico, faltam-lhe numerosas espécies comuns às moitas secundárias não devastadas, enquanto por outro lado, aparecem espécies frequentes nos tabuleiros típicos, como a *Ouratea fieldingiana* Engl.

A vegetação das “fontainhas” é constituída por uma flora hidrófila, heliófila e, adaptada a solos com forte teor em matéria orgânica. Aí são encontradas as Droseráceas, Burbaniáceas e Pteridófitas, geralmente, referidas na literatura como “características de tabuleiros”. Dependendo da riqueza em matéria orgânica, a vegetação das “fontainhas” se assemelhará, mais ou menos, a dos pântanos às margens dos rios, lagos, etc.

Tanto as encostas das “fontainhas”, como os terraços fluviais são topograficamente terrenos inclinados, geralmente, pouco inclinados. O solo é arenoso, formado de areias quartzosas, brancas, soltas e de grande permeabilidade. São pobres em húmus, sujeitos à erosão eólica, em muitos casos e, de pequenas possibilidades para retenção de água.

A vegetação dessas áreas é característica e, muito semelhante a de certas planícies costeiras arenosas. São comuns as orquidáceas terrestres dos gêneros *Catasetum* e *Epidendrium*, as cactáceas dos gêneros *Pilocereus* e *Melocactus*, uma bromeliácea (*Hohenbergia* sp.), eriocauláceas do gênero *Paspalanghus* e a arácea *Anthurium* sp. Encontram-se, ainda nesses solos o “canoé”, *Hirtella ciliata* Mart. & Zucc., o canaçu-de-vareta, *Coccoloba* sp., o murici-da-praia, *Byrsonima gardneriana* Juss., a angélica-da-praia, *Guettarda platypoda* DC., a mangabeira, *Hancornia Speciosa* Gom. e o cajueiro, *Anacardium occidentale* L, etc.

Enfim, pode-se estabelecer como certo que a vegetação dos tabuleiros típicos não pode ser caracterizada pela presença de determinadas espécies botânicas. As chamadas “espécies características” da literatura existente ou são das planícies costeiras, “fontainhas” e terraços fluviais, ou são comuns aos tabuleiros típicos e a uma dessas outras comunidades vegetais.

Também, o aspecto de campo cerrado não é característica própria dos tabuleiros típicos, porque são encontrados na zona da caatinga e nas planícies costeiras holocênicas.

Assim, pode-se individualizar os seguintes tipos de vegetação no ecossistema dos tabuleiros:

- a. Tabuleiros típicos (campos cerrados);
- b. Florestas secundárias antropocóreas sobre antigos tabuleiros;
- c. Fontainhas;
- d. Encostas das fontainhas;
- e. Terraços fluviais.

A semelhança da vegetação das encostas das fontainhas com a dos terraços fluviais e, das planícies costeiras arenosas, é notável. A vegetação das fontainhas, quando o solo é rico em matéria orgânica, assemelha-se, geralmente, a dos pântanos às margens de rios, lagoas e cursos d'água.

A vegetação dos tabuleiros, aqui caracterizada como “campos cerrados” sobre o topo da Formação Barreiras, foi estabelecida não, pela presença de determinadas espécies, mas, pela ausência de certas taxas, combinada com a presença de outras, comuns às planícies costeiras, às encostas das fontainhas e aos terraços fluviais.

Em outras palavras, o estudo da vegetação do topo da Formação Barreiras – os tabuleiros – mostra que não se trata de uma comunidade vegetal homogênea. Portanto, a mangabeira, *Hancornia speciosa* Gom., o cajueiro brabo, *Curatella americana* L., o canoé, *Hirtella ciliata* Mart. & Zucc., o batiputá, *Ouratea fieldingiana* Engl. e o murici, *Byrsonima cydoniaefolia* Juss., não são plantas cuja presença indique tratar-se de um tabuleiro típico, pois, ocorrem também, nas planícies costeiras, nos terraços fluviais, etc. Mas, segundo o professor Sérgio Tavares (UFPB), a sua presença combinada com a ausência de Droseráceas, Lentibulariáceas, Pteridófitas, Eriocauláceas e Bromeliáceas é uma indicação muito segura de tratar-se de um tabuleiro típico.

Percebe-se, portanto, que se trata de uma questão complexa, envolvendo a estrutura do ecossistema dos tabuleiros, sugerindo, pois, que muitos estudos e pesquisas ainda devam ser realizados, visando o melhor esclarecimento de tão importante assunto.

No que tange à fauna, embora esta não seja abundante, em face da ocupação humana expressiva neste ecossistema é, todavia, representada pelas seguintes espécies:

- Mamíferos: Timbu (*Didelphis albiventer* cf); Macaráj-mirim (*Felis tigrina*); Raposa (*Cerdocyon thous*); Sagüi (*Callithrix jacchus*);
- Aves: Nambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*); Nambu, codorna (*Nothura boraquira*); Nambu, codorna (*Nothura maculosa*); Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*); Urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*); Gavião-carijó (*Butco magnirostris*); Gavião-peneira (*Elanus leucurus*); Carcará (*Polyborus plancus*); Falcão peregrino (*Falco peregrinus*). Aracuã (*Ortalis* sp.); Seriema (*Cariama cristata*); Maçarico-de-coleira (*Charadrius collaris*); Rolinha (*Columbina talpacoti*); Rolinha-branca (*Columbina picui*), Pombo-comum (*Columba livia*); Asa branca (*Columba picazuro*); Anum preto (*Crotophaga ani*); Anum branco (*Guira guira*); Saci (*Tapera naevia*); Coruja, rasga-mortalha (*Tyto alba*); Beija-flor verde (*Chlorestilbon aureoventris*); Bem-ti-vi (*Pitangus sulphuratus*); Andorinha (*Phaeoprogne tapera*); Sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*); Xexéu (*Cacicus cela*); Azulão (*Cyanocompsa brissonii*); Canário da terra (*Sicalis flaveola*); Galo de campina (*Paroaria dominicana*); Tiziu, salta-toco (*Volatinia jacarina*); Caboclinho (*Sporophila bouvreuil*) e Pardal (*Passer domesticus*).
- Répteis: Teju, teju-açu (*Tupinambis tequixin*); Cobra-de-cipó, bicuda (*Oxybelis aeneus*); Cobra-campo (*Philodryas nattereri*); Cobra-preta, surucucu (*Pseudoboa nigra*); Cobra verde (*Dromicus viridus*); Cobra verde (*Philodryas olfersii*); Jibóia, cobra-de-veado (*Boa constrictor*); Salamanta, furta-cor (*Epicrates cenchria*); Coral (*Micrurus ibiboboca*) e Coral (*Micrurus corallinus*).

Nos tabuleiros, a atividade humana é muito intensa, pois, é nos referidos que ocorrem as culturas de cana de açúcar, coqueiro, cajueiro, abacaxi, etc., além da ocupação urbana. Todavia, apesar de todas essas ações antrópicas, existem locais onde o estado de conservação dessa cobertura vegetal ainda é satisfatório, sugerindo-se, portanto, a criação de Unidades de Conservação.

5.1.2 O Ecossistema dos Manguezais

Nos manguezais, encontra-se pouca variedade de espécies de árvores, mas, grande número de indivíduos por espécie. Na costa brasileira, há três espécies dominantes: o mangue-vermelho (*Rhizophora Mangle*), o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana*) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*). Além destas, outra espécie é bastante comum, embora não seja típica do mangue: o algodoeiro da praia (*Hibiscus pernambucensis*).

Além das árvores, os manguezais abrigam grande variedade de outras plantas e animais característicos. Entre as plantas, destacam-se as epífitas (plantas que vivem apoiadas em outras), como orquídeas, bromélias e certas samambaias. Em conjunto com várias espécies de líquens, essas plantas constituem o estrato superior do ecossistema, nas copas das árvores.

No outro extremo, as raízes e os troncos são intensamente colonizados por algas marinhas, que se fixam nessas estruturas. As capas de algas, que cobrem todas as estruturas das árvores, na faixa entre-marés, abrigam uma infinidade de pequenos invertebrados marinhos, importante fonte de alimento para vários animais do mangue e, das águas costeiras adjacentes, durante a maré alta.

A fauna do mangue pode ser dividida em dois grandes grupos: o primeiro, é constituído por animais marinhos que vivem toda sua fase adulta nos mangues. São, principalmente, moluscos e crustáceos. Entre os crustáceos, se destacam os caranguejos arborícolas, como o marinho ou aratu (*Aratus pisonii*), que passa toda sua fase adulta nas árvores, raramente descendo ao sedimento, alimentando-se de suas folhas e da polpa, além das algas que colonizam os troncos e raízes. Outro

componente, são as ostras, que vivem fixas a troncos e raízes aéreas, formando imensas populações.

Um segundo grupo é constituído por vários animais que se utilizam do mangue, durante sua fase juvenil, assim como vários peixes que invadem os manguezais na maré alta. Também, diversas espécies de aves marinhas e terrestres encontram nos mangues uma das poucas áreas íntegras no litoral para refúgio e reprodução. Neste grupo, encontram-se ainda, certos mamíferos que frequentam o mangue, principalmente, à noite, em busca de alimentação.

As árvores de mangue não se restringem, obrigatoriamente, ao ambiente de alta salinidade; pelo contrário, seu desenvolvimento parece melhor em áreas de salinidade baixa e, sua ocorrência no ambiente costeiro, pode estar ligada à competição com outras plantas terrestres. Estas árvores desenvolveram várias formas de adaptação, que permitiram seu sucesso na colonização do ambiente costeiro, principalmente, em relação à regulação das concentrações intensas de sais.

Num ambiente de elevada salinidade, a absorção de água e de nutrientes é dificultada. Isto ocorre porque as relações de troca de água e nutrientes entre o meio externo (o solo) e o meio interno das células das raízes são afetadas pela osmose. Graças a este fenômeno, a água e substâncias nela dissolvidas, podem passar para dentro e para fora da célula, sempre que houver diferenças nas concentrações de substâncias dissolvidas, no meio externo e no meio intracelular, isto é, diferenças de pressão osmótica.

Como no solo dos manguezais a concentração de sais é elevada, o equilíbrio entre as pressões osmóticas tende a ser restabelecido, através da migração de água para fora do meio intracelular. Para evitar esta perda de água e, facilitar a absorção de nutrientes, as plantas devem manter em seu interior, altas concentrações de sais, a fim de que sua pressão osmótica se iguale a do meio externo.

A variedade da pressão osmótica do solo, porém, é muito ampla, devido ao movimento das marés, às chuvas e à evaporação, que alteram drasticamente a concentração dos sais nele depositado.

Logo, as plantas não só precisam concentrar sais em suas células, como também, desenvolver mecanismos capazes de equilibrar rapidamente as concentrações internas de sais, em resposta às variações de salinidade do meio externo.

Há, basicamente, dois tipos de mecanismos de regulação da concentração interna de sais nas plantas. Espécies como o *Rhizophora mangle* desenvolveram sistemas fisiológicos capazes de literalmente “filtrar” a água salgada, durante o processo de absorção de sais pela raiz, mantendo constante e a níveis toleráveis sua concentração interna de sais. Outras, como a *Avicennia shaueriana*, desenvolveram em suas folhas, sistemas glandulares capazes de excretar o excesso de sais absorvidos. Conforme usem um ou outro destes mecanismos, as plantas de mangue são classificadas como excludentes ou como excretoras de sais.

Outro conjunto de adaptações importantes se relaciona com a troca de gases entre o sistema de raízes da planta e, o sedimento e, com a sustentação da própria árvore.

Desenvolvendo-se em ambientes de intensa deposição, como fundos de baía e estuários, os manguezais crescem sobre um solo fluido e pouco compactado, o que dificulta sua sustentação. Por outro lado, a circulação restrita da água nessas áreas, aliada à diminuição da velocidade das correntes, provoca a acumulação de partículas finas e de grande quantidade de matéria orgânica. O resultado dessa combinação de fatores é um solo pouco oxigenado, na maioria dos casos, totalmente desprovido de oxigênio, logo abaixo da superfície.

Para contornar este problema, a maioria das árvores típicas desenvolveu várias adaptações do sistema de raízes. Entre elas, destacam-se as raízes-escoras da *Rhizophora*, que definem a fisionomia típica das florestas de manguezais de todo o mundo e, as raízes aéreas da *Avicennia*, chamadas pneumatóforos, que emergem da lama aos milhares.

Estes dois tipos de estrutura, assim como a base dos troncos da *Laguncularia*, apresentam-se cobertas por lenticelas – pequenos grupamentos de tecidos específicos para a troca de gases, entre a planta e o meio externo.

Estas adaptações, além de fornecerem condições para a plena circulação de gases, entre a planta e o meio, aumentam a área total de sustentação da árvore e, facilitam a colonização do sedimento, pouco compactado.

Um último conjunto de adaptações relaciona-se com sua reprodução e dispersão. As árvores de mangue apresentam uma característica singular, a viviparidade, isto é, suas sementes só se desligam da planta-mãe quando, praticamente, já se tornaram pequenos indivíduos completos (ou plântulas).

Essas plântulas apresentam grande capacidade de flutuação e de resistência à permanência na água. Há algumas espécies de *Avicennia* que podem, inclusive, permanecer seis meses flutuando no mar. Isto possibilita às plântulas percorrerem grandes distâncias, até mesmo de continente a continente e, é sem dúvida, o fator responsável pela distribuição atual desses ecossistemas, praticamente contínua ao longo dos trópicos.

O bom funcionamento dos ecossistemas de mangue depende de alguns fatores de importância vital, entre os quais se incluem a estabilidade do solo e um suprimento adequado de água doce e de nutrientes.

O fornecimento de água para esses ecossistemas depende, primeiro, da frequência, do volume e da distribuição das marés. Segundo, da frequência e do volume da água doce, aportadas pelas chuvas e pela rede de drenagem e, finalmente, da demanda de evaporação da atmosfera.

Em áreas banhadas, pelo menos uma vez por dia, pelas marés e, na ausência de fatores que modifiquem a distribuição uniforme da inundação, como bancos de areia, recifes ou irregularidades na topografia, a salinidade do solo permanece semelhante à das águas costeiras adjacentes, ou seja, dentro da faixa de tolerância das espécies do mangue.

Entretanto, em áreas onde a água doce, principal agente de diluição, é insuficiente, devido à escassez de chuvas ou da rede de drenagem, ou onde as inundações da maré são pouco frequentes ou variáveis, a transferência de água para a atmosfera por evaporação e transpiração das plantas, leva a um aumento significativo da concentração de sais no solo, tornando deficiente a absorção de água e de nutrientes pelas plantas.

Para suplantar essa deficiência, devido ao aumento da pressão osmótica do solo, a planta desloca grande quantidade de energia de seu metabolismo para os sistemas de absorção de água e nutrientes, em detrimento de outras funções fisiológicas, como o controle da concentração interna de sais, o crescimento e a reprodução. Este fato pode ocasionar, caso persistam as condições de baixa diluição, uma diminuição progressiva da produtividade primária do ecossistema, podendo até levá-lo, eventualmente, à destruição.

O suprimento adequado de nutrientes está, intimamente, relacionado com o suprimento de água. De modo geral, as principais vias de entrada de nutrientes para o ecossistema são a maré cheia, que traz os nutrientes em solução na água do mar; as cheias dos rios e, demais cursos d'água da rede de drenagem, que depositam no interior do mangue partículas finas às quais nutrientes se encontram absorvidos (aderidos) e, finalmente, as chuvas e a deposição de salsugem marinha (maresia), que transportam e depositam no meio, nutrientes vindos da própria atmosfera. A principal via de saída é a exportação, durante a maré-cheia, dos detritos produzidos pelo mangue.

Ao contrário dos principais ecossistemas florestais dos trópicos, as florestas de mangue apresentam poucos mecanismos de reciclagem de nutrientes. Em uma floresta tropical típica, ocorrem associações biológicas sofisticadas, como micorrizas (associações entre fungos e raízes de plantas superiores), fungos e algas colonizadoras de folhas, responsáveis pela reutilização seguida dos nutrientes, que assim permanecem mais tempo no ecossistema.

Já nos manguezais, a reciclagem se restringe à atividade de animais, principalmente, caranguejos, no sedimento. Através da remobilização do sedimento, resultado de sua atividade de cavar túneis e buracos, esses animais permitem que as plantas reutilizem os nutrientes em camadas profundas do solo.

Este processo, entretanto, tem pouca importância se comparado aos grandes fluxos de nutrientes dissolvidos, para dentro do ecossistema e, de detritos e outras partículas, para fora. Esta característica torna o

ecossistema de mangue, comparativamente, muito mais aberto, o que, em última análise, permite a exportação de grandes quantidades de matéria orgânica, especialmente, detritos vegetais, para as águas costeiras adjacentes.

A grande exportação de detritos orgânicos é o aspecto mais importante da interdependência entre os manguezais e o sistema costeiro adjacente. Transportados pela maré para as águas costeiras, os detritos são colonizados por uma flora e uma fauna microbianas que os enriquecem em compostos orgânicos de alto valor energético, como proteínas e aminoácidos. Assim enriquecidos, esses detritos vão servir de base às cadeias alimentares costeiras, tornando os manguezais, os principais responsáveis pela manutenção da atividade pesqueira na maioria das áreas tropicais.

Outro aspecto do funcionamento íntegro dos mangues, está nas características físicas e químicas do substrato. Ao atravessar a zona de raízes, o fluxo de água perde velocidade, o que provoca um aumento na taxa de deposição de partículas. Como resultado final do processo, os sedimentos formados são muito fluidos e instáveis, extremamente susceptíveis à erosão.

Se o hidrodinamismo (a dinâmica das águas) for alterado em uma determinada região, seja, naturalmente, por eventos fortes ou tempestades, seja pela ação do homem, através de dragagem ou canalização das áreas costeiras adjacentes, a erosão do sedimento será imediata, retirando a sustentação das árvores e provocando a destruição do sistema.

Embora não seja tão evidente quanto as modificações provocadas pela erosão, uma reversão no equilíbrio físico-químico do sedimento, também, resulta da alteração do hidrodinamismo. Este equilíbrio, estabelecido sob condições normais, mantém o sedimento praticamente isento de oxigênio, devido à degradação das grandes quantidades da matéria orgânica que nele se depositam.

Com a oxigenação do sedimento, aumentada pela intensificação da circulação de água, várias substâncias nutritivas são solubilizadas e, imediatamente, perdidas pelo ecossistema. Como resultado da perda de nutrientes, pode ocorrer uma diminuição progressiva do mangue e,

problemas agudos como eutroficação (aumento exagerado de nutrientes) e contaminação das águas costeiras adjacentes.

Relatos sobre os manguezais feitos por diversos naturalistas e entidades governamentais, até a metade do século passado, apresentavam-nos como área de pouca salubridade, sem utilidade para a agricultura e fonte potencial de doenças transmitidas pelos insetos que as habitam. Assim, a atitude frente a esse ecossistema foi sempre a de drenar e aterrar para posterior utilização.

Entretanto, os manguezais sempre geraram recursos naturais primários para as populações locais, principalmente, as de baixa renda. A exploração de vários desses recursos é, ainda hoje, a principal fonte de rendimentos para as populações pobres dos litorais dos trópicos. Tornaram-se, também, uma alternativa aceitável para os pescadores artesanais, afastados de sua atividade tradicional pela rápida expansão das grandes companhias pesqueiras.

O produto do mangue mais largamente utilizado é a madeira, empregada na construção de habitações de famílias de baixa renda.

Devido à sua rigidez e ao alto conteúdo de tanino (o que a protege da decomposição) é, também, muito utilizada na construção de pontes, ancoradouros, postes e dormentes. O alto teor de tanino possibilita, ainda, seu emprego na indústria de curtição de couros.

Outro uso importante da madeira do mangue é como fonte de combustível sob a forma de lenha e carvão. Recentemente, tem sido empregada na produção de álcool de madeira, com algum sucesso, em certos países da Ásia.

O carvão obtido das madeiras de mangue possui características de combustão similares às do carvão mineral, o que aumenta sua procura, causando, infelizmente, o desmatamento de áreas extensas.

Nos mangues, mulheres e crianças de famílias de pescadores coletam, manualmente, moluscos e crustáceos. Nas áreas sem grandes problemas de contaminação ambiental, as imensas populações desses animais, além de reforçarem a dieta familiar com proteína animal, representam uma fonte importante de rendimento adicional para as famílias.

Afora os usos diretos evidentes da flora e da fauna dos manguezais, outros usos não tão patentes, decorrentes das características ecológicas particulares desses ecossistemas, são até mais importantes do que a utilização direta.

Devido à sua localização fronteira entre os ambientes marinho, terrestre e dulcícola e, à estrutura arquitetônica de suas árvores, os manguezais funcionam como verdadeiros quebra-mares contra as intempéries oceânicas, protegendo tanto a região costeira, quanto a bacia de drenagem adjacente, contra a erosão.

Esta característica é aproveitada em algumas regiões tropicais para a proteção de hidrovias e de projetos de desenvolvimento e urbanização litorâneos. Da mesma forma, ao longo dos rios, os manguezais fornecem proteção contra enchentes, às áreas ribeirinhas, diminuindo a força da inundação e preservando os campos agricultáveis adjacentes.

Os manguezais fornecem, ainda, refúgio natural para diversas espécies de animais marinhos, cujos indivíduos jovens têm sua sobrevivência bastante aumentada pela proteção que a estrutura radicular dos mangues fornece contra a ação dos predadores. De modo geral, a maior parte do pescado capturado nas áreas litorâneas (tainhas, camarões, siris e caranguejos) goza desta proteção, durante sua fase jovem e, em época de postura, dependem intimamente da integridade desses ecossistemas.

Por serem sistemas bastante abertos, em termos de ciclagem de materiais, os manguezais fornecem às águas costeiras adjacentes, grandes quantidades de detritos orgânicos, principalmente, material vegetal em diferentes estados de degradação, que servirão de base às cadeias alimentares. Em várias regiões tropicais tem sido registrado um decréscimo considerável na produção pesqueira, associado à destruição dos manguezais vizinhos. Isto indica que, em certas áreas, os detritos exportados pelos mangues são a principal fonte de alimentação para o pescado local, sobretudo, crustáceos como camarões, siris e caranguejos.

Finalmente, os manguezais representam refúgio para diversas espécies animais ameaçadas de extinção, principalmente, aves marinhas

que neles encontram uma das poucas áreas costeiras em que a atividade humana é reduzida.

As populações dos países tropicais tenderam a se concentrar, ao longo da história, às margens de rios e pelo litoral, tanto para facilitar o acesso ao interior, como para assegurar o escoamento e a exportação de seus produtos.

A localização dos manguezais em áreas protegidas dos litorais, como estuários, baías e lagoas, coincide com as áreas de maior interesse para as comunidades humanas, uma vez que são as mais proveitosas para a instalação de complexos industriais-portuários e para a expansão turístico-imobiliária. Esta infeliz coincidência tem levado, ao longo do tempo, à erradicação dos manguezais em grande parte dos litorais dos trópicos em todo o mundo.

Em Canguaretama, os manguezais são encontrados na zona estuarina do rio Curimataú-Cunhaú. Os tipos fisiográficos mais comuns são os bosques ribeirinhos, situados às margens e, próximo às desembocaduras, tendo como espécie dominante a *Rhizophora mangle*, ou mangue sapateiro (ou vermelho), que em Canguaretama pode alcançar mais de 8 metros de altura. Seus troncos e varas são usados na construção das casas de população de baixa renda.

No que concerne à fauna, os mamíferos são representados pelo guaxinim, a raposa e o gato-do-mato, principalmente. Com relação às aves visitantes, destacam-se as garças brancas (*Casmerodius albus*), os socós, anum, o martim pescador, as batuíras (*Actitis macularia*), xexéu, bem-te-vi, gavião-de-mangue, entre outros.

Quanto aos peixes, os principais são os seguintes: tainha (*Mugil curema*), carapeba (*Eugerres brasiliensis*), baiacu (*Sphroeroides* sp.), voador (*Dectylopterus* sp.), camurim e robalo (*Centropomus* sp.), pescada (*Cynoscion* sp.), bagre, sardinha, traíra, agulhão, arraia, mero, xaréu, entre outros.

Os moluscos habitam os sedimentos, troncos e galhos dos mangues, sobretudo, os gastrópodes e pelecípodes. Os mais comuns são: caramujo-do-mangue (*Melampus coffeus*), ostra-de-mangue

(*Crassostrea rhizophorae*), unha-de-velho (*Tagelus plebleius*), samanguaiá (*Anomalocardia brasiliensis*), etc.

Os crustáceos, por sua vez, nadam livremente no leito dos estuários, enterram-se na lama do manguezal ou sobem nas raízes e troncos das árvores do mangue. As espécies mais conhecidas são: caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), goiamum (*Cardisoma guanhumi*), aratu-do-mangue (*Goniopsis cruentata*), camarão (*Macrobrachium aconthurus*; *Penaeus* sp.), etc.

Em Canguaretama, as fazendas de camarões se utilizam de elementos jovens capturados do estuário para a engorda nos viveiros. Também, o caranguejo-uçá é muito procurado no manguezal do estuário do Curimataú-Cunhaú.

Os manguezais, pelo visto, são ecossistemas extremamente frágeis, sujeitos a alterações causadas tanto, por fatores naturais, como pela ação degradadora do homem.

As principais ações antrópicas degradadoras dos manguezais são as seguintes:

- Implantação de fazendas para a cultura de camarões;
- Desmatamento para o aproveitamento da madeira;
- Contaminação por despejos das fazendas de camarão e domésticos;
- Captura e pesca indiscriminada dos recursos aquáticos, principalmente, quando realizados na fase juvenil ou na época da reprodução, fazendo com que ocorra uma diminuição nos estoques naturais;
- Assoreamento dos manguezais;
- Deposição de lixo urbano;
- Atividades fora dos limites da região, que de forma indireta comprometem o ecossistema estuarino (destruição das matas ciliares, uso de agrotóxicos e produtos químicos nos cultivos existentes às margens dos rios, além da poluição existente ao longo da bacia hidrográfica).

5.1.3 O Ecossistema Dunar

O ecossistema dunar ocorre como forma de acumulação, compreendendo diversas formas de superfície, resultantes de depósitos de areias quartzosas transportadas pelo vento.

A fonte de areias eólicas para a formação das dunas provém, principalmente, do material quartzoso da plataforma continental, cujos suprimentos de areias e formas de relevo são resultantes das sucessivas flutuações do nível do mar e, de condições climáticas favoráveis à edificação das dunas (fase climática seca, alternada com situações ambientais ideais à formação da cobertura vegetal), quimismo e pedogenização das areias dunares (fase climática chuvosa ou úmida).

No litoral oriental potiguar, o ecossistema dunar pode apresentar três feições morfológicas, a saber: as formas de lençol, língua e cordão dunares (VILAÇA et al., 1984).

O relevo do lençol dunar é formado por agrupamento de dunas sobrepostas ou interligadas, consistindo compartimentos de cristas e corredores dunares, na mesma direção dos ventos e, com altitudes que variam de 60m a 120m.

Os depósitos eólicos que formam os lençóis dunares são constituídos, predominantemente, por areias quartzosas. Apresentam-se com lâminas ricas em minerais pesados e granulometria fina à média, situando-se, frequentemente, nas cristas e nas suas encostas.

Nas partes mais baixas dos corredores, observa-se uma seleção vertical da areia média à grossa, para areia fina à média. Estas areias são dispostas, formando dunas sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, de idade Terciária superior e, sobre cobertura Quaternária arenosa, referente à espriamento colúvio-aluvionar ou areias de terraço marinho.

A estabilização dessas areias ocorre em função da cobertura vegetal existente, sendo dominante na feição eólica do lençol. Porém, os trechos à barlavento, mais próximos ao relevo praias são instáveis, sendo afetados por fenômenos de deflação, ocorrendo realimentação de areias oriundas da zona praias.

Os solos dos lençóis dunares são, excessivamente, drenados e de fertilidade natural baixa, distinguindo-se, no mínimo, dois graus de pedogenização. Um com cor branca e ausência de quimismo, situado nas áreas de realimentação de areias ou nos trechos com ocorrência de deflação. O outro, com cor amarela clara à esbranquiçada, com incipiente quimismo, compreendendo os restantes desses depósitos, onde geralmente constata-se um horizonte de cor cinza com 30 a 50 metros, rico em matéria orgânica, proveniente das folhas e raízes da vegetação.

As areias dos lençóis dunares são fixadas por vegetação de praia, vegetação de Tabuleiro e Mata Atlântica.

A vegetação de praia instala-se, a partir do início das feições dunares, na porção de barlavento, onde ocorre o fenômeno de deflação das areias. Neste trecho, encontram-se plantas psamófitas, adaptadas à escassa umidade, evaporação intensa e escassez de nutrientes. Seu estabelecimento exerce ação fixadora sobre as areias móveis, desenvolvendo a pedogenização das areias e, resultando em condições ambientais favoráveis à invasão de vegetação de Tabuleiro Costeiro.

Esta vegetação sobre os lençóis dunares apresenta-se rala nas adjacências das áreas de deflação, enquanto nos interiores e nas faixas de sotavento dos lençóis, mostra-se densa ou associada à Mata Atlântica.

A Mata Atlântica sediada nos lençóis de dunas constitui um dos poucos resquícios deste tipo de vegetação no litoral oriental potiguar. Por outro lado, constituídos de areias homogêneas e inconsolidadas, os lençóis dunares formam grandes áreas de elevada permeabilidade, onde as infiltrações de água se processam com alta facilidade, não permitindo que ocorra escoamento superficial ou formação de enxurradas. Portanto, a recarga destes lençóis se faz por infiltração direta, proveniente das precipitações.

As áreas dos lençóis dunares revestem-se de importância, formando ecossistemas com fauna e flora diversificadas, apresentando, inclusive, espécies em extinção.

As dunas em forma de lençol, paralelas à zona praial, são relevantes para proteger o aquífero das captações de rebaixamentos excessivos dos

níveis piezométricos, aumentando o fluxo de água subterrânea em direção ao mar, fato este que resulta em uma barreira hidráulica ao avanço subterrâneo da cunha salina, em direção ao continente, evitando que ocorra, com a exploração, a mistura de água doce do aquífero, com a água da cunha salina.

Os lençóis dunares apresentam valores cênicos e paisagísticos ímpares, individualizando-os em três paisagens, com valores estéticos distintos, tais como:

- Paisagem com dominância de areias em processo de deflação, formando um cenário próximo ao mar, com formas colinosas de cores esbranquiçadas, devido o revestimento vegetal ser aberto, exercendo localmente, ação fixadora sobre as areias, não ocupando integralmente a área física e, possibilitando o remanejamento de areia pelo vento. Esta cobertura vegetal é constituída por herbáceas de pequeno porte e massas arbustivo-arbóreas de grande valor ornamental e como fixadoras;
- Paisagem com relevo suave, revestido por cobertura vegetal, predominantemente, de Tabuleiro Costeiro, apresentando, principalmente, dois estratos: um, contínuo e herbáceo, rico em gramíneas e, outro, descontínuo, formado por espécies arbustivas de porte e árvores;
- Paisagem de Mata Atlântica sob um relevo diversificado, ocorrendo tanto no interior dos lençóis, como à barlavento destes complexos dunares. Observam-se diversos estratos, com o domínio de um estrato contínuo arbóreo, formando um teto natural pelas copas das árvores, com várias tonalidades de verde e diversas cores de flores.

A língua dunar é uma feição eólica de grandes áreas, limitada por encostas íngremes da superfície de aplainamento. Conta, ainda, com diversas cristas e cúpulas mais elevadas, de flancos com inclinação forte, mas, suavemente arredondadas, fazendo frente à erosão causada pelos ventos. As encostas das cristas dunares se esparramam em franjas umas sobre as outras, formando corredores dunares. As cristas e corredores dunares são alinhados de acordo com a direção dos ventos dominantes (SE/NW). Ocorrem com altitudes entre 40 e 90 metros, sendo a altura dominante, na faixa de 50 a 70 metros, em relação ao nível do mar.

Estas línguas dunares constituem depósitos de areias quartzosas, com lâminas de minerais pesados, granulometria fina à média, originadas pela ação dos ventos dominantes. São dispostos sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, principalmente, em sua porção leste, ou sobrepostos a sedimentos colúvio-aluvionares que cobrem a Formação Barreiras.

As línguas dunares apresentam solos de areias quartzosas distróficas, excessivamente drenados, com fertilidade baixa e quimismo responsável pela cor amarela e, horizonte de 10 a 20 metros com cor acinzentada, proveniente da matéria orgânica. Nestes solos, identifica-se a cobertura vegetal típica de Tabuleiro Costeiro, fixando as areias eólicas.

Hidrogeologicamente, a feição da língua dunar tem importância, no que tange à recarga do aquífero, sendo essencial, portanto, a sua preservação como área “*non aedificandi*”, com o intuito de garantir a demanda de água.

Quanto ao valor cênico e paisagístico, forma uma fisionomia topográfica com contrastes de colinas e vales dunares, rico em cobertura vegetal de Tabuleiro Costeiro, de tonalidades de verde diferenciadas, com áreas onde predominam arbustos e árvores, onde as copas tocam-se umas às outras e, outros lugares onde ocorrem, com maior expressão, gramíneas e arbustos.

Outro contraste belíssimo é o da topografia externa deste complexo dunar e a superfície de aplainamento (Tabuleiros Costeiros), onde os limites do domínio das dunas ocorre através de flancos íngremes, fixados por vegetação, com altitudes entre 20 e 40 metros.

Os cordões de dunas apresentam relevo coincidente com a direção dos ventos dominantes SE/NW, formando cordões com altura entre 10 e 30 metros, em relação à topografia plana circunvizinha.

Tais cordões são formados por areias eólicas de granulometria fina-média, com alta permeabilidade, estando distribuídas por trás do lençol de dunas, em algumas áreas do litoral.

Estes cordões dunares apresentam graus de pedogênese diferenciados pela coloração das areias amarelo-acinzentadas, no capeamento superficial, em face da presença de nutrientes advindos da decomposição de folhas e raízes. As tonalidades dos cordões dunares variam entre o amarelo e o vermelho,

resultantes das associações com o quimismo. A vegetação nestes cordões dunares é tipicamente de Tabuleiro Costeiro, fixando as dunas existentes.

Estes cordões dunares são importantes para a recarga do aquífero Barreiras e, na função de realimentação dos rios, riachos e lagoas, sendo responsáveis pela perenização dos referidos, além de proteger a qualidade da água.

Quanto aos cordões dunares distribuídos em área urbanizada, estes apresentam um papel relevante, no que concerne à infiltração de águas pluviais, evitando problemas de inundações e enxurradas, além de amenizarem o clima, em função da cobertura vegetal fixadora das areias.

Os relevos residuais de dunas são constatados em áreas urbanizadas e, próximos às lagoas, exercendo ação de controle quanto aos níveis destas e, também, constituindo barreiras à inundação em áreas edificadas (VILAÇA et al, 1984).

No que tange à fauna do ecossistema dunar, estudos levados a termo sobre a incidência animal nas dunas costeiras do litoral oriental potiguar, revelaram os seguintes resultados:

O Sistema Dunas Costeiras não é uniforme, isto graças aos seus diferentes tipos de solo e à história geológica da área em questão. Por isso, o estudo foi dividido em zonas, baseando-se em dados mesológicos e botânicos, o que veio a facilitar os estudos faunísticos.

São mencionadas cinco zonas, ditas faunísticas, com suas respectivas descrições, a saber, no sentido oceano-continente:

1^a) Zona Faunística do Litoral – compreende toda a extensão litorânea batida pelas marés, mais explicitamente as praias, sendo limitada pelas falésias da zona supra-litorânea;

2^a) Zona Faunística Ante-Dunas – abrange o espaço compreendido entre os ápices das falésias (zona supra-litorânea) e, os sopés das dunas litorâneas, fixadas em geral, por vegetação herbácea rala ou por micro-capões arbustivos. O solo é quartzoso, solto, havendo também, dunas móveis por conta do constante assédio dos alísios de sudeste. Há uma

forte insolação (em média 2.900 horas por ano). Atualmente, está tomada pela Via Costeira e por suas unidades turísticas.

3ª) Zona Faunística das Dunas – compreende, essencialmente, os cordões de dunas fixadas por vegetação arbóreo-arbustiva e que atingem o clima de altitude local (cerca de 90 metros).

4ª) Zona Faunística Inter-Dunas – corresponde aos vales que ficam intercalados a cada cordão de dunas fixadas, vales estes ora recobertos por densa mata (especialmente, aqueles em forma de V) ou, então, ornados por “clareiras” (vales em forma de calha ou U), de solo pobre e vegetação mais ou menos rala, admitindo arvoretas esparsas, lembrando um “campo sujo”.

5ª) Zona Faunística do Capim Macio – caracterizada por seu aspecto típico de cerrado, graças a um solo latossólico vermelho, provavelmente, com um alto teor de Al_3 , pleno afloramento da Formação Barreiras, estrangulado entre o sopé ocidental das Dunas e a rodovia Ponta Negra - Natal.

Utilizando-se, também, do transecto mar-continente, FREIRE (1983) admite, apenas, quatro regiões fisionômicas distintas, não levando em consideração, a faixa estritamente litorânea, batida pelo mar e, de um certo modo, com espécies vegetais semelhantes às da Zona Faunística Ante-Dunas, como a *Ipomoea pescaprae* (salsa-da-praia) e a *Ramirea marítima* (alecrim-da-praia), entre outras. Tais regiões são, a saber: Dunas Costeiras ou Área Supra-litorânea, Vales Interdunais, Dunas Fixas e o Tabuleiro.

1) Dunas Costeiras ou Área Supra-litorânea – correspondem, em parte, à Zona Faunística Ante-Dunas do autor anterior. Podem ser móveis ou não, aqui encobertas por vegetação herbácea e, em alguns casos, até mesmo arbustiva e/ou arbórea.

2) Vales Interdunais – correspondente à Zona Faunística Inter-Dunas, formando socavões de até 30 metros de profundidade, entre os cordões de dunas, sendo quase sempre recobertos por vegetação arbórea, de porte, por vezes, ultrapassando mais de 15 metros de altura. Há, também, clareiras interdunais com vegetação mais espaçada, composta por um estrato herbáceo desenvolvido, na maioria delas, predominando aí as gramíneas,

um estrato arbustivo e arvoretas esparsas. É provável – segundo a autora, que tais vales sejam de ocorrência recente, ou seja, já havia a floresta, a qual, aos poucos, foi sendo soterrada com o avanço progressivo das dunas. Isto, inclusive, pode ser percebido por quem observa o comportamento das dunas mais próximas à Via Costeira, durante o verão: elas vão, cada vez mais, avançando, engolfando os cajueiros que lhes são mais próximos, a ponto de soterrar as entradas das trilhas, aumentando a sua altura, permitindo, por vezes, uma visão deslumbrante dos vales interdunais. As dunas móveis avançam adiante, sobretudo, nos meses de grandes ventanias (agosto a outubro), que prenunciam a estação seca.

3) Dunas Fixas – equivale à Zona Faunística das Dunas. Aqui, as dunas se elevaram às mais altas altitudes, embora estejam, completamente, fixadas por densa vegetação arbóreo-arbustiva, havendo também, “clareiras”, onde predominam arbustos e bromeliáceas.

4) Tabuleiro – corresponde plenamente à Zona Faunística de Capim Macio e, como o próprio nome revela, trata-se de uma área de paisagem fisionômica de cerrado, semelhante às encontradas no Centro-Oeste e Sudeste do país. A vegetação constitui-se de pequenos capões de arvoretas e arbustos tortuosos, de córtex espesso e de folhas, geralmente, grandes e coriáceas.

Como a própria autora salienta, concordamos plenamente com a sua afirmação, essa diversidade de paisagem decorre, como já foi dito anteriormente, da variabilidade dos solos (diga-se, também, da composição química dos solos), porquanto, há uma uniformidade tanto da umidade relativa do ar, quanto do regime pluviométrico. Contudo, em determinados micro-ecossistemas – como o das bromélias – há uma dissonância da temperatura e da umidade relativa aqui com a ocorrente geral. Ou seja, ocorrem micro-climas particulares diversos, o que termina por favorecer uma acentuada tendência para endemismos. O exemplo mais típico vai ocorrer com dois aracnídeos, *Tityus neglectus* e *Avicularia sandariciventrís* sp. n., que jamais abandonaram os ajuntamentos de bromélias, pois, não há sucedâneos bio-ecológicos deles.

O nosso trabalho tem um objetivo básico – uma vez conhecidos os aspectos mesológicos e florísticos gerais das zonas fisionômicas mencionadas – levar à luz o que se conhece, até o momento presente, sobre

a fauna das dunas, tanto do ponto de vista bibliográfico, quanto do resultado de coletas feitas pela equipe do Laboratório de Entomologia da UFRN.

Pelo visto, o ecossistema dunar é um ambiente frágil quanto ao seu equilíbrio ecológico, mas, de grande potencialidade natural, sobretudo, no que tange à recarga dos mananciais subterrâneos e, alimentação dos rios, riachos e lagoas costeiras. Sua cobertura vegetal, além de rica e diversificada, em termos biológicos (algumas espécies da fauna e da flora estão em extinção), apresenta um grande potencial paisagístico e científico (lazer, turismo, pesquisas científicas e educação ambiental), exercendo, também, a função de fixadora das areias e de amenização climática.

O processo de urbanização da costa, aliado à expansão de atividades econômicas, realizadas sem um planejamento criterioso e, na ausência de medidas de controle ambiental, têm comprometido o equilíbrio ecológico desses ambientes.

São os chamados “reflorestamentos econômicos” (principalmente com coqueiros), que devastam a vegetação nativa, hoje, reduzida a aproximadamente 40% do total.

No caso da Mata Atlântica, o que representava 19% do total da área do Estado, recoberto com esta vegetação, resta atualmente uma superfície de apenas 1%. Os loteamentos e construções, que ocupam as dunas de forma desordenada, comprometem o relevo, a vegetação e os mananciais de água subterrânea. As retiradas de lenha para combustível vegetal, tanto para uso doméstico como industrial, entre outros, também, são exemplos de ações degradadoras sobre o ecossistema dunar.

Vale salientar ainda, a iminente necessidade de preservação desse ecossistema em face de alguns achados arqueológicos.

As pesquisas iniciais no litoral norte-rio-grandense foram realizadas pela equipe de arqueologia, encarregada das escavações da Missão Carmelita de Gramació, sob a coordenação do arqueólogo Paulo Tadeu de Souza Albuquerque, na cidade de Vila Flor, a partir de 1986.

Demonstrada a presença permanente de grupos humanos na área de Vila Flor, aquém dos tempos históricos, a pesquisa de superfície se estendeu, até o ano de 1991, às margens dos rios Cunhaú e Gramació e,

subseqüentemente, ao longo do litoral, em direção ao norte, nos municípios de Tibau do Sul, Georgino Avelino, Arês e Nísia Floresta.

Até então, os materiais encontrados, apesar da grande quantidade, demonstravam não estar em seus contextos originais. Os núcleos de habitação e fabrico, com toda a probabilidade, já estavam destruídos pela construção de estradas e residências à beira-mar e sobre as dunas. Exemplo flagrante é o de Sibaúma, cujos vestígios, hoje, conturbados, apontam para a presença de populações, quantitativamente, significativas nos tempos pré-históricos.

6 - AS CONSEQUÊNCIAS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL ACARRETADAS PELAS ATIVIDADES CARCINÍCOLAS JUNTO À PESCA ARTESANAL, AO TURISMO, ÀS ÁREAS URBANAS E À CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Com relação à essa temática, atestamos o seguinte:

Carcinicultura X Pesca Artesanal

- O despejo de efluentes (matéria orgânica e biocidas), o desvio ou fechamento de canais e o corte ou degradação do manguezal, realizados pelos carcinicultores, têm provocado a mortandade de crustáceos, principalmente, caranguejos e camarão nativo e, de pescados, como a tainha e o bagre, no trecho de manguezal que se estende do centro de Canguaretama à foz do Curimataú, prejudicando pescadores e coletores desse município e de Vila Flor;
- O carreamento dos efluentes da carcinicultura pelo rio Curimataú, até a área costeira, tem determinado a redução da produtividade de espécies de pescado, notadamente a tainha, na faixa paralela à praia que se estende da foz do rio, até Sibaúma, mais ao norte.
- As empresas de carcinicultura, notadamente, a Salinas, a Estrela e a Marine, estão coibindo os acessos de pescadores aos seus sítios tradicionais de pesca e aos seus portos de desembarque, através da construção de cercas e da ação armada de vigias, principalmente, no trecho de manguezal lindeiro ao bairro do Cercado Grande, em Canguaretama.

Carcinicultura X Turismo

- Em Barra do Cunhaú, três laboratórios de produção de larvas de camarão ocuparam trecho de dunas e praias, ao longo da estrada Barra-Sibaúma, degradando a paisagem e comprometendo sua utilização para fins turísticos.
- Também em Barra do Cunhaú, o aterro e o despejo no rio de detritos de camarão processado localmente pela Camanor e Marine, degradam o ambiente e provocam constante mau cheiro.
- Ao longo de todo o trecho de manguezal da região estuarina, os viveiros de camarão degradam a paisagem, interrompem acessos e inviabilizam a implantação de roteiros de visitação ecoturística.

Carcinicultura X Áreas Urbanas

- Ao longo da estrada que liga a sede de Canguaretama à Barra do Cunhaú, os tanques de criação de camarão foram estendidos até os muros ou paredes das residências, acarretando alagamentos de quintais, carreamento e deposição de matéria orgânica (na época da despesca), proliferação de insetos e mau cheiro.
- O assoreamento do rio Curimataú e suas ramificações, causado pelas atividades de carcinicultura passou a provocar alagamentos no centro e em bairros periféricos da cidade.
- A implantação de viveiros de camarão no entorno dos aglomerados urbanos de Canguaretama está comprometendo as áreas de expansão da cidade.

Carcinicultura X Conservação Ambiental

- Segundo autoridades e produtores locais, as fazendas de camarão continuam expandindo seus limites para áreas de ocupação de manguezal e matas ciliares, além de provocar o fechamento ou desvio de rios e canais. Em Canguaretama e Baía Formosa,

empreendimentos embargados pelo IBAMA (como a Fazenda Estrela, em Canguaretama) continuam a devastar o manguezal, principalmente, nos fins de semana.

Outras características do estuário são:

- O turismo, ainda incipiente, sofrendo concorrência da carcinicultura, principalmente, na Barra do Cunhaú, que contrata pouco e, também, remunera mal seus empregados, em geral, pouco capacitados para os serviços e,
- A pesca e a coleta de moluscos e crustáceos são atividades pouco incentivadas e organizadas na região, além de apresentarem quedas de produtividade, decorrentes da sobre-pesca e, principalmente, dos impactos provocados pela degradação ambiental (desmatamentos, despejos de esgotos, resíduos sólidos urbanos e agrotóxicos, assoreamento e despejo de efluentes das atividades de aquicultura em larga escala).

Pelo exposto, pode-se constatar que, apesar de se reconhecer a vocação turística de Barra do Cunhaú, os problemas decorrentes da ausência de infraestrutura social urbana, os resultantes dos processos de degradação ambiental, as questões relativas ao uso indiscriminado de bebidas e de drogas e, a poluição das águas do rio e do mar, não têm contribuído para a melhoria de condições que possam dar um efetivo suporte ao turismo e ao lazer na referida localidade.

7 - PESCA: CONFLITOS DE USO EXISTENTES

Na região estuarina, além da atividade pesqueira tradicional, da cata de caranguejos e de moluscos, na zona de manguezal, coexiste ainda, uma atividade bastante intensa de cultivos de camarões em viveiros, situados nas margens ou próximos à zona estuarina. A carcinicultura se destaca na região como uma das principais atividades econômicas.

A proibição por parte de alguns carcinicultores da passagem de pescadores por dentro de suas fazendas, para se deslocarem ao ancoradouro de suas embarcações, se destaca como um dos principais conflitos. É importante ressaltar que os canais são utilizados tradicionalmente há gerações, como ancoradouro para as embarcações, permitindo aos pescadores um fácil acesso às áreas de pesca. Com a proibição, o acesso é dificultado, impossibilitando, muitas vezes, o desenvolvimento da atividade, gerando problemas tanto sociais, como econômicos para as populações que dependem da atividade pesqueira para sobreviver. Ressalte-se que uma empresa de carcinicultura local abriu um canal para beneficiar parte dessa comunidade (Figura 2).

FIGURA 2: Vista do canal de acesso ao estuário para pescadores da comunidade de barra do cunhá, construído por iniciativa de uma empresa de carcinicultura



Fonte: LINS, 2003.

O desmatamento de áreas de manguezal para implantação de fazendas de cultivos de camarões é outro dos conflitos identificados na região. Este procedimento tem acarretado como consequência, a diminuição da abundância, principalmente, de caranguejos e moluscos, espécies exploradas pelos pescadores locais. A cata de caranguejo-uçá, por exemplo, que era de fundamental importância para a economia local há alguns anos, vem apresentando, nos últimos tempos, uma diminuição significativa, consequentes tanto da redução de seu habitat pelo desmatamento, como pela mortalidade ocorrida durante o ano de 2000, por causas ainda não esclarecidas.

Outro problema identificado é a mortalidade periódica de peixes e outros organismos, nos canais dos estuários, que segundo os pescadores é causado pelo lançamento de “meta” (que se supõe seja o metabissulfito, utilizado para lavagem dos camarões após a despesca). Este procedimento já identificado em alguns estuários, tanto do litoral norte, como no sul do Estado, vem se apresentando como um dos maiores problemas para a manutenção da pesca nos municípios.

8 - OS PROBLEMAS RELATIVOS AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ESTUÁRIO DO CURIMATAÚ – CUNHAÚ

Os manguezais representam uma inestimável importância para a biodiversidade e para a ecologia marinha e, vem despertando um crescente interesse do ponto de vista geoambiental, devido a sua vulnerabilidade e, às rápidas transformações que vem sofrendo. “A palavra estuário é derivada do adjetivo latino *aestuarium*, cujo significado é maré ou onda abrupta de grande altura, fazendo referência a um ambiente altamente dinâmico, com mudanças constantes, em resposta a forças naturais. Esse termo é utilizado genericamente para indicar o encontro do rio com o mar, caracterizando uma foz litorânea. Portanto, trata-se de um ecossistema de transição entre o oceano e o continente. Assim sendo, a complexidade e vulnerabilidade à influência do homem são características comuns a todos os estuários. Em condições naturais, os estuários são, biologicamente, mais produtivos do que os rios e, o oceano adjacente, por apresentarem altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária” (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2000, p. 01).

A derrubada de extensas áreas de manguezais (Figura 3), na área de estudo, possui origem histórica, através do desenvolvimento da atividade salineira, porém, atualmente, a instalação dos tanques de cultivo de camarões, de propriedade das empresas de carcinicultura, alojadas na área adjacente ao estuário, vem provocando impactos ambientais cujas consequências, em muitos casos, não podem ser observadas em curto prazo pelos cientistas.

As atividades de cunho antrópico têm originado, segundo Melo Júnior (2001), a presença de poluentes resultantes da ocupação e, da exploração indiscriminada na área do estuário, como a presença de metais pesados nos sedimentos de fundo, o que é bastante prejudicial para a ecologia desses ambientes, além da progressiva escassez de alguns exemplares da fauna e da flora.

A poluição e a contaminação, aliadas à atividade carcinicultora, fazem com que diversas comunidades tradicionais, que sempre sobreviveram da pesca ou da coleta de mariscos, sejam obrigadas a abandonar suas atividades na área do estuário e buscar outras fontes de subsistência.

FIGURA 3 -Manguezal devastado em Barra do Cunhaú (ao fundo)



Fonte: IDEMA, 2003.

As fazendas/empresas de carcinicultura, não obstante, retiram o sedimento constituente do Grupo Barreiras dos Tabuleiros Costeiros, que é posteriormente, destinado à construção dos tanques, degradando ambiental e esteticamente, a paisagem, prejudicando com isso, a atividade biológica e turística da região (Figura 4). Este procedimento deixa o talude sem nenhuma proteção, favorecendo a erosão pluvial, devido à grande declividade do pacote.

FIGURA 4 – Uso dos tabuleiros costeiros que circundam o estuário como área de empréstimo pelas fazendas de carcinicultura.



Fonte: IDEMA, 2003.

Outro grande problema verificado, na área de estudo, é a questão do lixo e do esgoto doméstico, que muitas vezes, são depositados a céu aberto, nas encostas dos tabuleiros, como observado em Barra do Cunhaú (Figura 5). Esta atitude demonstra a falta de consciência ecológica e de educação da população local, além do descaso da prefeitura do município. Este procedimento facilita a propagação de doenças, a poluição química dos solos e do lençol freático, além de atrair vetores como ratos, insetos diversos, etc.

A problemática da deposição de esgotos a céu aberto, também, pode ser observada no local. Os efluentes são lançados sem nenhum tratamento prévio, diretamente na praia. Este procedimento está em desacordo com a legislação ambiental, além de agredir o meio ambiente e, tornar imprópria para banho, uma praia de grande beleza, onde o turismo se desenvolve, podendo esta prática tornar-se o vetor de diversos tipos de doenças.

Segundo Fernandes (2002), também é notória, a devastação da vegetação nativa, remanescente da Mata Atlântica e, sua posterior substituição, principalmente, pela monocultura da cana de açúcar (Figura 6), prejudicando e, em alguns casos, extinguindo exemplares preciosos da fauna e da flora da região, sem falar dos problemas gerados pelo manejo inadequado da bacia hidrográfica, que apresenta índices significativos de assoreamento e, de poluição por efluentes provenientes da carcinicultura, lixo, óleo e produtos químicos diversos, que serão absorvidos por grande parte da cadeia trófica, resultando em malefícios, tanto para a biota, quanto para o homem.

FIGURA 5 - Lixo doméstico depositado a céu aberto nos tabuleiros em Barra do Cunháú



Fonte: IDEMA, 2003.

FIGURA 6 - Substituição da vegetação nativa pela monocultura da cana de açúcar



Fonte: IDEMA, 2003.

Devido a essa problemática, o mapeamento baseado em imagens de sensoriamento remoto orbital e, de sensoriamento remoto não orbital, possibilitará mensurar qualitativamente e semi-quantitativamente, a dinâmica da ocupação da área circundante ao estuário do rio Curimataú, além dos impactos ambientais gerados pela atividade da carcinicultura, pelas atividades agrícolas seculares e, os demais tipos de interferências antrópicas, localizadas na área do estuário, além de demarcar áreas de uso, áreas de conservação e áreas de preservação.

9 - O MAPEAMENTO TEMÁTICO

O mapeamento da dinâmica do uso sustentável de uma região, mostra-se útil na identificação dos principais vetores de expansão urbana e de suas tendências, além dos impactos causados aos ecossistemas, permitindo ao poder público local, ordenar e redirecionar o crescimento urbano e, a exploração dos recursos naturais, conforme a capacidade de suporte ambiental da área em questão e, a sua disponibilidade presente e futura de infraestrutura.

Os prognósticos de uso do solo, fornecidos por esses modelos, também se prestam a auxiliar gestores locais a estabelecer metas para investimento em infraestrutura e equipamentos sociais.

As unidades utilizadas para a elaboração do Mapa de Uso do Solo, correspondem às práticas internacionais de mapeamento temático do gênero, adaptadas à região e à escala do trabalho.

A definição em campo da relação entre a “resposta” da imagem (diferenças de cores e de tonalidades) e, as distintas configurações efetivas de uso do solo e vegetação da região, possibilitaram a interpretação, em bases técnicas adequadas, para a escala regional. O mapa digital mostra as classes de vegetação, específica e quantifica o uso do solo, principalmente, pela agricultura e pela carcinicultura, tendo a utilidade de servir como subsídio para o gerenciamento costeiro. Este mapa foi gerado por meio da digitalização de uma imagem do satélite Ikonos, com resolução de 4m.

9.1 MAPA DE UNIDADES AMBIENTAIS DO ESTUÁRIO DO CURIMATAÚ (2003)

A confecção deste mapa, baseou-se nas características físico-naturais selecionadas que, mais fortemente, condicionam o ambiente costeiro – geologia, geomorfologia e vegetação. Com o mapa de unidades ambientais (Mapa 2), foram estabelecidas as bases ambientais para a elaboração de diretrizes para a gestão racional da área.

9.2 MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO ESTUÁRIO DO CURIMATAÚ (1997)

Este mapa (Mapa 3), mostra as classes de vegetação, bem como tipifica o uso do solo, na área de estudo, servindo de subsídio para uma comparação com o mapa de Uso e Ocupação 2003, com o objetivo de avaliar a dinâmica da ocupação e do uso do solo, na área de estudo. O mapa de Uso e Ocupação 1997, foi gerado a partir da mosaicagem e, posterior digitalização das fotografias aéreas da DPU, datadas de 03/1997.

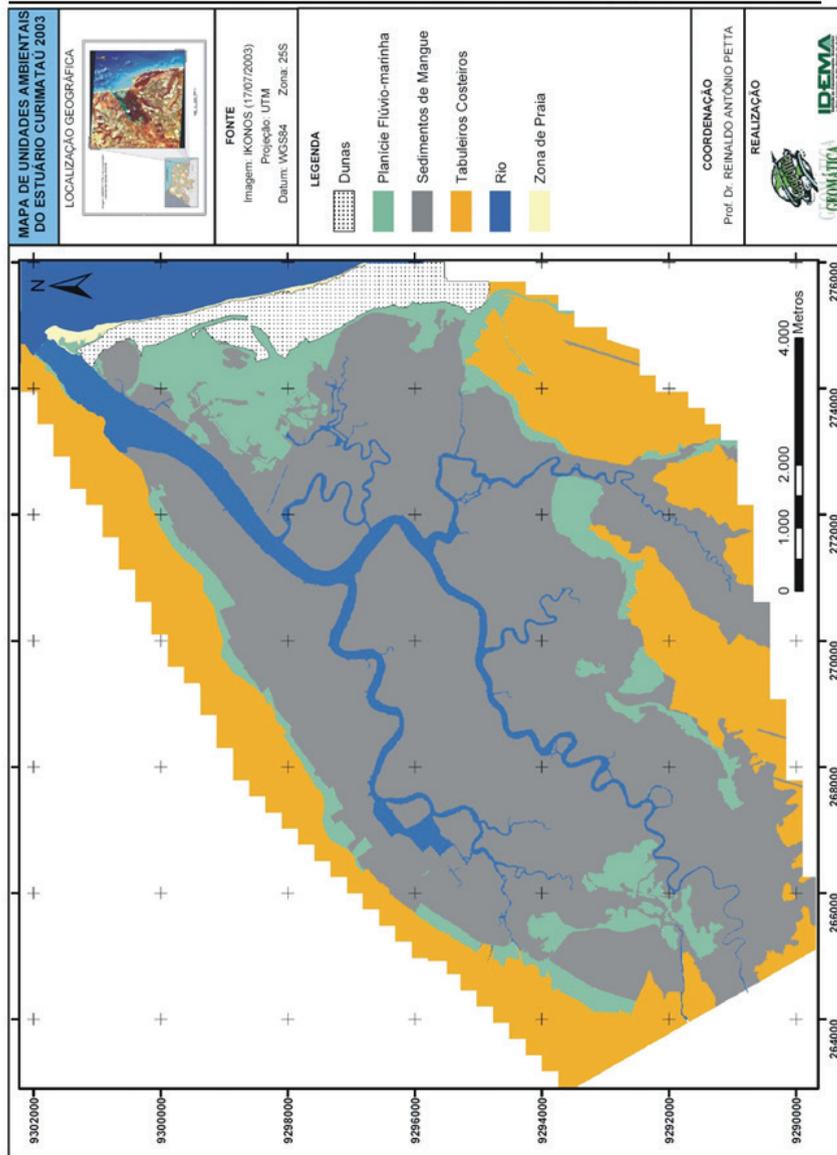
9.3 MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO ESTUÁRIO DO CURIMATAÚ (2003)

O Mapa de Uso do Solo reflete a ação histórica do homem sobre a região, onde vem ocorrendo um rápido avanço da ocupação agrícola e, sobretudo, nas últimas duas décadas, da exploração carcinícola e do crescimento da área urbana de Canguaretama.

A ocupação do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte, em função da existência de áreas aptas à monocultura, implicou na descaracterização progressiva, desde o século XVII, da vegetação nativa predominante: a Mata Atlântica.

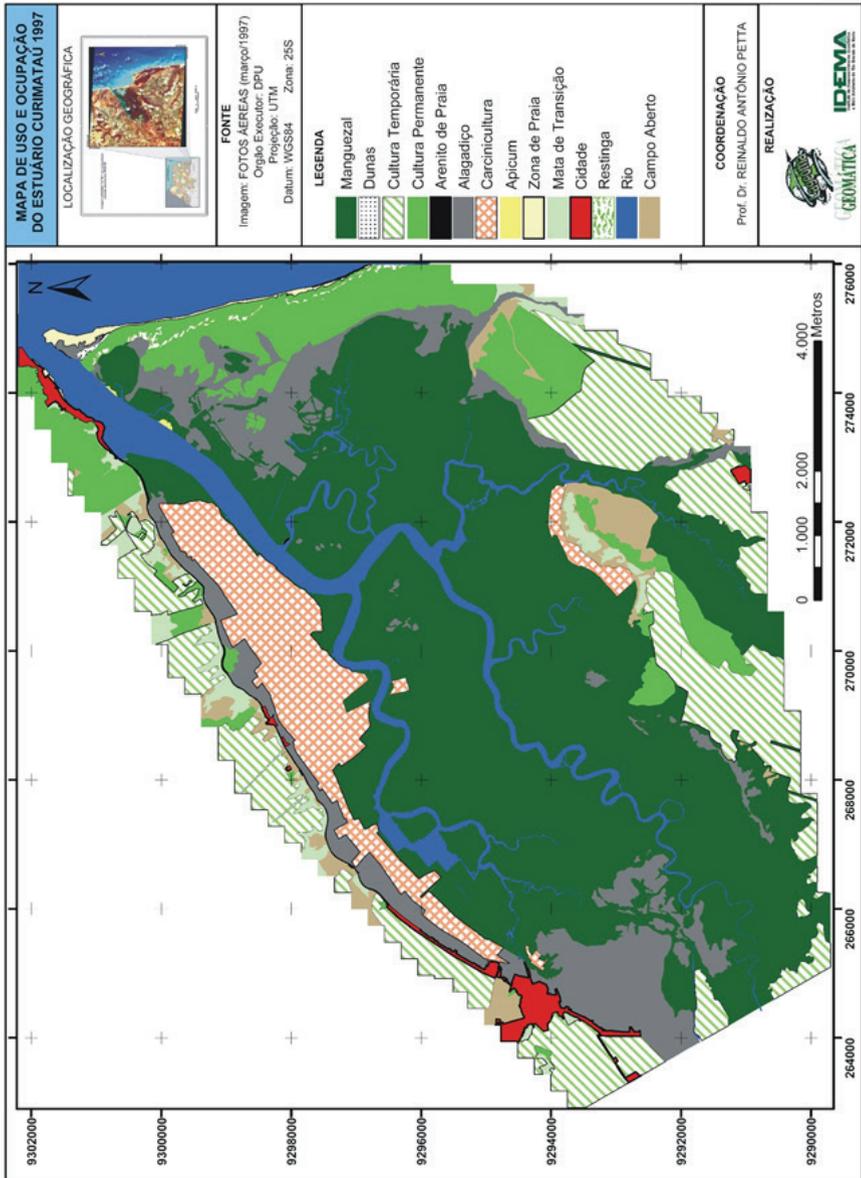
A região litorânea, com suas dunas, restingas e manguezais, vem sendo ocupada, desordenadamente, causando impactos irreversíveis. Os manguezais, que ocupam a área do estuário do Curimataú, sofrem com a implantação das fazendas/empresas de carcinicultura e, com os efluentes provenientes, tanto da área urbana, quanto das atividades carcinícolas e agrícolas (Mapa 4).

Mapeamento, Caracterização e Determinação de Potencialidades de Uso do Solo
 Para o Estuário do Rio Curimatá – Canguaretama/Baía Formosa (RN) em Escala 1:10.000



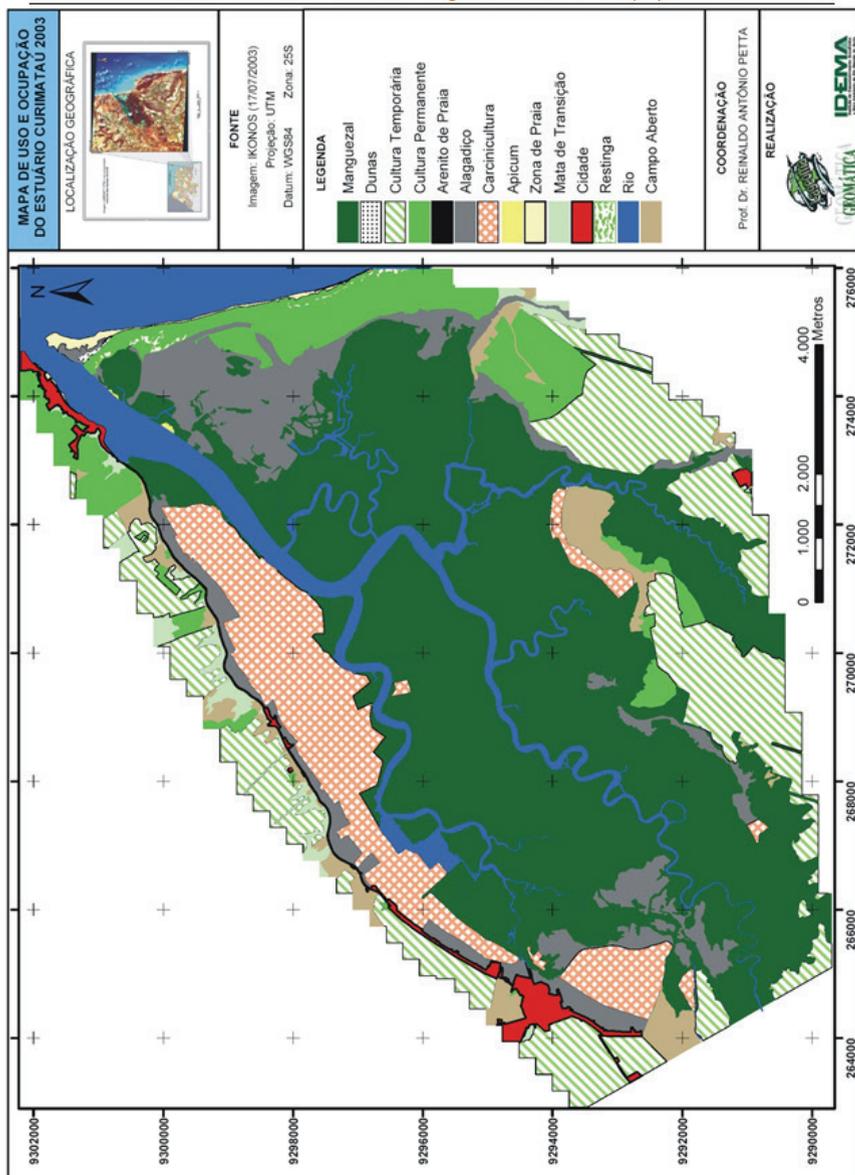
MAPA 2 – Mapa de Unidades Ambientais do Estuário Curimatá (2003)

**Mapeamento, Caracterização e Determinação de Potencialidades de Uso do Solo
Para o Estuário do Rio Curimataú – Canguaretama/Baía Formosa (RN) em Escala 1:10.000**



MAPA 3 – Mapa de uso e ocupação do Estuário Curimataú (1997)

**Mapeamento, Caracterização e Determinação de Potencialidades de Uso do Solo
Para o Estuário do Rio Curimatá – Canguaretama/Baía Formosa (RN) em Escala 1:10.000**



MAPA 4 – Mapa de Uso e Ocupação do Estuário Curimatá (2003)

QUADRO 1: Matriz de correlação dos atributos naturais

UNIDADES AMBIENTAIS (GEOMORFOLOGIA)	HIDROGRAFIA FIDROGEOLOGIA	RELEVO	VEGETAÇÃO	GEOLOGIA	PEDOLOGIA	USO POTENCIAL	ÁREA (ha)	USO ATUAL	CAPACIDADE DE SUPORTE	DESCRIÇÃO DA GEOMORFOLOGIA
1. ZONA DE PRAIA	Afloramento de aquífero livre. Escoramento difuso constituído por sedimentos arenosos.	Plano a suavemente ondulado	Campo dunar, com manchas esparsas de restingia rala.	Areias eólicas e praias recentes.	Areias quartzosas marinhas.	Preservação	39,7	Lazer e cultura permanente.	Área de importância ecológica, deve ficar protegida de atividade.	Parte da área constantemente inatável pelo nível do mar.
2. TABULEIROS COSTEIROS	Aquífero Barrerias Apresenta-se confinado, semiconfinado e livre em algumas áreas.	Plano (menos que 100 metros)	Formação tabuleiros litóreos (restinga arbustiva-arborea rala) e resquícios de Mata Atlântica	Grupo Barreiras, com idade do Terciário-Superior.	Labrossos varmello -amarillo distróficos.	Uso	2.409,3	Núcleos urbanos, loteamentos, cultura permanente e temporária.	Uso sem restrições prévias, mas sujeitas a medidas de conservação.	Relevo de topografia plana, sedimentar de baixa altitude.
3. MANGUEZAL	Aquífero Aluvião, apresenta-se livre, disperso, constituído por sedimentos argilo-arenosos.	Plano, com suave declividade para o oceano.	Vegetação característica de mangue.	Sedimentos aluvionares recentes e sub-recentes.	Aluviais eutróficos.	Preservação	5.603,1	Vegetação nativa, loteamentos e carcinicultura.	Área de elevada importância ecológica, deve ficar protegida de atividades impactantes.	Área de várzea, ocupando toda a extensão do estuário.
4. PLANÍCIE FLUVIAL	Aquífero aluvionar, apresenta-se livre disperso, constituído por sedimentos arenosos.	Plano, com suave declividade para o oceano.	Vegetação de mangue incipiente.	Sedimentos aluvionares recentes a sub-recentes.	Aluviais eutróficos.	Conservação	1.063,7	Núcleos urbanos, loteamentos e carcinicultura	Área de uso restrito e controlado a atividades não impactantes.	Vale estuário assentado entre as paredes do graben.
5. DUNAS	Aquífero livre, área de afloramento do lençol.	Ondulado (até 60 metros)	Restinga arbustiva-arborea rala e densa.	Areias eólicas com idade do Quaternário.	Areias quartzosas distróficas.	Preservação	367,2	Cultura permanente e vegetação nativa.	Área de importância ecológica e hidrográfica deve ficar protegida de atividades.	Sedimentos eólicos e praias, originadas no quaternário.
6. RIO	Aquífero aluvionar com afloramento e escoamento superficial permanente.	Níveis batimétricos variando de 0 a 12m.	Vegetação hidrófila.	Sedimentos aluvionares recentes.	Sedimentos aluvionares.	Conservação	643,5	Vegetação natural, turismo e pesca.	Área de uso restrito e controlado a atividades não impactantes.	Depressão alongada de origem fluvial, ocupada por água.

Fonte: IDEMA, 2003.

QUADRO 2: Características das unidades ambientais identificadas no estuário do curimataú

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	DESCRIÇÃO	LIMITAÇÕES	POTENCIALIDADES	RECOMENDAÇÕES
1. PLANÍCIES FLUVIO-MARINHAS (MANGUEIS)	Planícies flúvio-marinhas/intermares, são constituídas por sedimentos quaternários, argilosos, ricos em matéria orgânica. Predominam solos de mangue. Os manguezais estão, parcialmente, ocupados por núcleos urbanos, especialmente, no litoral das baías e estuários. Esta unidade é expressiva na área estudada.	Terrenos inundáveis, com baixa capacidade de carga. Solos com elevados teores de enxofre e sais, inadequados para urbanização, agricultura e pastagens. Potencial hidrogeológico nulo.	Ecosistema costeiro de elevada importância para reprodução de espécies.	Áreas protegidas por lei. Preservação e recuperação ambiental. Recuperação de áreas degradadas com vegetação de mangue.
2. PLANÍCIES FLUVIAIS (VÁRZEAS)	Planícies e terraços fluviais constituídos por sedimentos quaternários, arenosos e/ou areno-argilosos. Predominam solos aluviais salinos, situados nos baixos cursos do rio Curimataú, próximos à área do oceano. A vegetação original era composta por floresta subperenifolia de várzea. Atualmente, estão ocupados por pastagens e pequenos núcleos urbanos e, subordinadamente, por agricultura (plantações de coco).	Terrenos inundáveis, principalmente, nas margens dos cursos fluviais, onde deve ser evitada a urbanização, obras viárias ou disposição de resíduos sólidos. Solos com altos teores de sódio. Moderada a baixa capacidade de carga. Lençol freático elevado a subafiorante, passível de contaminação. Águas subterrâneas salinizadas.	Terrenos adequados para pastagens. Aquíferos livres, com potencial hidrogeológico regular.	Pecuária. Recuperação ambiental das matas de várzea.
3. RIO	Depressão alongada de origem fluvial, ocupada por água. Aquífero aluvionar com afloramento e escoamento superficial permanente. Suave a fortemente ondulado. Piscicultura, lazer e vegetação hidrófila.	Terrenos permeáveis. Nível freático elevado. Aquíferos livres e rasos, adequados à piscicultura. Solos arenosos, suscetíveis a assoreamento, quando desmatados.	Terrenos com alta capacidade de carga, favoráveis ao lazer. Aproveitamento econômico pela indústria pesqueira.	Áreas protegidas por lei. Conservação e recuperação ambiental de áreas degradadas. Ecoturismo.
4. DUNAS	Superfícies onduladas constituídas por sedimentos arenosos de origem marinha e remobilizadas por ação eólica. A cobertura vegetal é composta por uma vegetação pioneira que coloniza, parcialmente, os campos de dunas, fixando-as. Ocupam os cordões arenosos das restingas e parte das planícies costeiras.	Terrenos estéreis constituídos por areias quartzos inconsolidadas, extremamente vulneráveis à erosão eólica, quando desnudos. Aquíferos livres, rasos, com potencial muito restrito e águas, frequentemente, salinizadas.	Áreas de beleza cênica, indicadas para turismo de baixa densidade.	Áreas protegidas por lei. Preservação e recuperação ambiental em campos de dunas. Ecoturismo.
5. TABULEIROS	Superfícies tabulares pouco dissecadas, sustentadas por arentos e argilosos pouco consolidados, de idade terciária. Amplitudes topográficas inferiores a 60m. Predominam Podzólicos e Latossolos Amarelos Alícos. A vegetação original era composta por floresta subcaducifolia, estando ocupados por pastagens, agricultura e, subordinadamente, por núcleos urbanos.	Solos com deficiência hídrica de baixa fertilidade natural e com adensamento em superfície. Suscetibilidade a erosão moderada nas bordas dos tabuleiros e vales encaixados. Aquíferos livres a semiconfinados, com potencial hidrogeológico baixo nos tabuleiros do Grupo Barreiras. Ocorrência de águas subterrâneas salinizadas.	Terrenos com baixa suscetibilidade a erosão e alta capacidade de carga. Adequados para agricultura irrigada e de sequeiro e pastagem; urbanização, obras viárias e disposição de resíduos sólidos. Aquíferos livres a confinados, com potencial alto. Fonte de argila para indústria cerâmica e de minerais pesados nos paleocanais do Grupo Barreiras.	Agricultura irrigada com controle de erosão. Preservação e recuperação das matas ciliares e cabeceiras de drenagens. Controle ambiental em atividades de mineração. Recuperação de áreas degradadas. Implantação do sistema siltapostofil e agroflorestal. Recomposição da Mata Atlântica.

Fonte: IDEMA, 2003.

10 - POLÍTICA AMBIENTAL MUNICIPAL: MACROZONEAMENTO AMBIENTAL

O Macrozoneamento Ambiental dividirá a totalidade do território do Município em duas zonas:

I – Zona Adensável – aquela adequada à urbanização, efetivamente, ocupada ou destinada à expansão da cidade, cuja tendência configura-se ao longo da BR-101, tanto no sentido Natal-João Pessoa, quanto no sentido João Pessoa-Natal, destacando-se os arredores do bairro de Areia Branca. O Distrito de Barra do Cunhaú, considerado área turística de proeminência para o município, terá a sua expansão urbana, rigorosamente, submetida aos preceitos da legislação alusiva ao uso e ocupação do solo, bem como a que se refere às questões de ordem ambiental, levando-se em consideração de que se trata de uma área onde se detectou significativo desordenamento territorial e sérios impactos lesivos ao ambiente local. No que concerne ao Distrito de Piquiri, conotou-se uma tendência de expansão urbana, rumo ao rio de mesmo nome, desaconselhando-se, totalmente, a direção desta expansão e, advertindo-se sobre as reduzidas alternativas de futura expansão urbana do aludido Distrito, pelo fato do mesmo encontrar-se rodeado de grandes propriedades privadas rurais.

II – Zona de Proteção Ambiental – aquela de restrição à ocupação urbana que abrange as áreas de condições físicas adversas à ocupação intensa, pelas condições geológicas, de cobertura vegetal ou de importância para a preservação dos corpos de água e espécies nativas da fauna e da flora.

A Zona de Proteção Ambiental subdividir-se-á em:

1 – Sub-Zona I – integra uma faixa de 60m (sessenta metros) sobre cada uma das margens dos rios que cortam o Município, tendo como objetivo a proteção do ecossistema ribeirinho, a preservação da mata ciliar, o controle de poluição das águas e dos processos erosivos e de assoreamento;

2 – Sub-Zona II – integra uma faixa de 240m (duzentos e quarenta metros), subsequente à Sub-Zona I, seguindo cada uma das margens dos rios que cortam o Município, incorporando as porções do território municipal que contêm as reservas de vegetação, tendo como objetivo, minimizar os

impactos sobre o ecossistema ribeirinho e, mata ciliar e proteger as reservas nativas de vegetação.

Sobre o Macrozoneamento Ambiental sobrepor-se-á o Zoneamento Funcional, que define as Áreas Especiais como porções do território do Município com características que justifiquem a adição de normas complementares de uso e ocupação do solo, incentivos à ocupação e desenvolvimento de alguma atividade específica.

11 - POLÍTICA MUNICIPAL DE ZONEAMENTO FUNCIONAL

O Zoneamento Funcional compreenderá as seguintes categorias:

I – Área Especial de Interesse Turístico – onde há interesse público em desenvolver e aproveitar o potencial turístico e preservar a paisagem (Barra do Cunhaú; “Sete Buracos”; Capela dos Mártires e Santuário Chama do Amor, localizados no Engenho Cunhaú);

II – Área Especial Preferencial de Adensamento – destinada, prioritariamente, para intensificação do adensamento, por apresentar maior disponibilidade de infraestrutura instalada, contribuindo para um melhor aproveitamento dos investimentos públicos realizados e para a contenção do crescimento urbano desordenado (Centro da cidade sede de Canguaretama e bairros próximos);

III – Área Especial de Interesse Urbanístico – distinguida como prioritária para implantação de infraestrutura, nos âmbitos dos sistemas viários e de transporte, saneamento básico, drenagem urbana, limpeza pública e, estruturação dos bairros ou setores urbanos com equipamentos e serviços públicos (áreas de expansão urbana junto à BR-101, no sentido Natal-João Pessoa e João Pessoa-Natal e o bairro de Areia Branca);

IV – Área Especial de Interesse Social – aquela ocupada por formas de sub-habitação ou loteamento irregular, onde existe o interesse público na promoção de programas de urbanização, regularização fundiária ou melhorias na condição sanitária das moradias (áreas de habitação subnormal e loteamentos ilegais distribuídos pelo município);

V – Área de Risco – aquelas que se apresentam inadequadas para ocupação ou utilização, por oferecerem algum tipo de risco à segurança, salubridade ou estabilidade de edificações, antes de serem promovidas intervenções urbanísticas que as tornem aptas para o uso (área perto do manguezal, situado nas proximidades da rua Frei Miguelinho, rua do Quadro e do Porto, assim como as imediações dos rios, tais como: Jiqui, Piquiri, Pituaçu, entre outros).

12 - O CONSELHO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE

Para garantir o processo democrático de planejamento e gestão do município deverá ser instituído o Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente.

O Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente é o órgão consultivo e de assessoria ao Poder Executivo, para analisar, aprovar e propor medidas relacionadas com as diretrizes deste Plano.

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente é o órgão central da Administração, responsável pela sua coordenação.

O Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente terá a seguinte composição:

- Secretário Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente;
- Secretário Municipal de Turismo;
- Secretário Municipal de Agricultura;
- Representante do Governo do Estado ou do IBAMA;
- Representante da Câmara Municipal;
- Representante do Ministério Público;
- Três delegados, representando Canguaretama (sede), Piquiri e Barra do Cunhaú;

- Representante do Sindicato dos Professores;
- Representante do Segmento Comercial do Município;
- Representante do Segmento dos Corretores de Imóveis;
- Representante das Organizações Não Governamentais do Município;
- Representante do patronato rural e dos trabalhadores rurais, segundo os seguintes setores: Guaju e Outeiro; Areia Branca; Murim, Jiqui, Maxixe e Catuzinho; Catu e Sítio dos Caboclos; Pituaçu e Estrada da Barra e Piquiri, Torre, Ereré, Cruzeiro e Cunhaú.

A presidência do Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente ficará reservada ao Secretário Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente.

Ficará garantida a estrutura de participação popular, com a instituição das Delegacias Setoriais de Participação Popular, que podem ser representadas, no Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, por qualquer das entidades cadastradas no sistema.

Os organismos comunitários, legalmente constituídos para representar os interesses dos segmentos comunitários, de cada bairro, devem ser cadastrados junto às Delegacias Setoriais de Participação Popular, para terem direito a atuar no processo de gestão participativa.

Ao Município, caberá propiciar as condições para o funcionamento das Delegacias Setoriais de Participação Popular, que garantirão a participação da comunidade no processo de planejamento e gestão ambiental do município.

2ª PARTE

PROGRAMA 1:

ENQUADRAMENTO MACRO-TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE CANGUARETAMA

**(Projeto: Macrozoneamento Ambiental e Funcional
do Município de Canguaretama/RN)**

Programa 1: Enquadramento macro-territorial do município de Canguaretama/RN

1 - INTRODUÇÃO

A partir dos estudos realizados sobre a situação atual da estrutura territorial, socioeconômica e ambiental do município de Canguaretama, foi constatado um elenco de problemas relativos aos aspectos acima citados, sugerindo providências imediatas para o equacionamento de tais dificuldades.

A marcada concentração de terras nas mãos de um número reduzido de grandes proprietários, além do insipiente desempenho da pequena produção, acarretando entraves sociais e, renda insuficiente percebida pela maioria da população, tornaram-se evidentes as necessidades de um longo trabalho junto à esfera rural, no sentido de atenuar os entraves identificados. Além disso, foi observado um elenco de problemas ambientais decorrentes do inadequado uso e ocupação do solo rural.

Por outro lado, na cidade sede de Canguaretama e, nos Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú, foram registradas intervenções, no que concerne ao uso e ocupação do solo urbano, em flagrante descompasso com

os objetivos consignados no Estatuto das Cidades, no qual está consignada a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, com particular ênfase ao ordenamento intra-urbano.

A ausência de uma infraestrutura urbana social básica, além da ineficaz observância do parcelamento e desmembramento do solo urbano, levou à constatação de que é imprescindível o reordenamento do solo urbano, na medida do possível, tanto na cidade sede, quanto nos Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú.

2 - OBJETIVOS

- Efetuar o macrozoneamento socioeconômico e ambiental do município de Canguaretama, através do geoprocessamento;
- A partir dos resultados procedentes do geoprocessamento, reorientar, de acordo com o referido suporte técnico-científico e os dispositivos legais em vigência, o uso e ocupação do solo urbano e rural do município.

3 - DIRETRIZES

- Visualizar, através do geoprocessamento, o território municipal (área urbana e rural);
- Promover, através dos resultados constatados pelos instrumentos técnicos e audiências públicas, com a população residente no município, o levantamento de sugestões e proposições, visando possíveis soluções para um ordenamento mais eficiente do território municipal (urbano e rural).

4 - META

- Realizar um enquadramento territorial que, na medida do possível, abranja, com justiça, os interesses socioeconômicos e ambientais do município de Canguaretama.

5 - RESULTADOS

Os resultados deste Programa serão concretizados através de dois projetos:

- Macrozoneamento Ambiental e Funcional do município de Canguaretama;
- Arborização Urbana da cidade sede do município de Canguaretama e dos Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú.

3ª PARTE

**PROJETO:
ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE SEDE
E DOS DISTRITOS DE PIQUIRI
E BARRA DO CUNHAÚ**

Projeto: Arborização urbana da cidade sede e dos distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú

1 - INTRODUÇÃO

1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA: CONCEITO

Vegetação urbana é aquela que permite que o espaço construído se integre com o jardim e o parque, principalmente, nas regiões de climas tropicais e subtropicais úmidos, para construir a paisagem da cidade. A paisagem entendida como forma do território, a qual a ação do homem e de sua cultura lhe acrescentam seu caráter.

As árvores, os arbustos e outras plantas menores, no seu conjunto, constituem elementos da estrutura urbana. Caracterizam os espaços da cidade por suas formas, cores e modo de agrupamento; são elementos de composição e de desenho urbano ao contribuir para organizar, definir e, até, delimitar esses espaços. Desempenham funções importantes para o recinto urbano e para seus habitantes, ajudam no controle do clima e da poluição, na conservação da água, na redução da erosão e na economia de energia. Além disso, promovem a biodiversidade e o bem-estar dos habitantes, valorizam

áreas, servem como complementação alimentícia e, fonte de remédios para as populações carentes, embelezando seus deteriorados espaços de moradia. Entretanto, também provocam diversos inconvenientes, fundamentalmente pela falta de conhecimento sobre a conveniência de qual espécie plantar em determinados climas locais e microclimas urbanos, pela falta de harmonia com a infraestrutura urbana e de manutenção adequada, tanto do ponto de vista fitossanitário, como formal.

Na construção da cidade, materiais de construção e árvores são matéria-prima para essa tarefa. Geralmente, encontrando-se, ambas, em uma mesma escala.

Entretanto, quando o recinto urbano é predominantemente alto, perdem-se as características ambientais da vegetação, ficando apenas, as de ornamentação e estas muito diminuídas. Um bairro tanto pode estar delimitado por um conjunto de edifícios, como por vias de circulação com ou sem árvores ou, ainda, simplesmente, por vegetação.

Uma árvore, a exemplo de um monumento, estrategicamente, colocado, pode ser um ponto de grande atração, um referencial urbano que ajude a conservar a memória deste lugar.

Resumindo, podemos dizer que a árvore é a forma vegetal mais característica da paisagem urbana, à qual se incorporou em estreita relação com a arquitetura, ao longo da história. Considerada, hoje, mais em sua condição de ser vivo, que como objeto de composição espacial, contribui para se obter uma ambiência urbana agradável.

O tratamento da massa da vegetação proporciona noção de espaço, condição de sombra e de frescor, mas também, ornamento frente às estruturas permanentes das edificações. A árvore oferece sombra, esse talvez seja o efeito mais buscado nos climas tropicais, pois, além de proteger as edificações da insolação indesejada, matiza suas superfícies planas, criando um efeito de filtrado dinâmico.

1.2 ASPECTOS PAISAGÍSTICOS

A escolha das espécies a empregar está condicionada por muitos fatores, dentre os quais, interessam citar aqui, o porte das edificações e o desempenho paisagístico e ambiental urbanos que se deseja obter, muito ligado às características do clima e da cultura local.

O projeto do espaço livre está, intimamente, ligado com o projeto dos vazios, cujas formas, dimensões e sequência, transmitem determinadas sensações aos usuários. Sua delimitação e moldagem são feitas, através de elementos estruturadores do espaço, dentre os quais cabe aqui destacar a vegetação.

Embora esses planos possam ser organizados e compostos, praticamente, apenas de vegetação, em geral, eles se apresentam de maneira bastante fluída na paisagem urbana, formada pela combinação de volumes vegetais e edificados.

A presença de vegetação, dependendo de seu porte, em relação à edificação, pode criar planos que organizem e dominem o espaço urbano, através da unificação ou simplesmente, formar uma cobertura vegetal aconchegante para quem passa por baixo de suas copas horizontais, sem modificar o perfil da edificação.

Nos passeios, junto aos muros ou grades que cercam os jardins frontais, as sebes vivas ajudam a minimizar o aspecto edificado da paisagem. Os muros estreitam o espaço da rua, contribuem para barrar a ventilação ao nível do usuário e, aumentam a temperatura do ar do recinto, quando são construídos com materiais que armazenam e, logo, irradiam o calor. A vegetação, protegendo o muro, amplia psicologicamente o espaço urbano, minimiza a aridez da paisagem e melhora sua ambiência.

As plantas possuem volumes com porte, forma, textura, cor, densidade de folhagem, floração, galharia e características ambientais que variam de espécie para espécie. Quando a árvore está plantada isolada, essas características tornam-se fundamentais, principalmente, no que diz respeito ao aspecto formal da copa, já que, nesse caso, o potencial escultórico da vegetação é ressaltado.

Árvores plantadas isoladas é a situação mais presente no nosso dia-a-dia e, por isso, possibilitam uma grande variedade de funções, em relação às qualidades espaciais dos traçados urbanos.

O caráter das calçadas e passeios depende, em grande medida, de sua largura e de sua distância ao meio fio. Se a distância entre as árvores é pequena, o espaço destinado aos pedestres ficará, claramente, definido. Essa disposição proporciona aos usuários, forte sentimento de proteção, perante o trânsito de veículos, mas, prejudica as condições de segurança pessoal.

Se os recintos urbanos são curtos e as copas das árvores se entrelaçam umas com as outras, o espaço dos pedestres estará, fortemente, determinado, sazonalmente, sempre que as árvores sejam de folhas caducas. Entretanto, o entrelaçamento das copas no verão, pode prejudicar a ventilação urbana, sendo conveniente seu controle, de forma a garantir que este elemento básico para os climas com estação quente e úmida cumpra suas múltiplas funções.

As fileiras de árvores não são, necessariamente, contínuas. Numa rua curta é preferível que seja assim, mas, em trechos muito longos, as mudanças de escala e de percepção do espaço que se experimentam ao passar de partes arborizadas para áreas secas, conferem variedade ao passeio e, contraste agradável entre espaços abertos e fechados, que são desfrutados pelos usuários. Mas, isto significa expor, tanto pedestres, como motoristas à mudança de temperatura e umidade relativa do ar, além de possíveis ofuscamentos, nem sempre desejáveis. O estudo conjunto de ambas as variáveis é o único caminho certo a seguir na definição do uso, caráter e ambiência urbana adequada para o recinto subtropical úmido.

1.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

A vegetação atua nos microclimas urbanos, contribuindo para melhorar a ambiência urbana, sob diversos aspectos:

- Ameniza a radiação solar na estação quente e, modifica a temperatura e a umidade relativa do ar do recinto, através do sombreamento que reduz a carga térmica recebida pelas edificações, veículos e pedestres;

- Modifica a velocidade e a direção dos ventos;
- Atua como barreira acústica;
- Quando em grandes quantidades, interfere na frequência das chuvas;
- Através da fotossíntese e da respiração, reduz a poluição do ar.

Essas formas de uso, variam com o tipo de clima local, recinto urbano, onde estão plantadas, período do ano, tipo de vegetação, seu porte, idade, manutenção, formas de associação dos vegetais e, também, com relação às edificações próximas e ao espaço urbano que as contêm. Assim, a vegetação funciona como termoregulador microclimático. À semelhança de água, modifica o albedo das superfícies, porque interfere na radiação recebida, durante o dia e perdida durante a noite.

1.4 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DA VEGETAÇÃO

A escolha das espécies deve considerar as condições ambientais urbanas e do suporte específicas do local onde serão plantadas. Dentre elas serão destacadas:

- **CLIMA:** A vida vegetal mostra uma estreita relação com seu entorno imediato, seu habitat. A morfologia das plantas, nos diferentes climas, parece ter analogia com a edificação, já que algumas das tensões que incidem em sua forma, como as variações de temperatura, por exemplo, correspondem de forma similar às necessidades humanas. Conhecer a origem climática da vegetação é um requisito básico para quem lida com plantas urbanas, um dos primeiros dados que deve ser levado em consideração na sua escolha, não somente, do ponto de vista ambiental, mas também, paisagístico.
 - **Insolação:** A vegetação é dividida em grupo, isto é, aquelas que necessitam de insolação direta e outras, indireta, levando em consideração o período do dia e a presença ou não de luz natural no local. São raras as plantas de porte que não necessitam de insolação direta, pelo menos em determinado período do dia. Já

nos estratos arbustivos e forrações, encontramos espécies que precisam de insolação ou sombra plena. Algumas espécies desses estratos sobrevivem tanto no sol, quanto na sombra, dependendo do local onde foram aclimatadas. Toda planta precisa de luz natural, mesmo que recebida indiretamente; existem lâmpadas especiais que estimulam o desenvolvimento das espécies. Porém, nos locais com completa ausência de luz natural, mesmo quando existem essas lâmpadas especiais, há poucas situações onde as plantas não se encontram estagnadas ou num lento processo de morte. Locais sem luz natural não são, potencialmente, bons para nenhum tipo de planta;

- Temperatura: São apenas as plantas de clima temperado que resistem a baixas temperaturas. A maioria das plantas se adapta mais facilmente às temperaturas altas.

- **NECESSIDADE DE ÁGUA:** Muitas plantas não resistem à estiagem prolongada, principalmente, as do estrato arbustivo e forrações. Elas, em geral, possuem raízes pequenas, tendo dificuldade para alcançar profundidade onde a umidade do solo é maior. Assim, caracterizadas, as plantas só poderão ser utilizadas nos locais onde ela é constante. Esse problema se agrava nos espaços públicos, onde ela é precária ou inexistente;
- **SOLO:** Nos jardins sobre lajes, normalmente a terra será trazida de fora, para preencher as floreiras, pois, dificilmente existem no canteiro de obras, condições de armazenamento da camada fértil do solo para uso posterior. Assim, a terra deverá ser de boa qualidade (nem muito arenosa, nem muito argilosa), em geral, de barranco, isenta de pragas e ervas daninhas e, devidamente tratada com adubo. Nos pequenos lotes, é fácil a substituição da terra, quando esta é de baixa fertilidade ou de textura inadequada. Nas áreas maiores, torna-se necessária a análise do solo. Nesse caso, ou o plantio se adapta ao solo existente, ou se corrige o solo (caso de solos muito ácidos, por exemplo) para se efetuar o plantio. A profundidade do solo fértil, também, deve ser conhecida. Em

terrenos com afloramentos rochosos, em geral, encontramos solos rasos. Algumas plantas sobrevivem neles, mesmo que para isso tenham que inibir seu crescimento.

- **TAXA DE CRESCIMENTO:** A taxa de crescimento é um dado importante na escolha da vegetação a ser usada, associada às funções que lhe serão dadas e aos recintos urbanos onde serão implantadas. Árvores e arbustos de crescimento rápido, geralmente, são frágeis, precisam de manutenção especial e, de disponibilidade de radiação solar, pelo menos, algumas horas por dia. Se a função principal da arborização for o sombreamento, a escolha das espécies deve combinar árvores de crescimento lento e copa densa, com outras de crescimento rápido, menor porte e vida útil. O crescimento das plantas depende de cinco fatores principais: luz, temperatura do ar, água, características do solo e dióxido de carbono.
 - Velocidade do crescimento: uma árvore de crescimento rápido, geralmente, oferece madeira frágil e raízes superficiais; tem vida curta e, deve ser utilizada quando, o objetivo é fornecer sombra em um curto espaço de tempo. Espécies de crescimento lento (quinze, vinte ou trinta anos), quando morrem, representam uma enorme perda de tempo, porque se perde tempo igual para que a árvore plantada no seu lugar chegue à idade adulta. As árvores de que desfrutamos hoje, na cidade, não foram plantadas pela nossa geração, mas, pelas que nos precederam, o que torna bastante importante, o critério usado para essa escolha, associado, indubitavelmente, às características morfológicas e ambientais do recinto urbano, no qual serão plantadas.
- **BIODIVERSIDADE:** É necessário trazer espécies nativas para os jardins urbanos e parques botânicos. A utilização de plantas nativas em projetos de paisagismo é uma forma de perpetuar espécies, de manter uma coerência ambiental, de fazer a população compreender a extraordinária riqueza que possuímos.

1.5 CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

1.5.1 Recintos Urbanos

Os recintos urbanos podem ser classificados em duas grandes categorias:

- Os recintos para circular: destinados ao trânsito de veículos, pedestres ou de ambos, incluindo faixas de rolamento, canteiros centrais, ilhas variadas e calçadas. São espaços, notadamente, lineares e contínuos, nos quais a constante é o deslocamento;
- Os recintos de permanência: têm configuração espacial descontínua, são usados, preferencialmente, por pedestres e, compõem o conjunto de espaços abertos da cidade, tais como praças, largos e parques.

Para cada um deles, os critérios de localização da vegetação são diferentes, devendo ser integrados no desenho urbano. Nos limites de ambos os tipos de recinto, nas calçadas, é onde acontecem grande quantidade e variadas formas de interferências, entre a vegetação e os outros elementos componentes do espaço urbano. No projeto, deve ser diferenciada sua função – calçadas localizadas em áreas comerciais, residenciais e industriais, pois, suas características são diferentes. Em todos os casos, a escolha da localização das árvores deve priorizar os usuários do recinto urbano, obedecendo a outros critérios complementares de projeto, como:

- A facilidade de movimentação, evitando a criação de barreiras e obstáculos;
- A acessibilidade aos recintos;
- O conforto e a segurança, tanto para o trânsito, como para a permanência.

1.5.2 Localização de Árvores em Diferentes Tipos de Ruas

O Quadro 01, a seguir, informa, de maneira genérica, alguns dos aspectos que restringem a arborização urbana em ruas. Além das

informações que nele constam, existem outras considerações que devem ser feitas, em relação à localização da vegetação no recinto urbano.

1.5.3 Localização de Árvores em Relação à Largura da Rua

a) Ruas e passeios estreitos

Escolher espécies de pequeno porte para serem plantadas. Preferencialmente, optar por espécies caducifólias, para evitar a falta de iluminação nos ambientes do térreo, durante o inverno. Quando se utilizam plantas caducifólias, deve-se prever caixas de captação pluvial especiais para receber as folhas ao caírem.

b) Ruas estreitas com passeios largos

Utilizar espécies de pequeno porte para a calçada, onde se encontrar a rede aérea, médio e pequeno porte para a calçada oposta, sem fiação aérea.

c) Passeios estreitos e ruas largas

Não plantar árvores sobre o passeio, mas no calçamento e. à 50cm da calçada, no lado da rua onde não houver fiação. Podem ser colocadas espécies de médio porte.

d) Passeios largos e ruas largas

Podem ser utilizadas espécies de médio e grande porte na calçada, sem rede aérea e, de pequeno porte na oposta, com fiação.

e) Passeios largos, ruas largas e fiação subterrânea

Colocar espécies de portes diferenciados, em ambos os lados da rua.

1.5.4 Localização de Árvores em Ruas com Estacionamento

A arborização pode ser utilizada com função ordenadora em ruas com estacionamento paralelo. As árvores plantadas em passeios, corretamente dimensionados e com alargamentos, contribuem para proteger os pedestres do trânsito ao subirem ou descerem dos veículos, além disso, evitam acidentes com os mesmos e melhoram, também, a sua distribuição espacial na rua, afastando-as das edificações.

QUADRO 01: Restrições de arborizações em diferentes ruas

Largura			Edificação		Espécie		
Via pública	Calçada	No alinhamento	No recuo de jardim	Rede aérea	Porte	Local	
6,0m	menor que 3,5m	sim	sim	sim	-	não arborizar	
				não	pequeno	oposto à fiação	
				sim	pequeno	dentro da propriedade	
				não	pequeno	oposto à fiação dentro da propriedade	
maior que 9,0m	maior que 3,5m	sim	sim	sim	pequeno	oposto à fiação	
				não	pequeno	ambos os lados	
				sim	pequeno	dentro da propriedade oposto à fiação	
				não	médio	ambos os lados	
	menor que 3,5m	sim	sim	sim	sim	pequeno	oposto à fiação
					não	pequeno	ambos os lados
					sim	médio	oposto à fiação
					não	médio	ambos os lados
	maior que 3,5m	sim	sim	sim	sim	pequeno	oposto à fiação
					não	pequeno	ambos os lados
					sim	médio	oposto à fiação dentro da propriedade
					não	médio	ambos os lados
12,0m	maior que 3,5m			sim	pequeno	oposto à fiação	
				não	médio	ambos os lados	
				sim	médio	oposto à fiação dentro da propriedade	
				não	médio	ambos os lados	
					pequeno	sob fiação	
						Canteiro central (m)	

12,0m		2,0m		sim		não arborizar
				não	grande (copa colunar)	arborizar
		2,0m		sim		não arborizar
				não	grande (copa colunar)	arborizar
		4,0m 6,0m		sim	pequeno	arborizar
				não	grande	arborizar

Fonte: PREAMBE, 2001.

1.6 ESPÉCIES ENTRE SI

As árvores precisam de um entorno próprio mínimo para se desenvolverem saudavelmente. Quando são dispostas muito próximas umas das outras, podem prejudicar também, a ambiência urbana do recinto e das edificações que o delimitam por sombreamento excessivo. Entretanto, se tiverem um porte adequado, em relação à rua na qual estão implantadas e, respeitarem a distância recomendada entre seus caules, permitindo a visualização de segurança sob suas copas, crescerão saudáveis.

Nos grupamentos arbóreos, quando as copas se cruzam, geralmente a forma específica de cada árvore perde sua expressão individual e, pode criar barreiras para a ventilação e a insolação, tanto do espaço urbano, como da edificação.

Para que isso não ocorra, assim como para evitar a poda desnecessária, a distância entre árvores, de forma genérica, deve ficar entre 7 e 12 metros, podendo variar, dependendo das características das espécies a serem utilizadas, da largura das ruas e seus passeios, das funções a elas atribuídas e da intenção do projeto.

1.7 VEGETAÇÃO E EDIFICAÇÃO

As edificações podem ser prejudicadas pela proximidade da vegetação de várias formas: folhas e galhos obstruem as canalizações,

especialmente, se são espécies caducifólias, as raízes penetram nas fundações, deteriorando a sua estrutura.

Para que os galhos da vegetação não invadam as residências, o ideal é que ela fique afastada a uma distância equivalente ao diâmetro de sua copa.

1.8 INFRAESTRUTURA

1.8.1 Aérea

O contato dos galhos das árvores com os fios pode arrebatá-los, provocando interrupção do fornecimento de energia, queima de aparelhos e acidentes.

A solução mais adequada para esse problema é a poda que, geralmente, compromete a sanidade das árvores. Esse problema da interferência dos galhos na fiação elétrica, telefônica, de TV a cabo, pode ser resolvido através da implantação de cabos protegidos, que são resistentes e, da realização de podas adequadas.

- Recomendação de Localização em Relação à Rede Aérea

Do ponto de vista ambiental, a copa não deve interferir na iluminação pública e, pode localizar-se acima ou abaixo da fiação elétrica, a fim de que não haja necessidade de podas corretivas constantes e para que seus ramos não interfiram nas edificações próximas. Portanto, é importante cuidar da escolha do porte da vegetação.

1.8.2 Subterrânea

As raízes podem entrar em conflito com a pavimentação (superficiais) e/ou com as redes de infraestrutura subterrâneas (superficiais e pivotantes), podendo penetrar nas canalizações, rompendo-as ou entupindo-as.

Para resolver esse problema, geralmente, são realizadas podas incorretas nas raízes, o que causa danos, podendo até levar a morte à vegetação. Como qualquer poda, esta também pode ser realizada, desde que por profissionais especializados, com fins justificáveis e de maneira criteriosa.

Antes do plantio, é importante que sejam avaliados alguns aspectos:

- Não plantar espécies de grande porte, com raízes superficiais em passeios públicos. Tais espécies são indicadas para parques;
- Características do canteiro: 1,00 m² (mínimo) para árvores de até 5m de altura;
- Considerar, ainda, o tipo de raiz.

A infraestrutura deve ser colocada de forma que as raízes superficiais não prejudiquem os encanamentos, devendo ser respeitada uma distância equivalente a 2/3 do raio de sua copa, entre elas e, as redes de esgoto pluvial, cloacal e redes de abastecimento de água. Para evitar este tipo de problema, existem algumas soluções:

- a) Construir uma rede que não tenha vazamentos, ou porque a fresta está muito bem vedada, ou porque, fica muito longe da árvore;
- b) Construir um muro de proteção para que as raízes cresçam dentro dela;
- c) Colocar uma tela.
 - Proteção dos pavimentos

Quando a plantação da vegetação estiver perto de pavimentações, particularmente, de alto custo, não se deve escolher espécies com raízes superficiais e, de grande porte, para evitar danos.

Para evitar esse problema são necessárias as seguintes providências:

- a) Escolher o tamanho da gola de 3 a 4 vezes (dependendo do tipo de raiz), o diâmetro do tronco quando a árvore ficar adulta, sendo que o mínimo deve estar sempre acima de 0,80 x 0,80m;
- b) Não escolher árvores de grande porte, particularmente com raízes superficiais;
- c) Escolher uma gola, relativamente, grande, protegida com uma grade ou pavimento permeável, que possa ser removida sem maiores custos. Existem proteções alternativas, uma característica comum a todas elas, é a permeabilidade, para que a planta possa ventilar suas raízes e absorver água da chuva. Outra característica é a facilidade de remoção.

É bom prestar atenção aos fatos de que, às vezes, as raízes podem obstruir canalizações, nesse caso, o plantio não deve ser feito próximo de uma rede.

Em muitos casos, é necessária a construção de redes embaixo de raízes de árvores. Para evitar sua destruição é importante seguir o seguinte procedimento:

- a) Fazer uma vala a uma profundidade maior que a das raízes superficiais, geralmente, localizadas a menos de 1m de profundidade, em uma linha, preferencialmente, a 2/3 do centro da árvore, pelo menos, de forma a não afetar, nem a raiz pivotante (quando tem), nem a sustentação da planta;
- b) Utilizar tubulações resistentes, porém, as mais flexíveis possíveis, de forma a permitir acomodações posteriores, sem aparecimentos de rachaduras que dariam lugar a infiltrações. Pode ser uma tubulação de plástico de paredes reforçadas ou, melhor ainda, vinílica;
- c) Colocar a tubulação de forma que não seja necessário fazer uma junta que poderia dar lugar a infiltrações, na zona de influência da raiz;
- d) “Envelopar” a tubulação com areia e não com concreto, pois o crescimento da raiz pode quebrar o envelope e o cano que ficou dentro. Se envelopar com brita, corre-se o risco de furar o cano e dar o indesejável vazamento. O envelope em areia e a flexibilidade do cano, permitirão algumas acomodações que, sem dúvida, acontecerão ao longo dos anos.

1.9 RESTRIÇÕES NA TIPOLOGIA E LOCALIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO, EM RELAÇÃO AO TRÂNSITO DE VEÍCULOS E PEDESTRES

Toda vegetação significa obstrução visual, em alguns níveis e direções. A norma básica é que a arborização não poderá se constituir em um inconveniente, seja pela sua altura, ou pelo seu posicionamento nas vias, para exercer sua função de sombreamento e embelezamento.

1.9.1 Altura de Obstrução (Plano Vertical)

A altura do fuste das árvores deve respeitar as seguintes medidas mínimas, que permitam a visibilidade e o trânsito:

- Acima do leito carroçável: automóveis, caminhões e ônibus, quando eles venham a ser permitidos (4,50m, no mínimo);
- Acima de passeios e calçadas: pedestres (2,10m, no mínimo).

1.9.2 Distâncias Desobstruídas (Plano Horizontal)

A segurança no trânsito urbano exige que exista uma desobstrução de visão, inclusive, para os pedestres que obedeça a uma distância de, no máximo, 80cm. Particularmente, nas proximidades dos cruzamentos e mudanças de direção, o valor máximo é de 60cm. A disposição de arbustos de pequeno porte em rotatórias, ilhas e canteiros centrais é o erro mais frequente. Para favorecer a visibilidade em todas as direções, deve-se respeitar distâncias mínimas.

TABELA 1 - Distância mínima entre arborização e equipamentos

Equipamentos	Distância mínima*	Distância mínima**	Distância mínima***	Distância mínima****
Esquinas	7m		5m	10m
Postes e placas de trânsito	3 a 4m; pequeno porte	3m	Raio da copa	5m
	6 a 7 m; médio porte			
		5m		
Ponto de ônibus	4m			
Boca de lobo e hidrantes			1,80m	2m

Fonte: *FAMURS, 1999; **Prefeitura RJ, 1996; ***SMAM, 1998;****CEEE, 2001.

Para sugerir uma proposta de organização da vegetação das vias públicas, devem ser adotadas medidas avaliadas, observando-se o desenvolvimento das árvores no recinto urbano.

É importante verificar, na escolha das espécies, se a copa, sem dano sensível para planta, poderá atingir as alturas mínimas recomendadas.

Usar vegetação nos canteiros centrais é uma das melhores formas de arborização urbana, pois reduz os conflitos entre árvores, construções, redes aéreas e subterrâneas.

1.10 CARACTERÍSTICAS DE ESPÉCIES INDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA

Depois de avaliados todos os componentes do recinto urbano para ordenação do mesmo, são apresentados a seguir, algumas características de espécies para inseri-las nesse meio.

1.10.1 Sistema Radicular

Profundo, pivotante e não volumoso, para evitar prejuízos que as raízes superficiais causam às canalizações, fundações de prédios, pavimentações, muros, pista de rolamento e meio-fio, que se encontram nas proximidades.

1.10.2 Fuste ou Tronco

Reto, delgado, resistente, sem espinhos agressivos e, com 2,50m de altura, no início da copa.

1.10.3 Folhas

Deve-se considerar o tipo de folhagem, caduca ou perene, cor, brilho e textura. Diferentes espécies geram ambientes distintos, durante as estações do ano, pela coloração e, pelo ciclo anual de floração, frutificação, descoloração, perda ou não, das folhas.

1.10.4 Frutos

Considera-se a cor, a forma, principalmente, o tamanho dos frutos e o período de frutificação. Árvores que produzem frutos muito grandes e pesados devem ser evitadas em ruas movimentadas para impedir acidentes.

1.10.5 Flores

Considera-se a cor e o período de floração para que seja bastante duradoura e, garanta ao recinto, vitalidade e colorido, durante algum período do ano. Deve-se tomar cuidado com a limpeza dos recintos para que não prejudique os transeuntes, causando acidentes.

1.11 A ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A iluminação pública artificial tem uma importância fundamental para os espaços urbanos. Sua inexistência ou insuficiência limita seu uso, dificultando a orientação e, produzindo insegurança nas pessoas, durante a noite.

Hoje, com o desenvolvimento das lâmpadas de vapor metálico (iodo, sódio), aumentou-se a capacidade de iluminar. Entretanto, para se obter um bom rendimento é preciso elevá-las, o mais possível do nível do solo.

Frequentemente, a presença da arborização vem acentuar a situação de penumbra, tanto para os pedestres, como para os veículos. Entretanto, esse conflito não é inegável, embora exija uma cuidadosa e inteligente planificação, que compatibilize ambos os sistemas.

A iluminação de áreas urbanas deve permitir aos usuários, reconhecer detalhes do entorno para poder orientar-se, visualizar sem dificuldades o número do prédio, dispor de uma boa aparência visual do entorno, ter um bom aspecto, perante as outras pessoas e identificar pessoas e intenções (MANZANO, 1992).

2 - ÁREA DE ESTUDO

O estudo relativo à arborização urbana englobou os bairros de Lagoa de São João, Areia Branca, Estação, Sertãozinho, Centro, na cidade de Canguaretama, além dos distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú.

3 - OBJETIVOS

- Promover o aumento da cobertura vegetal, na cidade sede de Canguaretama, bem como nos Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú, através de planejamento prévio, visando consolidar a sustentabilidade ambiental do espaço urbano da referida cidade e de seus principais Distritos;
- Incentivar a reprodução de espécies nativas da região;
- Proporcionar, à população, melhor conforto térmico, bem como a diminuição dos efeitos da poluição sonora e do ar;
- Prodigalizar, nas praças, melhor conforto ambiental, bem como condições favoráveis ao lazer e à recreação da comunidade residente.

4 - JUSTIFICATIVA

O avanço da ocupação humana pelas áreas naturais se apresenta como realidade concreta no espaço de Canguaretama/RN. Todavia, no meio urbano, a demanda das populações por territórios, fundamental para a instalação de usos residenciais, comerciais e prestação de serviços, está promovendo o aumento da impermeabilização do solo, obstrução à circulação dos ventos, aumento do albedo, restrições ao adequado uso dos solos, desmatamento, diminuição da biodiversidade, dentre outros impactos.

Apesar de se reconhecer a legitimidade das ocupações humanas no espaço urbano, admite-se a necessidade de se observar os seguintes pontos:

- As práticas habitacionais, comerciais, prestação de serviços e usos institucionais que são passíveis de impacto, quando o cuidado com

a cobertura vegetal do município não é reconhecido como uma política de governo, pois, o desmatamento da cobertura vegetal existente, pode interferir direta e indiretamente, no microclima local;

- A ausência de sombreamento no espaço público urbano desprotege a população e demais visitantes do município da radiação solar nociva, considerando a proximidade do município com a linha do Equador;
- Há, em Canguaretama/RN, a necessidade de estabelecimento de prescrições ambientais, visando o ordenamento do plantio, bem como a definição dos procedimentos de monitoramento, manutenção e fiscalização da cobertura vegetal municipal.

5 - METAS

Com a definição dos parâmetros de plantio e monitoramento dos vegetais, prever-se um avanço significativo para a adequação do espaço urbano à qualidade ambiental, através das seguintes metas:

- I- Integração da população, no projeto, conscientizando-a a respeito dos benefícios propiciados por uma cidade bem arborizada;
- II- Monitoramento e recuperação de canteiros, praças e, demais áreas verdes, que integram a zona urbana do município de Canguaretama/RN, como: matas ciliares e manguezal.

6 - METODOLOGIA

O Plano de arborização deverá se pautar na definição dos parâmetros de plantio e monitoramento dos vegetais, situados no espaço urbano de Canguaretama/RN, através das seguintes atividades:

- I- Diagnóstico do quadro atual da cobertura vegetal, para o reconhecimento das espécies nativas e exóticas existentes, no município;
- II- Caracterização da infraestrutura pública instalada (fiação elétrica, sinalização vertical e canalização subterrânea) e, reconhecimento das ruas, calçadas, praças e áreas verdes;

- III- Avaliação quantitativa e fitossociológica dos vegetais existentes na cidade e nos distritos;
- IV- Mapeamento das áreas com maior demanda por vegetais e que possuam condições físicas para o plantio;
- V- Implementação, monitoramento e manutenção das ações de controle vegetal, previstas no Projeto de Arborização Urbana;
- VI- Envolvimento da comunidade com as ações de plantio e monitoramento dos vegetais das áreas urbanas, existentes no município.

7 - PREMISSAS E FATORES DE RISCO

Os fatores de risco do projeto limitam-se à possível escassez de recursos financeiros para manutenção das mudas e, infraestrutura correlata, ou ainda, a eventuais variações climáticas adversas na região, como abundância pluviométrica ou temperaturas elevadas.

8 - PROGRAMAÇÃO

O projeto de arborização constitui um documento técnico a ser elaborado pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente e, executado pelas Secretarias de Agricultura e de Obras e Serviços Públicos e, pela empresa terceirizada de serviços de limpeza: SERLIMPA, cabendo o controle e monitoramento dos procedimentos, rotinas e definição de prioridades, à primeira.

Assim sendo, as atividades representadas pelos pontos de I à IV, previstas na “Metodologia” deste Projeto, serão da alçada da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, a qual conta, em seu quadro técnico, com três (3) geógrafos e um (1) biólogo.

A etapa de número V, ficará a cargo das duas outras Secretarias citadas acima. Já a etapa VI, será efetuada, mediante convênio que integrará, além das já citadas Secretarias, a Secretaria de Educação e Cultura. Para isso, serão realizados mutirões de plantio (convocados através de mídia local,

falada e impressa e das escolas), seguindo as regras definidas, após todo o diagnóstico da situação atual. Serão, ainda, ministrados, pelos técnicos da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e, outros convidados pertinentes, cursos de Educação Ambiental e, cuidados básicos com as mudas, para os professores das Instituições de Ensino e a comunidade em geral.

Os órgãos e a empresa supracitados terão as seguintes incumbências:

Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

- Determinação de espécies, das normas de plantio, das ruas e praças e fiscalização da execução dos trabalhos de plantio e poda.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- Adequação dos canteiros e praças às condições de plantio, estipuladas previamente, pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente;
- Regar as mudas.

Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca

- Plantio das mudas, seguindo as normas estabelecidas pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente.

SERLIMPA

- Poda das árvores.

Além dos procedimentos citados no item “Metodologia”, a criação do Horto Municipal, implementado e gerido pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, será efetivada com o objetivo de subsidiar, através de mudas, o projeto em tela. Tal horto, poderá servir, ainda, de fonte de recursos para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, através da cobrança de taxa simbólica de visitação, bem como da venda de mudas de espécies nativas ou frutíferas.

9 - AMOSTRAGEM

Os grupos amostrais foram escolhidos através de seleção, sendo divididos em seis grupos, representados por bairros que englobam 31 ruas, da cidade sede e dos Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú, os quais foram distribuídos da seguinte forma:

Bairro Lagoa de São João: duas ruas (Fabrício Maranhão e Joaquim Gomes);

Bairro Centro: dezesseis ruas (Manoel Luiz Gomes, São José, Benjamin Constant, Dr. Pedro Velho, José Maranhão, Felipe Camarão, Princesa Isabel, Marechal Deodoro, João Teixeira de Carvalho, Lindolfo Sales, Octávio Araújo, Cromácio Calafange, Travessa João Pessoa, Travessa Sete de Setembro, Travessa 19 de Julho e Avenida Getulio Vargas);

Bairro Sertãozinho: cinco ruas (Pedro Marinho, José Freire de Oliveira, Canaã, João Gomes de Torres e Campos Santos);

Bairro Areia Branca: uma rua (Hernani Hugo Gomes);

Distrito de Piquiri: seis ruas (Octávio Lima, Olívia de Souza, Vereador Antônio Carlos, Gorgônio de Carvalho, Osório Chaves e Felipe Ferreira);

Distrito Barra do Cunhaú: uma rua (Vereador Gilberto Rodrigues, mais conhecida como rua da praia).

10 - SELEÇÃO DA AMOSTRA

A seleção dos grupos foi feita por uma observação sistemática, levando-se em conta as ruas que possuíam maior ou menor quantidade de árvores, a situação atual das praças, catalogando as espécies, seu porte, a situação fitossanitária das mesmas (se as árvores eram nativas ou exóticas) e, se essa vegetação estava em vias públicas de canteiros (central) ou passeio.

11- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

a) Coleta e Elaboração de Dados:

A coleta e a elaboração dos dados foi feita através de observação sistemática da localização da fiação elétrica, levantamento da tubulação de água, largura dos passeios, ruas e canteiros centrais, recuo das edificações e situação das praças, fazendo uma avaliação quantitativa e/ou qualitativa, de modo a contemplar cada bairro, rua e praça citado neste projeto.

b) Análise da Arborização em Relação à Rede Elétrica:

Em relação à rede elétrica, foi observada, primeiramente, a espécie utilizada, levando-se em consideração o porte, já que as espécies que se adequam à esta situação, são as de pequeno porte. Em seguida, sendo as árvores de médio ou grande porte, verificou-se o modo mediante o qual a supressão dos galhos foi realizada (poda).

Nesta análise, também, foi atestado se as copas das árvores estavam interferindo na fiação de baixa e alta tensão, no caso de árvores de grande porte.

c) Análise da Arborização em Relação às Vias Urbanas:

Com relação aos logradouros (passeios, canteiros, praças e ruas) foi realizada a medição dos mesmos, utilizando-se uma trena. Foi verificado, ainda, o porte das espécies presentes.

Nesta análise, foi analisado se o sistema radicular das árvores, ali existentes, estava interferindo na estrutura das calçadas.

d) Análise da arborização em relação às edificações:

Nesta etapa, foi observado se o sistema radicular das árvores estava acarretando danos, através de rachaduras, aos muros ou fachadas das edificações.

12 - RESULTADOS

12.1 RELAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES VEGETAIS QUE POVOAM PRAÇAS E AVENIDAS DA CIDADE SEDE E DOS DISTRITOS DE PIQUIRI E BARRA DO CUNHAÚ (Agosto de 2007)

I. ESPÉCIES ARBÓREAS: 01. Acácia Amarela (*Senna siamea*); 02. Castanholas (*Terminalia catappa*); 03. Ficus (*Ficus bejamim* sp); 04. Jambo (*Eugenia malaccensis*); 05. Algodão do Pará (*Gossypium* sp); 06. Nim Indiano (*Duranta repens* var. *áurea*); 07. Casuarina (*Casuarina equisetifolia*); 08. Ipê Amarelo (*Tabebuia chrysotrica*); 09. Sombreiro (*Clitoria racemosa*); 10. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*); 11. Brasileirinho (*Erythrina indica-picta*); 12. Mangueira (*Mangifera indica*); 13. Ipê roxo (*Tabebuia avellanedae*); 14. Flamboyant (*Delonix regia*); 15. Algaroba (*Prosopis juliflora*); 16. Tamarindo (*Tamarindus indica*); 17. Monguba (*Pachira aquática*) e 18. Acácia mineira (*Pithecellobium dulce*)

II. PALMÁCEAS: 01. Palmeira Real (*Roystonea oleracea*); 02. Carnaúba (*Copernifera cerifera*); 03. Areca Bambu (*chrylidocarpus lutescens*) e 04. Palmeira Cabeluda (*Trachycarpus fortunei*).

III. ESPÉCIES ARBUSTIVAS: 01. Hibiscus (*Hibiscus syacus*); 02. Dedal de Ouro; 03. Bougainville (*Bougainvillea spectabilis*); 04. Dracena (*Draceane maginata*); 05. Tuia (*Thuja orientalis*); 06. Espirradeira (*Nerium oleander*); 07. Pião Roxo (*Jatropha curcas*); 08. Jasmin (*Jasminum fragams*); 09. Chuva de Ouro (*Acácia multijuga*) e 10. Flamboyazinho (*Caesalpinia pulcher*).

12.2 MEMORIAL DESCRITIVO DAS RUAS À SEREM ARBORIZADAS NA CIDADE SEDE E NOS DISTRITOS DE PIQUIRI E BARRA DO CUNHAÚ

12.2.1 Ruas localizadas na sede municipal

RUA: Hernani Hugo Gomes

Extensão: 600m;

Largura do logradouro: 5,5m;

Largura dos passeios: direito – 2,70m, esquerdo – 4m;

Fiação: rede de alta tensão nas duas vias;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7m;

Altura da rede de alta tensão: 8,21m;

Vegetação passível de plantio: árvores de médio porte;

Quantidade a ser plantada: 160 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

Observação: Boa área para arborização, tendo em vista a disponibilidade de espaço físico e baixa quantidade de plantas.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Sombreiro	8
Fícus	3
Coqueiro	1
Mangueira	1
Areca bambu	1
TOTAL	14

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Manoel Luis Gomes

Extensão: 100m;

Largura do logradouro: 6m;

Largura do passeio: 2,4m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7m;

Porte da vegetação passível de plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 32 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Ficus	1
Acácia Mineira	1
TOTAL	2

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: São José

Extensão: 270m;

Largura do logradouro: 8,70m;

Largura do passeio: lado direito – 2,5m; 2,30m do lado esquerdo;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível de plantio: Lado direito e esquerdo da rua, médio porte;

Quantidade a ser plantada: 72 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Ficus	2
Brasileirinho	1
Jambo	2
Castanholas	1
TOTAL	6

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Benjamin Constant

Extensão: 150m;

Largura do logradouro: 9m;

Largura do passeio: 1,60m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Vegetação passível para o plantio: Lado esquerdo e lado direito da rua, médio porte;

Quantidade a ser plantada: 33 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADES
Acácia Amarela	1
Dedal de Ouro	1
Fícus	3
Acácia Mineira	2
Sombreiro	1
Areca Bambu	2
TOTAL	10

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: Dr. Pedro Velho

Extensão: 420m;

Largura do logradouro: 13,60 m;

Largura do passeio: 4 m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 221 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Fícus	7
Algodão do Pará	2
Jambo	2
Acácia Amarela	7
Sombreiro	1
TOTAL	19

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impitiginosa</i>	Médio porte

AVENIDA: Getúlio Vargas

Extensão: 500 m;

Largura do logradouro: 15m;

Largura dos passeios: 2,5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Vegetação passível para o plantio: lado esquerdo e direito da rua, médio porte;

Quantidade a ser plantada: 129 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Nim Indiano	10
Fícus	3
Acácia Amarela	1
TOTAL	14

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: José Maranhão

Extensão: 200m;

Largura do logradouro: 6 m;

Largura do canteiro central: 1 m;

Largura do passeio: 2 m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 53 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADES
Ficus	3
Acácia amarela	1
TOTAL	4

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium SP</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Felipe Camarão

Extensão: 130m;

Largura do logradouro: 7 m dos dois lados da rua;

Largura do canteiro central: 3,3 m;

Largura do passeio: 2 m; **Fiação:** presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 37 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m; **Espécies presentes:** Não possui árvores.

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

AVENIDA: João Gomes de Torres

Extensão: 900m;

Largura do logradouro: lado direito – 6,40m; lado esquerdo – 4,70m; **Largura do canteiro central:** 1m;

Largura dos passeios: lado direito – 2,70m; lado esquerdo – 4,5m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7m;

Canteiro central: 1m; **Porte da vegetação passível para o plantio:** médio porte;

Quantidade a ser plantada: 200 mudas;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Brasileirinho	10
Fícus	4
Jambo	2
Acácia Amarela	3
Algodão do Pará	17
Sombreiro	3
Castanhola	4
Nim Indiano	1
Hibisco	1
Casuarina	7
Areca Bambu	3
Monguba	2
TOTAL	57

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Princesa Isabel

Extensão: 280m;

Largura do logradouro: 10m;

Largura do passeio: 4 m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão:

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 64;

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Jambo	3
Castanhola	7
Acácia Azul	2
Acácia Amarela	3
Palmeira Real	1
TOTAL	16

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: Marechal Deodoro

Extensão: 300m;

Largura do logradouro: 12 m;

Largura do passeio: 3,5 m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 70 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Castanholas	1
Fícus	4
Acácia Amarela	8
Acácia Mineira	1
Pinheiro	1
Jambo	1
TOTAL	16

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Fabrício Maranhão

Extensão: 680m;

Largura do logradouro: lado direito, 6m; lado esquerdo, 6m;

Canteiro central: 2,5 m de largura;

Largura do passeio: 2 a 6 m;

Fiação: nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 144 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Algodão do Pará	9
Ficus	30
Acácia Amarela	1
Brasileirinho	1
Acácia Mineira	1
Castanhola	3
Casuarina	1
Carnaúba	1
Nim Indiano	1
Pinhão roxo	1
Chuva de Ouro	1
TOTAL	50

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Joaquim Gomes

Extensão: 800m;

Largura do logradouro: 9.20m;

Largura do passeio: 4 m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 182 mudas e

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Acácia Amarela	4
Algodão do Pará	4
Castanhola	14
Brasileirinho	4
Fícus	17
Areca bambu	2
Nin Indiano	1
Trepadeira	1
TOTAL	47

➤ Espécies indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

TRAVESSA: João Pessoa

Extensão: 110m;

Largura do logradouro: 9 m;

Largura do passeio: lado direito – 1,80m; lado esquerdo – 1,50m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 26 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Casuarina	1
Trepadeira	1
Fícus	2
Café	1
TOTAL	5

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

TRAVESSA: Sete de Setembro

Extensão: 200m;

Largura do passeio: 2,90m;

Largura do logradouro: 9 m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 54 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Fícus	3
TOTAL	3

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: João Teixeira de Carvalho

Extensão: 150m;

Largura do logradouro: 9 m;

Largura do passeio: 2,5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 32 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Brasileirinho	2
TOTAL	2

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte

RUA: Lindolfo Sales

Extensão: 500 m;

Largura do logradouro: 10 m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 123 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Nim Indiano	2
Monguba	4
Fícus	2
Dendezeiros	4
Castanhola	1
Areca bambu	2
Pé de café	1
Casuarina	4
Algodão do Pará	1
TOTAL	21

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

RUA: Octávio Araújo

Extensão: 100 m;

Largura do logradouro: 9 m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 27 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADES
Brasileirinho	1
Acácia Amarela	1
Jambo	1
TOTAL	3

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podalirifolia</i>	Médio porte

TRAVESSA: 19 de Julho

Extensão: 120m;

Largura do logradouro: 8 m;

Largura do passeio: 1,20m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 34 mudas

Espaçamento entre as mudas: 7m.

➤ **Espécies Presentes:** Não possui árvores.

➤ **Espécies Indicadas:**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia sp.</i>	Médio porte
Cacho-de-ouro	<i>Cássia ferruginea</i>	Médio porte
Nim Indiano	<i>Duranta repens var.</i>	Médio porte
Algodão do Pará	<i>Gossypium sp</i>	Médio porte
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Médio porte
Sombreiro	<i>Clitoria racemosa</i>	Médio porte
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Médio porte
Brasileirinho	<i>Erythrina indica-picta</i>	Médio porte
Acácia Mimosa	<i>Acácia podaliriefolia</i>	Médio porte

RUA: Cromácio Calafange

Extensão: 90m;

Largura do logradouro: 5 m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 26 mudas.

➤ Não possui árvores

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

RUA: Pedro Marinho

Extensão: 130m;

Largura do logradouro: 7m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 32 mudas.

➤ Espécies Presentes:

ESPECIES PRESENTES	QUANTIDADE
Algodão do Pará	3
Fícus	1
Jambo	1
TOTAL	5

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podaliriefolia	Médio porte

RUA: José Freire de Oliveira

Extensão: 420m;

Largura do logradouro: 7 m;

Largura do passeio: 1,5m (passeio somente do lado esquerdo);

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 107 mudas.

➤ **Espécies presentes:**

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Areca bambu	1
Dedal de Ouro	1
Nim Indiano	1
Fícus	3
Ipê Amarelo	2
Castanhola	3
Algodão do Pará	2
TOTAL	13

➤ **Espécies Indicadas:**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte

RUA: Campo Santo

Extensão: 110m;

Largura do logradouro: 6m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 28 mudas.

➤ Espécies Presentes:

ESPECIES PRESENTES	QUANTIDADE
Fícus	2
Pé de Café	1
TOTAL	3

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podaliriefolia	Médio porte

RUA: Canaã

Extensão: 150m;

Largura do logradouro: 7,90m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 31 mudas.

➤ Espécies Presentes:

ESPÉCIES PRESENTES	QUANTIDADE
Algodão do Pará	3
Casuarina	1
Ficus	5
Pau Brasil	1
Acácia Amarela	1
TOTAL	11

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

RUA: Lupércio Lobato

Extensão: 100m;

Largura do logradouro: 10m;

Largura do passeio: 1,5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 29 mudas e não possui árvores.

➤ **Espécies Indicadas:**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podaliriefolia	Médio porte

RUAS LOCALIZADAS NO DISTRITO DE PIQUIRI

RUA: Octávio Lima

Extensão: 450m;

Largura do logradouro: 6 m;

Largura do passeio: irregular, variando de 1,5m a 2,5m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 113 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADE
Acácia Amarela	11
Areca bambu	1
Castanhola	1
Casuarina	1
Jambo	1
TOTAL	15

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

RUA: Olívia de Souza

Extensão: 470m;

Largura do logradouro: 6 m;

Largura do passeio: 1 m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 129 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPÉCIES EXISTENTES	QUANTIDADE
Fícus	1
Acácia Amarela	2
Jambo	1
Pata de vaca	1
Total	5

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podaliriefolia	Médio porte

RUA: Vereador Antônio Carlos

Extensão: 200m;

Largura do logradouro: 7 m;

Largura do passeio: lado direito 2 m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 54 mudas;

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADES
Pata de Vaca	1
Espirradeira	1
Brasileirinho	1
TOTAL	3

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

RUA: Gorgônio de Carvalho

Extensão: 210m;

Largura do logradouro: 5m;

Larguras da calçada com passeio: lado direito – 9m; lado esquerdo – 8,70m;

Fiação: lado direito da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 31 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADE
Castanhola	10
Algodão do Pará	5
Acácia Mineira	1
Fícus	6
Café	1
Pião Roxo	2
Jasmim	2
Pinha	2
TOTAL	29

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

RUA: Osório Chaves

Extensão: 630m;

Largura do logradouro: 7m;

Largura do passeio: lado esquerdo – 5,40m; lado direito – 5m;

Fiação: lado direito e esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 143 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADES
Algodão do Pará	9
Acácia Amarela	6
Casuarina	2
Pião Roxo	4
Café	1
Areca bambu	2
Jasmim	1
Castanhola	3
Ficus	8
Palmeira Imperial	1
TOTAL	37

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

AVENIDA: Felipe Ferreira

Extensão: 320m;

Largura do logradouro: lado direito – 7,10m; lado esquerdo – 7,90m;

Largura do canteiro central: 8,60m;

Largura do passeio: irregular, variando de 2m à 2,5m;

Fiação: presente nos dois lados da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 57 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADE
Algodão do Pará	10
Fícus	4
Dedal de Ouro	1
Brasileirinho	3
Acácia Amarela	1
Acácia Azul	1
Ipê Amarelo	1
Mangueira	1
Casuarina	4
Areca bambu	4
Jambo	3
Pinheiro	1
Total	34

➤ Espécies Indicadas:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Ipê-amarelo-do-cerrado	Tabebuia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Algodão do Pará	Gossypium sp	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Goiabeira	Psidium guajava	Médio porte
Brasileirinho	Erythrina indica-picta	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podaliriefolia	Médio porte

RUAS LOCALIZADAS NO DISTRITO DE BARRA DO CUNHAÚ

RUA: Vereador Gilberto Rodrigues (Rua: Da Praia)

Extensão: 2.400m;

Largura do logradouro: 10 a 15 m;

Largura dos passeios: irregulares, variando de 1,5m a 5m;

Fiação: lado esquerdo da rua;

Altura da rede de alta tensão: 8,21 m;

Altura da rede de baixa tensão: 6 a 7 m;

Porte da vegetação passível para o plantio: médio porte;

Quantidade a ser plantada: 442 mudas.

➤ Espécies Existentes:

ESPECIES EXISTENTES	QUANTIDADE
Sombreiro	3
Fícus	10
Acácia Amarela	6
Algaroba	11
Flamboyant	1
Casuarina	15
Brasileirinho	12
Castanhola	7
Espiradeira	2
Jambo	3
Algodão do Pará	7
Groselha	2
Cajueiro	1
Mangueira	1
Palmeira Imperial	5
Tamarineiro	4
Nim Indiano	2
Pitombeira	1
Pingo de Ouro	2
Dedal de Ouro	6
Coqueiros	121
Acerola	1
Palmas	14
Dendezeiro	1
Areca bambu	6
TOTAL	244

➤ **Espécies Indicadas:**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Pata-de-vaca	Bauhinia sp.	Médio porte
Cacho-de-ouro	Cássia ferruginea	Médio porte
Quaresmeira	Tibouchina granulosa	Médio porte
Sombreiro	Clitoria racemosa	Médio porte
Nim Indiano	Duranta repens var.	Médio porte
Acácia Mimosa	Acácia podalirifolia	Médio porte

3 - PRAÇAS DE CANGUARETAMA

3.1 PRAÇAS LOCALIZADAS NA SEDE MUNICIPAL

Bosque das Palmeiras (Avenida Mozart Calafange)

Qualidade da Arborização

Ruim (X) Boa () Ótima ()

Espécies presentes - Palmeira Imperial; Ficus.

Observação:

Praça com espaços disponíveis para arborização. Árvores de médio e grande porte. Espécies a definir. Praça integrante de loteamento.

Praça Aline Gomes (Praça do Atleta) (Avenida João Gomes de Torres)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa () Ótima (X)

Espécies presentes - Arbóreas: Acácia Azul (sombreiro); Pau-Brasil; Jambo; Ficus; Ipês; Mangueira; Nim Indiano; Palmáceas: Palmeira Imperial.

Observação:

Praça bem arborizada e gramada. Sugestão de cercar com “Pingo de Ouro”.

Praça João Pereira (Av. João Gomes de Torres)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbóreas: Castanholas.

Observação:

Praça pequena, com capacidade para mais 02 árvores.

Praça do Cemitério (Rua Paulino de Lima)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbóreas: Acácia Azul (sombreiro); Jambo; Mangueira; Ficus; **Palmáceas:** Palmeira Imperial.

Observação:

Possui espaços disponíveis para plantar árvores de grande e médio portes.

Praça Augusto Severo (Avenida Augusto Severo)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbóreas: Tento Carolina; **Palmáceas:** Palmeira Imperial; Carnaúbas; Palmeira Amarela; Palmeira Molambo; **Arbustivas:** Dracena; Tuia.

Praça do Centenário (Rua São José)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Palmáceas: Palmeira Imperial; Carnaúba; Palmeira Amarela.

Observação:

Espaço disponível para 2 árvores de médio porte para sombra no canteiro central (sugestão: Ipê).

Praça dos Artistas (Do Obelisco) (Rua São José)

Qualidade da Arborização

Ruim (X) Boa () Ótima ()

Observação:

Praça sem arborização. Sugestão de 6 espécies arbustivas de crescimento rápido.

Praça Major Pinheiro (Rua do Quadro)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbóreas: Castanhola; Casuarina; Brasileirinho.

Observação:

As árvores necessitam de tratamento contra fungos e cupim. Há espaço para 1 espécie arbórea. Sugestão: Jambo.

Praça da Rodoviária (Rua Dr. Pedro Velho)

Qualidade da Arborização

Ruim (X) Boa () Ótima ()

Espécies presentes - Arbórea: Ficus; Jambo; Algodão do Pará; Ipês.

Observação:

Espaço deteriorado. Goiabeira doente deve ser retirada. Há 1 Ipê necessitando de tratamento. Existe espaço disponível para árvores de grande e médio portes, preferencialmente, árvores que forneçam sombra.

Praça Chico Marques (Rua Felipe Camarão)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbórea: Acácia Amarela; Castanholas; Arbustivas: Dracena; Pião Roxo.

Observação:

A praça se resume a 3 quadrantes descontínuos no fim da rua. Há uma Acácia que necessita de tratamento contra cupim e fungo.

Praça Sandoval de Araújo Fagundes (Rua Felipe Camarão)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa () Ótima (X)

Espécies presentes - Arbórea: Jambo; Palmáceas: Palmeira Amarela; Arbustivas: Hibisco; Dedal de Ouro; Espirradeira.

Observação:

Praça constituída em canteiro com alta densidade de plantas, sendo algumas nativas.

3.2 PRAÇAS LOCALIZADAS NO DISTRITO DE BARRA DE CUNHÁU

Praça Mário Mendes (do Formigueiro)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (X) Ótima ()

Espécies presentes - Arbórea: Acácia Amarela (Ipomea).

Observação:

A referida praça é constituída de dois bancos e uma árvore, em um pequeno canteiro.

Praça da Matriz (Rua José Benedito Ferreira)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa () Ótima (X)

Espécies presentes - Arbórea: Casuarina; Arbustivas: Dracena; Jasmim.

Observação:

Pequeno quadrante em frente à igreja, saturado com jardinagem.

3.3 PRAÇAS LOCALIZADAS NO DISTRITO DE PIQUIRI

Praça Cícero Rodrigues (Rua Nossa Senhora de Fátima)

Qualidade da Arborização

Ruim () Boa (x) Ótima ()

Espécies presentes: palmeiras Imperiais.

Praça da Av. Felipe Ferreira (Av. Felipe Ferreira)

Qualidade da Arborização

Ruim (X) Boa () Ótima ()

Espécies presentes - Arbórea: Algodão do Pará.

Observação:

Praça não arborizada com espaço disponível para árvores de todos os portes, dada a ausência de fiação elétrica. O solo pedregoso pode constituir empecilho para algumas espécies.

4 - ALGUNS EMPECILHOS À ARBORIZAÇÃO

4.1 EMPECILHOS À ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Como empecilhos à uma boa arborização urbana, pode-se identificar, ao longo dos estudos realizados, os descritos a seguir: área comercial com grande tráfego de pessoas e áreas de descarga de produtos; ausência de calçadas ou área de passeio, juntamente com edificações, sem recuo ou com recuo mínimo insipiente; fachadas de edificações históricas; marquises de construções de 2 pavimentos e ruas estreitas que não obedecem a largura mínima de 7 metros.

As fotografias, a seguir arroladas, ilustram alguns destes problemas:

FOTO 1 - Avenida Getúlio Vargas: Área Comercial situada na área central da cidade de Canguaretama/RN



Fonte: DIAS, 2007.

As fachadas e alguns comércios, bem como os locais de descarga de produtos tornam-se empecilhos à arborização do local.

FOTO 2 - Trecho da rua Lindolfo Sales: Situada no bairro Centro



Fonte: DIAS, 2007.

A rua estreita e as edificações sem recuo ou com pequeno recuo, além do desnivelamento das calçadas, constituem empecilho à arborização do local.

4.2 – ALGUNS PROBLEMAS CAUSADOS PELO MAU PLANEJAMENTO E GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Alguns problemas relacionados à arborização urbana foram identificados ao longo do estudo, tais como: calçadas danificadas pelas raízes superficiais de árvores de médio e grande portes; interferência na rede elétrica de baixa tensão, dado o porte inadequado das árvores ali plantadas; morte de espécies, devido à poda drástica; alguns vegetais comprometidos pelo ataque de fungos e cupins; cobertura de placas de sinalização, devido ao plantio de árvores em locais inadequados. Alguns destes problemas podem ser ilustrados nas fotografias abaixo:

FOTO 3 - Rua Princesa Izabel, situada no bairro Centro: árvore morta, devido à várias podas que mutilaram o vegetal.



Fonte: DIAS, 2007.

FOTO 4 - Rua Nossa Senhora de Fátima, localizada no distrito de Piquiri: oliveira (azeitonaA) centenária, comprometida pelo ataque de fungos e cupins.



Fonte: DIAS, 2007.

FOTO 5 - Conjunto mangueiras, distrito de Piquiri: as Acácias amarelas demonstram a poda mutilatória dos vegetais



Fonte: DIAS, 2007.

FOTO 6 - Avenida João Gomes de Torres, bairro Centro: acácia interferindo na rede de baixa tensão.



Fonte: DIAS, 2007.

FOTO 7 - Avenida João Gomes de Torres, bairro Sertãozinho: Monguba, interferindo na rede de baixa tensão.



Fonte: DIAS, 2007.

FOTO 8 - Rua Princesa Izabel, bairro Centro: castanhola danificando a calçada



Fonte: DIAS, 2007.

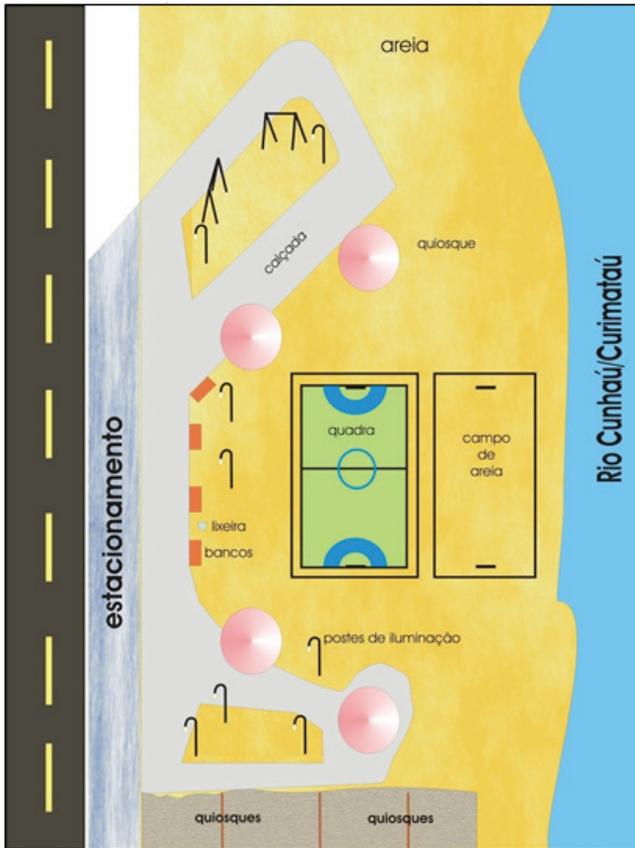
5 - PRAÇAS DE CANGUARETAMA PASSÍVEIS DE ARBORIZAÇÃO

Apesar de existirem, conforme demonstrado acima, muitas praças na cidade de Canguaretama, englobando, ainda, os Distritos de Piquiri e Barra do Cunhaú, algumas com boa arborização e, outras com carência ou inexistência, pode-se identificar, a priori, apenas quatro locais com maior potencial de arborização.

Estes são representados por três praças, sendo que dessas, apenas duas possuem alguma infraestrutura. Neste caso, para a terceira praça, que existe, apenas, como espaço físico sem infraestrutura, foi pensado um novo projeto. No caso do quarto local, este é representado por uma área de lazer, localizada às margens do estuário do rio Curimataú/Cunhaú, no Distrito de Barra do Cunhaú.

A seguir, demonstra-se, através de croquis, a situação destes locais e, logo após, a descrição do tipo de vegetação passível de plantio.

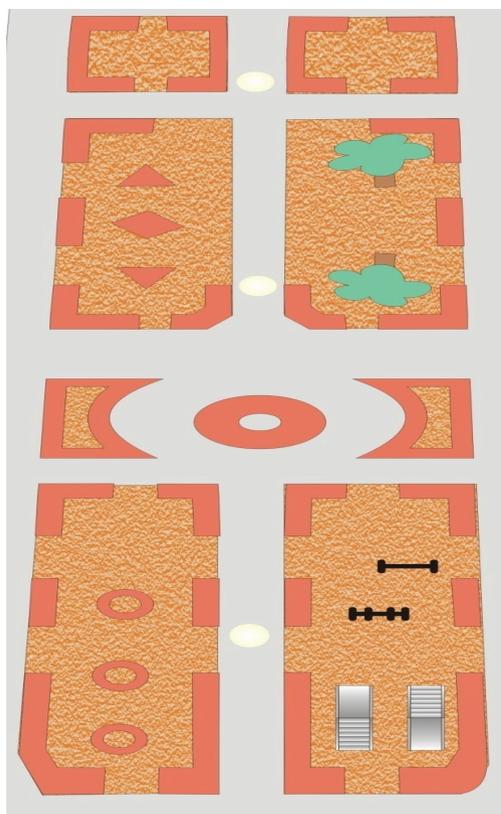
FIGURA 1 –Calçadão das barracas de barra do Cunhaú (distrito de Barra do Cunhaú)



Para a vegetação da área do calçadão das barracas de Barra de Cunhaú, a sugestão é utilizar Coqueiros, Bromélias, gramas do tipo Esmeralda, Ficus e, na extensão do calçadão, onde encontra-se uma área destinada ao estacionamento, recomenda-se árvores que forneçam sombra.

Tais espécies podem ser de médio e grande porte, como por exemplo, as espécies do Pau-Brasil, Sombreiro e, até o Algodão do Pará, que é uma árvore de crescimento rápido. Com isso, haverá uma mescla de espécies nativas e exóticas, construindo um cenário diferente do que, geralmente, é visto, qual seja, o de privilegiar espécies exóticas.

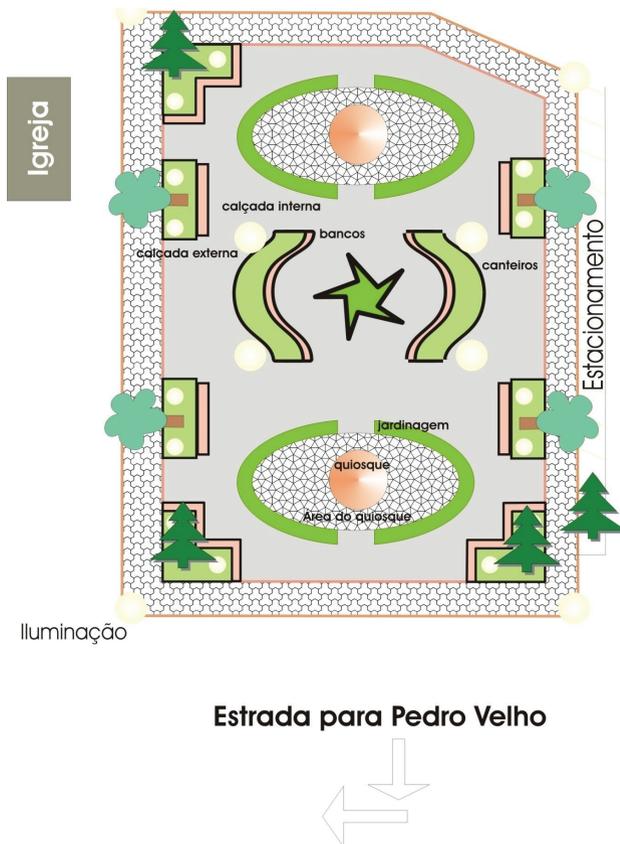
FIGURA 2 - Praça Felipe Ferreira (rua Felipe Ferreira, distrito de Piquiri)



Como sugestão para a vegetação desta praça, recomenda-se a Palmeira Imperial (*Roystonea oleraceae*); Ipê amarelo (*Tabebuia chysotricha*); Sombreiro (*Clitoria racemosa*); Pau Brasil (*Caesalpinia echenata*); Flamboynte (*Delonix regia*); Hibiscus (*Hibiscus syriacus*); Acácia amarela

(*Senna siame*); Jambo (*Eugenia malaccensis*); Algodão do Pará (*Gossypium* sp); Ficus (*Ficus bejamim* L.); Casuarina (*Cassuarina equisetifolia*); Chuva de ouro (*Cássia multijuga*); Grama Esmeralda (*Zoysia japonica* steud.) e Flores da Coleutéria (*koelreuteria bipinnata*).

FIGURA 3 – Projeto da Praça Cícero Rodrigues (distrito de Piquiri)



Para arborização da praça Cícero Rodrigues, no Distrito de Piquiri, devem ser usadas árvores de pequeno, médio e grande portes, tais como: **Espécies arbóreas:** flamboyant (*Delonix regia*), Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), Sombreiro (*Clitoria racemosa*), Ficus (*Ficus bejamin*), Ipê

amarelo (*Tabebuia chysotricha*), Ipê roxo (*Tabebuia avellanadae*), Pata de vaca (*Bauhinia candicans*) e Brasileirinho (*Erythrina indica-picta*); **Espécies arbustivas:** Chuva-de-ouro (*Cassia multijuga*), Espirradeira (*Nerium oleander*) e Jasmin (*Jatropha curcas*); **Herbáceas:** Pingo de ouro (*Duranta repens* var. *áurea*), Coroa de cristo (*Euphorbia milii* var.) e Rosedar (*Galphimia brasiliensis*) e **Gramíneas:** Grama esmeralda (*Zoysia japonica* steud.).

Relação das espécies arbóreas e arbustivas encontradas no presente estudo com seus respectivos nomes científicos, nomes populares e a quantidade dessas espécies. Nesta relação, **não está incluso as quantidades das espécies dos canteiros centrais e das praças.**

QUADRO 3 - Relação das espécies arbóreas e arbustivas encontradas no presente estudo

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TOTAL
Senna siemae	Acácia Amarela	47
Terminalia catappa	Castanhola	51
Ficus bejamim SP	Ficus	115
Eugenia malaccensis	Jambo	20
Gossypium SP	Algodão do Pará	70
Duranta repens var. áurea	Nim Indiano	18
Casuarina equisetifolia	Casuarina	31
Tabebuia pulcherina	Ipê Amarelo	3
Clitoria racemosa	Sombreiro	19
Caesalpinia echinata	Pau-Brasil	2
Erythrina indica-picta	Brasileirinho	32
Mangifera indica	Mangueira	2
Tabebuia ipê	Ipê roxo	1
Delonix regia	Flamboyant	1
Prosopis juliflora	Algaroba	11

Cont. QUADRO 3

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TOTAL
Tamarindus indica	Tamarindo	4
Pachira aquática	Monguba	5
Pithecellobium dulce	Acácia mineira	4
Roystonea oleracea	Palmeira real	2
Copernifera cerifera	Carnaúba	2
	Palmeira amarela	13
Trachycarpus fortunei	Paumeira cabeluda	
Hibisco syacus	Hibiscus	1
	Dedal de ouro	8
Bougainvillea spectabilis	Bourgainville	2
Draceane maginata	Dracena	
Tuhua orientalis	Tuia	2
Nerium orleander	Espirradeira	1
Jatropha curcas	Pião roxo	5
Jasminium	Jasmim	3
Acácia multijuga	Chuva de ouro	2
Caesalpinia pulcher	Flamboyazinho	1
Cocos nucifera	Coqueiro da Bahia	121
Malpighia glabal L.	Acerola	1
Gladiolus hortulanus	Palmas	14
Elaeis guineensis	Dendezeiro	1
	Pata de vaca	1
TOTAL		616

ANEXOS

Reservas de vegetação existentes em Canguaretama/RN

1. **MATA DOS CABOCOS:** Localizada no Catú. Constitui uma área de resquício de Mata Atlântica. Atualmente, forma verdadeiras ilhas de vegetação nativa, que estão cercadas pela monocultura da cana de açúcar. Essa reserva está sofrendo com o desmatamento.

FOTO 1



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 2



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

2. MATA DO MARFIM: Localizada no Catú. É um resquício de Mata Atlântica. Essa área de vegetação nativa está sendo agredida pela ação antrópica, principalmente, pela retirada da madeira. Atualmente, formam ilhas, que ficam isoladas entre as plantações de cana de açúcar.

FOTO 3



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 4



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

3. **RESERVA DA GRUTA DO BODE:** Está localizada na área conhecida como “Gruta do Bode”. Também é um resquício de Mata Atlântica. Encontra-se cercada pela cultura da cana de açúcar e, está passando por um processo intenso de devastação, mesmo com a proibição da retirada de madeira na área, por constituir uma Reserva Particular do Patrimônio Natural.

FOTO 5



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 6



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

4. RESERVA DA SEDE DA EMPARN: Esta reserva fica por trás da sede da EMPARN, que situa-se na margem direita da BR-101, sentido Natal-João Pessoa. Da mesma forma que as reservas anteriormente descritas, também, há um resquício de Mata Atlântica. Boa parte dessa reserva foi derrubada para dar lugar à agricultura de subsistência, como mostra uma das fotos abaixo.

FOTO 7



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 8



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

5. **MATA DO OUTEIRO:** É uma área de resquício de Mata Atlântica, localizada na Fazenda Outeiro. É uma floresta nativa, que se limita com plantações de cana de açúcar. Em um dos trechos observados, encontra-se lixo depositado próximo a uma placa de identificação da reserva, o que mostra a falta de conscientização ambiental da população.

FOTO 9



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO10



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

6. MATA DO CASACA: Localiza-se na localidade de mesmo nome e, fica em uma área da divisa de Canguaretama, com o município de Pedro Velho. Essa reserva é mais um resquício de Mata Atlântica, presente no território canguaretamense.

FOTO 11



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

7. MATA DO ABACAXI: Essa reserva recebe este nome devido a existência do gravatá, uma planta que dá um fruto que, também, é conhecido como abacaxi-de-raposa. Esta área de resquício de Mata Atlântica está sendo delimitada por uma cerca viva, uma vegetação chamada de sabiá, muito utilizada pela usina para cercar as suas reservas.

FOTO 12



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 13



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

8. MATA DO MURIM: Localiza-se na Fazenda Murim e vai até o bairro Cercado Grande.

FOTO 14



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

9. RESERVA DA MATINHA: Localizada na área urbana do município de Canguaretama. Encontra-se relativamente preservada, mas, são grandes as pressões antrópicas sobre esta reserva, que vem sofrendo com o desmatamento e a ocupação indevida.

FOTO 15



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 16



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

10. **ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA NAS PROXIMIDADES DA RN-269:** Área de Tabuleiro Costeiro, localizada na antiga fazenda São Sebastião, próxima à Rodovia que dá acesso à Barra de Cunhaú.

FOTO 17



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 18



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

11. **MANGUEZAL DE BARRA DE CUNHAÚ:** É uma área de fundamental importância para a fauna e a flora local. Constitui uma região belíssima do município de Canguaretama. No entanto, este ecossistema vem sendo bastante agredido, em virtude de atividades econômicas que se estabeleceram no referido município, tais como: salinas e, mais notadamente, a carcinicultura.

FOTO 19



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

FOTO 20



Fonte: DIAS, 01/10/2007.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Manguetal, Metodologia para o Estudo do Ecossistema:** Padronização. Rio de Janeiro: 1983.

ACCIOLY, P. C. V. **Mapeamento Geológico-Geofísico na Costa Leste do Rio Grande do Norte: Área entre os Municípios de Goianinha e Canguaretama/RN.** Monografia (Graduação em Geologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1995. 72 p.

BERTHOIS, L. **Tecniqne d'étude Estuarine.** Paris: Centre Documents Universitaires, 1965.

BITENCOURT, M. D.; PIVELLO, V. R. SIG e Sensoriamento Remoto Orbital Auxiliando o Zoneamento Ecológico. **Investigaciones Geográficas Boletín**, 1998, p. 35-43. Cap. 36.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL:** Folhas SB. 24/25. Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1981. p. 708-713 (Levantamento de Recursos Naturais, 23).

BRAUN, L. C. (Org.). **Questões de Organização do Espaço Regional.** São Paulo: Nobel/EDUSP, 1983.

CÂMARA MUNICIPAL DE CANGUARETAMA. **Pastas Individuais dos Vereadores:** Projetos e Reivindicações. Canguaretama: Câmara Municipal, 2006.

CANGUARETAMA/RN. **Lei n.º 314, de 09 de outubro de 2006:** Plano Diretor de Canguaretama/RN. Canguaretama: Prefeitura, 2006.

CARCINICULTURA: A Força do Camarão. **Diário de Natal**, Natal, 30 mar. 2003, p. 01-08.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: Diagnóstico do Município de Canguaretama/RN.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DHN. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. MARINHA DO BRASIL. **Tábua de Marés.** Disponível em:<<http://www.dhn.mar.mil.br>>. Acesso em: 07 out. 2003.

DONNICI, V. **A Criminalidade no Brasil: Meio Milênio de Repressão.** Rio de Janeiro: Forense, 1984.

DOWBOR, L. **Introdução ao Planejamento Municipal.** São Paulo: Brasiliense, 1997.

FERNANDES, R. C. **Aplicação do Sensoriamento Remoto e do Processamento Digital de Imagens na Identificação e Realce de Feições do Estuário do Rio Curimataú-Canguaretama (RN).** Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002. 77 p.

FREIRE, M. S. B. Experiência de Revegetação nas Dunas Costeiras do Natal. **Brasil Florestal**, nº 53, p. 35-42, jan.-mar. 1983.

IDEC. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE – **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO NORTE. 1987/1988.** Natal: IDEC, 1988.

IDEC/RN – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RN. **Manguezal: Ecosssistema Ameaçado.** Natal: SEPLAN/IDEC, 1991. 30 p.

IDEMA – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Diagnóstico e Vulnerabilidade Ambiental dos Estuários do Litoral Oriental do RN.** Natal, 2003. 51 p. (+ Anexos).

MABESOONE, J. M. *et al.* Sedimentos Cretáceos do Litoral Leste do Rio Grande do Norte. **Estudos Sedimentológicos**, série B, v. 10, p. 73-76, 1991.

MAGALHÃES, J. P. A. de. **Paradigmas Econômicos e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

MANZANO, E. R. **Alumbrado Exterior**. Tucuman: Instituto de Luminotecnia Luz e Visión, 1992.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Mais Quatro, 2005.

MELO JR., G. Procedência dos Metais Pesados do Curimataú. **Da Vinci: Textos Acadêmicos**. Natal, ano 2, nº 24, p. 5, nov. 2001. Encarte do Diário de Natal.

MINISTÉRIO DO INTERIOR; SERVIÇO FEDERAL DE HABITAÇÃO E URBANISMO (SERFHAU). **Planejamento Metropolitano: Anais do II Curso de Planejamento Urbano e Local**. Brasília: SERFHAU, CEGRAN, COGEP, OEA, 197[?].

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. 1ª Ed. São Paulo: EDUSP, 2000. 224 p.

NUNES, E. **Aspectos Morfo-Estruturais, Fisiográficos e de Coberturas de Alterações Intempéricas da Grande Natal (RN), como Base para o Macrozoneamento Geo-Ambiental**. Tese (Doutorado) – UNESP, Rio Claro (SP), 1996.

OTTMAN, F. Étude des Problemes Estuarines. **Révue Géographie et de Géologie Dynamique**. Paris, v. 2, nº 10, p. 329-353, 1968.

PAZERA JR., E. Cadastro Fundiário de Salgado de São Félix (PB) – Uma Abordagem de Geografia Quantitativa. **Geonordeste**, Sergipe, Ano II, nº 2, p. 69-74, ago. 1985.

PONTES, B. M. S. Caracterização física do Município de Canguaretama/RN. In: PONTES, B. M. S. *et.al.* **Diagnóstico do Município de Canguaretama/RN (Vol. 1)**. Canguaretama: Prefeitura Municipal de Canguaretama, 2006. p. 43-86.

QUEIROZ, M. A. **Geologia da Faixa Oriental do RN: Área de Canguaretama**. Monografia (Graduação em Geologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1984. 87 p. (+ Anexos).

RIO GRANDE DO NORTE. IDEC. **Diagnóstico Ambiental e Socioeconômico do Litoral Oriental do Estado do Rio Grande do Norte**. vol. 1. Natal: IDEC, 1994.

SILVA, A. F. da. A Pesca Artesanal e o Desenvolvimento Sustentável. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 10, 1996, Recife. **Resumo**. Recife: AGB, 1996. v. 1.

SILVA, E. L. da. **A Evolução da Carcinicultura no Rio Grande do Norte e Alguns Aspectos da Situação Atual da Atividade no Município de Canguaretama**. 2004. 73 p. Monografia (Departamento de Ciências Sociais) – Natal, 2004.

SILVA, F. B. R.; SANTOS, J. C. P. dos; SILVA, A. B. da, *et al.* **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Prognóstico**. Recife: Embrapa Solos Petronila: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD.

_____. **Gestão do Território na Zona Costeira: O Caso do Estuário do Curimataú/Cunhaú/RN**. Projeto (Doutorado) – UFRJ/PPG, Rio de Janeiro, 1997.

STAUDO HAR JR., G. Mata Atlântica do Rio Grande do Norte – Mata Estrela. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 5, 1993, Natal. **Anais...**Natal: 1993, p. 261-263.

SUDENE. SUPERINTÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. DRN – DIVISÃO DE RECURSOS NATURAIS – DIVISÃO DE CARTOGRAFIA. **Carta São José de Mipibu**. Projeto C7 – Folha SB.25-Y-A-II. Recife, 1971.

_____. **Levantamento Exploratório**: Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: 1968. 531 p. (+ Anexos): Mapa de Solos do Estado do Rio Grande do Norte, Escala 1:500.000 (Pedologia v. 9).

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As Regiões Naturais do Nordeste**: O Meio e a Civilização. Recife: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1970.

VILAÇA, J. G. *et al.* Geologia Ambiental na Área Costeira de Búzios à Barra de Maxaranguape/RN. In: XII SIMPÓSIO DE GEOLOGIA, 1985. NE. **Boletim**, 1985, nº 10, p. 220-227.

CAPÍTULO 3

O USO DA NATUREZA NA CIDADE:
O ACESSO AO SOLO EM RECIFE-PE
NO ÂMBITO DOS EMBATES ENTRE A PRIVATIZAÇÃO
E O BEM COMUM

Capítulo 3

O uso da natureza na cidade: o acesso ao solo em Recife-PE no âmbito dos embates entre a privatização e o bem comum

Cláudio Jorge Moura de Castilho

Amanda Cristina Perboire Emerenciano de Souza

Arthur Felipe de Melo Teixeira

UFPE

1 - INTRODUÇÃO

No âmbito de uma das linhas de estudos, pesquisas e publicações realizados pelo grupo de pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano (MSEU), lotado no Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, a qual se debruça sobre o problema da concepção e prática da natureza, em políticas públicas de cunho urbanístico, pretende-se, neste capítulo, ressaltar a questão do desigual acesso ao solo urbano, através das experiências que acontecem em Recife-PE.

A natureza constitui um bem comum que, sob os imperativos da lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista, transforma-se em

mercadoria; processo que, na maior parte das vezes, é apoiado pelo Estado, sobretudo, quando a sociedade se encontra fragmentada e, fragilizada em termos de mobilização e articulação, para colocar em prática algo que desemboque no que poderíamos chamar de contra-racionalidade.

Em outras palavras, apesar de constituir um bem essencial à vida das pessoas pertencentes a qualquer classe social, nos espaços da cidade e do campo, em função, principalmente, dos imperativos da lógica da racionalidade supracitada, também, o solo vem deixando de ser compreendido e usado como bem coletivo, para tornar-se mercadoria a ser comercializada no mercado imobiliário para dar lucro. Nesta perspectiva, o solo é privatizado e, por conseguinte, somente as classes que podem pagar por ele terão direito a usufruí-lo. Com isto, retira-se o direito dos homens e das mulheres pertencentes às classes sociais subalternas e oprimidas a terem acesso ao referido bem.

Este tema constitui, enfim, uma perspectiva de aprofundar os debates que o nosso grupo de pesquisa tem promovido, acerca da análise e explicação do processo de produção dos espaços pelos homens e pelas mulheres, no âmbito das inter-relações dialéticas entre sociedade e natureza.

Até recentemente, seguindo uma tendência geral, o MSEU tem se debruçado sobre estudos acerca do uso da água, do verde – da arborização – e, dos ventos marítimos na cidade, proporcionando o acúmulo de informações interessantes para o que ocorre, por exemplo, em Recife-PE (CASTILHO, 2014; PONTES e CASTILHO, 2016; SOEIRO, WERTHEIMER, BAUTISTA e CASTILHO, 2016; CASTILHO e TEIXEIRA, 2016; PONTES, 2017).

Entretanto, estamos sentindo a necessidade de, a partir de agora, fazer uma reflexão do papel também do solo, como um dos bens da natureza que se acha inter-relacionado aos demais como uma totalidade complexa.

A discussão objeto desta reflexão partiu da problemática geral acima apresentada, elucidada através do acesso ao solo e, por seu turno, do uso do solo urbano, mais especificamente, através do acesso ao espaço, que reúne um conjunto de bens naturais, vistos pelo mercado imobiliário como mercadorias.

O que será tratado com base na análise da consideração do seu papel, em ações urbanísticas na cidade, as quais, cada vez mais, estão apresentando de maneira mais patente, seu caráter higienista e gentrificador (CRIEKINGEN, 2006), com o que buscaremos demonstrar que, atualmente, nota-se, de maneira mais célere, a privatização do solo urbano que causa consequências sociais negativas sobretudo para as classes subalternas e oprimidas.

Em sendo assim, visando aprofundar os debates acima ressaltados, o objetivo geral deste capítulo é, mormente, refletir sobre o uso da natureza em ações urbanísticas, a partir do acesso ao solo, indagando sobre quem *de facto* tem conseguido garantir seu direito ao solo, no curso da história urbana em Recife-PE.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de produtividade concedida ao Professor Cláudio Jorge Moura de Castilho, bem como pela bolsa de iniciação científica concedida à estudante Amanda Cristina Perboire Emerenciano de Souza, respectivamente, primeiro e segundo autores deste capítulo. E à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa concedida a Arthur Felipe de Melo Teixeira, terceiro autor deste capítulo.

Diante do acima exposto, colocamos, logo a seguir, algumas palavras sobre a reflexão acerca da abordagem do acesso e uso do solo urbano. Em seguida, apresentamos a metodologia pela qual optamos para a realização da presente reflexão, tratamos dos resultados bem como da sua discussão e concluímos o trabalho.

2 - ALGUMAS PALAVRAS SOBRE A REFLEXÃO ACERCA DO USO DO SOLO URBANO

Com relação ao solo urbano, à primeira vista, não o enxergamos, apesar de nos localizarmos e de pisarmos nele todos os dias, negligenciando, assim, a sua relevância em nossa vida cotidiana. Da mesma maneira, talvez, por não percebermos sua importância concreta na nossa vida, não nos importamos de imediato, quando notamos ações de degradação e, de

manejo inadequado do solo, cujos resultados se acham a olho nu, por onde passamos em nossas cidades.

Com efeito, formado pela decomposição das rochas, em milhares de anos, os solos são desgastados em poucos anos, notadamente em lugares em que os imperativos da lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista são mais acelerados, a qual também tem afastado pessoas oriundas das classes sociais subalternas e oprimidas, das áreas mais valorizadas pelo que estamos considerando como Complexo Fundiário, Imobiliário, Comercial e Financeiro (CFICF), que busca apropriar-se de todos os solos da cidade, com a finalidade precípua de torná-los mercadoria para gerar lucros e acumular capitais.

Neste capítulo, compreendemos, portanto, como solo a camada superficial sólida da crosta terrestre sobre a qual pisamos, diariamente, construímos as habitações, circulamos e tecemos as diversas relações sociais produtoras dos territórios urbanos. Neste sentido, na cidade, podemos considerá-lo, também, como o chão no e, a partir do qual, a vida humana, no âmbito de todas as suas relações sociais, acontece.

A ideia da relevância do acesso ao solo – e, como um bem coletivo a ser usado de maneira sustentável – sempre teve destaque na ciência, sobretudo, em função da consciência da sua importância para a sociedade. Daí por que este elemento é considerado por Oliveira (2017) como um dos mais importantes elementos constituidores das paisagens geográficas em qualquer lugar.

A relevância dos solos, assim, reside no fato de que este elemento constitui, ao mesmo tempo, suporte do conjunto das atividades humanas que acontecem, no caso ora em análise, no espaço urbano. Muito antes do autor referenciado no parágrafo anterior, ainda no século XIX, o solo foi alvo de preocupação da reflexão geográfica. Refletindo sobre as inter-relações entre solo, sociedade e Estado, escrevera Ratzel (1898-1899, p. 1) que: “Como o Estado não é concebível sem território e sem fronteiras, constituiu-se bastante rapidamente uma geografia política [...], considere-se, entretanto, como fora de dúvida que o Estado não pode existir sem um solo. [...] A maior parte dos sociólogos estuda o homem como se ele se tivesse formado no ar, sem laços com a terra”.

Além do fato de que sociedade sem solo é pura abstração, Ratzel considerou a relação da sociedade com o seu solo como lugar da realização de duas necessidades sociais básicas, notadamente, a de alimentação e a de habitação. Desse modo, “[...] quer seja o homem considerado isoladamente ou em grupo (família, tribo ou Estado), por toda parte em que se observar, se encontrará algum pedaço de terra que pertence ou à sua pessoa ou ao grupo de que ele faz parte. [...] Não se pode entender nada a respeito do que, então, ocorre se não for considerado o solo. Um povo regride quando perde território” (RATZEL, 1898-1899, p. 2).

A importância do solo para a sociedade, desde então, nunca deixou de ser destacada, ainda que indiretamente, no âmbito da geografia política, tanto na escala global, quanto na local do acontecer histórico dos homens e das mulheres na cidade. Isto, em contextos históricos de fortes disputas territoriais, termina alienando o espaço urbano e, por sua vez, matando a cidade. Neste caso, teremos que levar em conta que: “A reflexão sobre o poder do planejamento territorial nos conflitos bélicos induz-nos a indagar em que medida os dispositivos de aniquilamento do espaço público colocados em prática nas cidades ocidentais ou os planos de demolição das favelas realizados no Sul do mundo, embora privados das atrocidades de uma guerra, possam de qualquer maneira, ser interpretados como manifestações de potenciais ‘urbicidas’” (ROSSI e VANOLO, 2010, p. 135).

No contexto do planejamento urbano voltado para habitação, o solo, compreendido como fator primordial para construção de um território, deve ser considerado como um elemento de influência nas diretrizes e intencionalidades na produção do espaço, pois, suas especificidades reúnem um conjunto de fatores que são determinantes para a transformação da área em destaque. Tal como retrata Higuera (2013, p.19): “Cada sitio, con su entorno y características, necesitará de unas medidas específicas, dentro de su propia integración territorial con otros asentamientos. De hecho, los ejemplos de ordenaciones ambientales más sobresalientes son aquellos en los que esta relación directa entre el territorio y el asentamiento es manifiesta, aquellos que parece que tienen raíces ancladas a su territorio, como si de árboles se tratara”.

Na perspectiva da luta pelo solo como bem fundamental à vida na cidade, no início dos anos 1950, encontramos trabalhos de reflexão sobre este tema, no âmbito do processo de produção do espaço urbano em Recife. O que foi demonstrado, mais precisamente, pela realização de constantes aterros executados pelos próprios moradores de territórios locais, sobretudo, por aqueles oriundos das classes sociais subalternas e oprimidas.

Inicialmente, a planície fluvio-marinha, espaço físico-natural sobre o qual se formou o Recife, era apenas uma enseada envolvida por colinas, onde esbarravam as ondas marítimas que conseguiam ultrapassar os arrecifes, situados a leste da cidade, então em formação. Nesta planície, desaguavam, concomitantemente, os dois principais rios recifenses, o Capibaribe e o Beberibe, os quais, durante as frequentes enchentes, transportavam dos seus próprios leitos e das suas margens, os sedimentos que, pouco a pouco, foram se acumulando no referido espaço.

Ao mesmo tempo, “A contribuição marítima se manteve presente de várias maneiras: no movimento lento, mas contínuo, das ondas do oceano atlântico e na velocidade das correntes, dificultando, assim, a volta na baixa mar, das partículas transportadas e sedimentadas na preamar; nas transgressões marinhas, ocorridas em momentos diversos, mas, que carregam novos resíduos e, também, ampliavam a área de solo firme; ou ainda, na formação dos arrecifes, praias de restingas consolidadas pela junção de grãos de areia ao cimento natural, que funcionando como barreiras, impediam que os sedimentos retornassem nos movimentos das águas, entre outros” (BARRETO, 1994, p. 24).

Nesse sentido, começamos a mostrar como os recifenses – tanto aqueles pertencentes às classes sociais dirigentes, como às subalternas e oprimidas – foram, paulatinamente, construindo seu solo, tendo que vencer, cotidianamente, as adversidades inerentes ao seu sítio urbano¹.

Desse modo, “[...] a cidade se assenta nas terras baixas de uma extensa planície aluvionar que se estende desde as costas marinhas, frisadas, em quase toda a extensão por uma linha de arrecifes de pedra, até uma

¹ Compreendemos o sítio urbano, em geral, como o espaço físico-natural sobre o qual a cidade foi e é, permanentemente, construída.

cadeia irregular de outeiros terciários, que envolvendo em semicírculos, a separa das terras onduladas do interior. É essa planície constituída de ilhas, penínsulas, alagados, mangues e paúis, envolvidos pelos braços de água dos rios que, rompendo passagem, através da cinta sedimentar de colinas, se espriam remansosos pela planície inundável. Foi nesses bancos de solo, ainda mal consolidados – mistura ainda incerta de água e terra – que nasceu a cidade do Recife, chamada de cidade anfíbia, como Amsterdam e Veneza, porque assenta as massas de sua construção quase dentro da água, aparecendo numa perspectiva aérea, com os seus diferentes bairros flutuando, esquecidos à flor das águas” (CASTRO, 1954, p. 33-34).

De acordo com Lins (1982, p. 84), ainda no que diz respeito à mesma questão, a evolução urbana em Recife aconteceu à medida que o seu sítio urbano, desprovido *a priori* de solo foi, paulatinamente, sendo aterrado. “A partir de todos esses compridos aterros cresceram os chãos de um lado e do outro. [...] Durante a ocupação flamenga, várias obras de aterro concorrem com retificações de trechos fluviais e de camboas e com a abertura de canais...”, sofisticando *in situ* o processo de inter-relação entre sociedade e natureza.

Do acima exposto, resulta, sobretudo, pelo trabalho humano investido no permanente processo de conquista de terras frente às águas, o acirramento do processo de valorização das áreas de terra firme e, progressivamente, de áreas que, aterradas pelas pessoas das classes subalternas e oprimidas, tornavam-se terras firmes. Terras estas que, posteriormente, passaram a ser cobiçadas pelo CFICE.

Com efeito, mesmo sem acesso às técnicas mais modernas de aterros empreendidas pelos gestores públicos locais, também, as pessoas pertencentes às classes subalternas e oprimidas, como se disse anteriormente, aterraram áreas, a fim de levantar suas moradias, condição fundamental para tecer seus ambientes de existência, através dos quais podiam fazer parte da vida urbana. Razão pela qual, defendemos, o povo recifense é quem deve ser considerado como o verdadeiro proprietário de grande parte da cidade e, isto simplesmente porque, foi ele quem criou grande parte dos solos em Recife.

Constatamos, então, que o espaço urbano em Recife expandiu-se, paulatinamente, sobre uma gama enorme de solos formados pela ação conjunta de diversos elementos, exercendo, cada qual, uma ação específica e, contínua, no âmbito dos ambientes locais.

Percebemos, pela contribuição de Barreto (1994), que estudos dessa natureza são indispensáveis para a tomada de qualquer decisão relativa ao acesso ao solo – pelo seu uso e ocupação – no espaço físico da cidade, uma vez que são as ações humanas que determinam as mudanças ambientais. Tais mudanças, por sua vez, repercutem diretamente na qualidade de vida, especificamente, quando o estudo se refere a Recife – uma cidade que, como visto acima, se desenvolveu, no curso da sua história territorial, sobre uma extensa planície aluvionar, resultante de um trabalho conjunto e sucessivo dos rios, do mar, da vegetação dos mangues, dos ventos e dos próprios homens e mulheres simples do lugar.

Por isso, que não somente se faz necessário considerar a expansão urbana do Recife, em suas diferentes fases históricas, desde a sua formação, até o momento presente, como diz a mesma autora, mas, concomitantemente, devemos levar em conta em que medida, neste processo de expansão urbana, temos usado os bens coletivos – inclusive os da primeira natureza – presentes no espaço. Isso para investigar, no caso ora em apreço, quem *de facto* tem tido direito efetivo ao solo urbano, pelo menos às melhores terras, ao longo da história na cidade, desde a promulgação da Lei de Terras, em 1850, a qual constituiu o primeiro instrumento legal de controle do acesso à terra, no Brasil, mas, visando atender os interesses hegemônicos.

Ao mesmo tempo, não podemos deixar de considerar a complexidade do processo conjunto de formação e acesso ao solo, que se vincula a processos sociais, econômicos, políticos e culturais mais amplos, hoje, sujeitos aos imperativos inerentes à lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista também em Recife.

Em outras palavras, torna-se relevante refletir sobre o sentido da apropriação privada da natureza, pelo conjunto dos atores hegemônicos produtores do espaço urbano, com respaldo – ou não – das ações urbanísticas implementadas pela gestão territorial local, retirando o

direito dos demais atores – aqueles pertencentes às classes subalternas e oprimidas, que também construíram solos na cidade – a terem acesso ao solo urbano, como um bem coletivo essencial à qualidade da sua vida e à justiça territorial, que devem constituir fatores preponderantes de novos ambientes a serem tecidos na cidade.

De modo geral, sabemos que o Estado tem assumido papel de “gerente” do conflito nascente da contradição entre as necessidades da população e do capital empreendedor. De um lado, ele se responsabiliza pela manutenção do princípio da propriedade privada, com relação ao solo urbano e, pela promoção de empreendimentos altamente lucrativos, que possam oferecer retorno rápido no tempo político. Por outro lado, ele é obrigado a garantir a manutenção geral da infraestrutura e dos serviços que permitem assegurar os meios sociais de produção para a sobrevivência da população.

Mas, o equilíbrio entre as classes dependerá da força de pressão de cada uma sobre o Estado. O Estado responsabiliza-se pela intervenção coerciva nos processos de disputa, entre os interesses privados das classes dirigentes e os das classes subalternas e oprimidas. As pessoas oriundas destas últimas, são chamadas como “invasoras” pelos agentes do CFICE.

Em princípio, as classes dirigentes locais – as que possuem rendas mais altas e poder de direção dos rumos da sociedade – acham-se localizadas nas áreas de maior facilidade construtiva, isto é, naquelas que eram terra firme e nas que foram sendo conquistadas às águas no curso da história territorial urbana, em torno do espaço que constituiu o centro histórico-econômico da cidade. O que não significa considerar que parte desta classe social não esteja, também, buscando fixar-se em outros espaços da área metropolitana e nem que não existam pessoas das classes subalternas e oprimidas locais – as de baixa renda, que se acham em situação de dominação, embora apresentando potencial para a contestação e mobilização social – localizadas no interior das áreas habitadas por populações mais abastadas. Este último fato sendo justificado, sobretudo, pela necessidade de proximidade da oferta de serviços e trabalho.

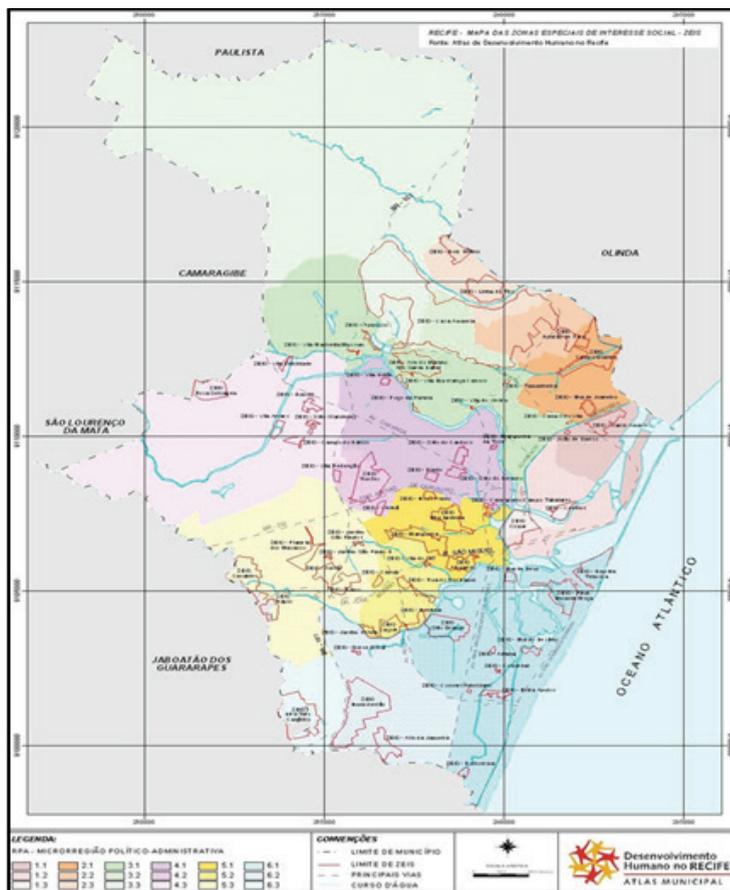
A realidade das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) demonstra bem o que acabamos de argumentar. Como instrumento legal, introduzido na Lei de Uso e Ocupação do Solo do Recife, de 1983, o *status* de ZEIS garante a permanência dos seus moradores nestes territórios, mesmo que estejam localizados em áreas de grande valor atribuído pelo CFICF, a exemplo daquelas que se localizam em ou próximas a bairros como: Boa Viagem, Boa Vista, Casa Amarela, Pina, Santo Amaro, etc. O que, por outro lado, não significa, na prática, que tais moradores não se achem ameaçados de “expulsão”, sobretudo, sob o atual contexto de guerra urbana, ativado pelo avanço da lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista neoliberal em que vivemos atualmente.

Com isso, destacamos o papel “natural” dos solos, no sítio urbano do município de Recife, identificando os principais atores sociais que, ao longo da história urbana da cidade, têm conquistado seu direito ao solo, como mercadoria e, ao mesmo tempo, tentamos explicar o processo de privatização do solo na cidade, desconsiderando o direito de todos os recifenses ao solo como um bem comum.

Observa-se, claramente, na Figura 1, que as diversas áreas destacadas como polígonos, em tom “avermelhado”, no mapa, constituem as ZEIS, ou seja, os territórios ocupados, aterrados e produzidos pelas próprias pessoas, oriundas das classes subalternas e oprimidas, no curso do seu processo de formação histórico-territorial de vida na cidade, a fim de garantirem seu acesso ao solo urbano, como fator essencial à continuidade da luta pelo seu *direito à cidade*.

A formação de tais territórios foi, portanto, resultado das diversas formas de mobilização territorial dos movimentos sociais (urbanos) locais, impondo, autonomamente, no âmbito de um conjunto de redes sociais, em torno da luta pelo acesso ao solo na cidade, sua própria lógica – a dos territórios vividos – sobre a lógica dos territórios instituídos pela racionalidade técnico-instrumental capitalista.

FIGURA 1 - Recife: localização e distribuição territorial das zonas especiais de interesse social



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Recife (2005).

Por outro lado, se antes tudo parecia caminhar na direção da concretização da legalização e urbanização dos terrenos ocupados, aterrados e construídos, hoje, com o aguçamento dos interesses inerentes ao CFICE, de maneira cada vez mais perversa, tais territórios acham-se como que ameaçados de serem apropriados pelas classes dirigentes, retirando, assim, o direito de todas as pessoas ao solo como um bem comum.

A propósito do bem comum, defendendo que a natureza é fonte infatigável de bens que são transformados em valores pelas trocas, Foucault (2016 [1966], p. 265-266) desmitifica a ideia de que a natureza produz valores de maneira espontânea, argumentando que “[...] ‘O ar que respiramos’, diz Quesnay, ‘a água que obtemos do rio e todos os outros bens ou riquezas superabundantes e comuns a todos os homens não são comercializáveis: são bens, não riquezas.’ Antes da troca, há somente essa realidade, rara ou abundante, que a natureza fornece; unicamente a demanda de um e a renúncia de outro são capazes de fazer aparecer valores”.

Sobre a resistência das territorialidades frente à apropriação e ao uso dos seus bens – recursos, mercadorias para os poderes instituídos – numa perspectiva do estabelecimento de uma ética ambiental, Leff (2009, p. 30) resgatou a conhecida resposta que o Chefe Seattle deu aos homens brancos que queriam comprar as terras indígenas: “Como se pode comprar ou vender o firmamento ou o calor da terra? Se não somos donos da frescura do ar, nem do brilho das águas, como poderiam vocês comprá-lo? Cada parcela desta terra é sagrada para o meu povo. [...] Somos parte da terra e ela é parte de nós. [...] Sabemos que o homem branco não compreende nosso modo de vida. Ele não sabe distinguir entre um pedaço de terra e outro, pois é um estranho que chega de noite e toma da terra o que precisa. A terra não é sua irmã, mas sua inimiga e, uma vez conquistada, segue seu caminho, deixando para trás a tumba de seus pais”.

Com efeito, a ameaça acima citada está acontecendo, não obstante o fato de que os movimentos sociais – pelo direito à moradia – continuam a resistir, muito embora esta resistência tenha sido negligenciada e, mesmo negada, pela mídia oficial a qual, sobretudo, no contexto tempo-espacial contemporâneo, tem omitido e, mesmo criminalizado as diversas ações de cunho inovador-criativo de mobilização social na cidade e no campo brasileiros. O que ainda se torna muito mais grave, em lugares em que o *espaço do cidadão* ainda não se consolidou, como no caso dos territórios brasileiros (CASTILHO, 2016).

Seguindo o lema que tem servido como bandeira de mobilização e resistência do Movimento dos Trabalhadores Sem Teto (MTST), “enquanto houver privilégios, haverá ocupação”; defendemos a causa do MTST, uma

vez que seus militantes lutam pelo que é justo, legalmente amparado pela Constituição da República Federativa do Brasil (promulgada em 1988), e regulamentado pelo Estatuto da Cidade (2001), ou seja, as terras na cidade têm que cumprir com sua função social, isto é, não podem ser mantidas pelos seus “proprietários”, apenas, para uso especulativo como deseja o CFICF.

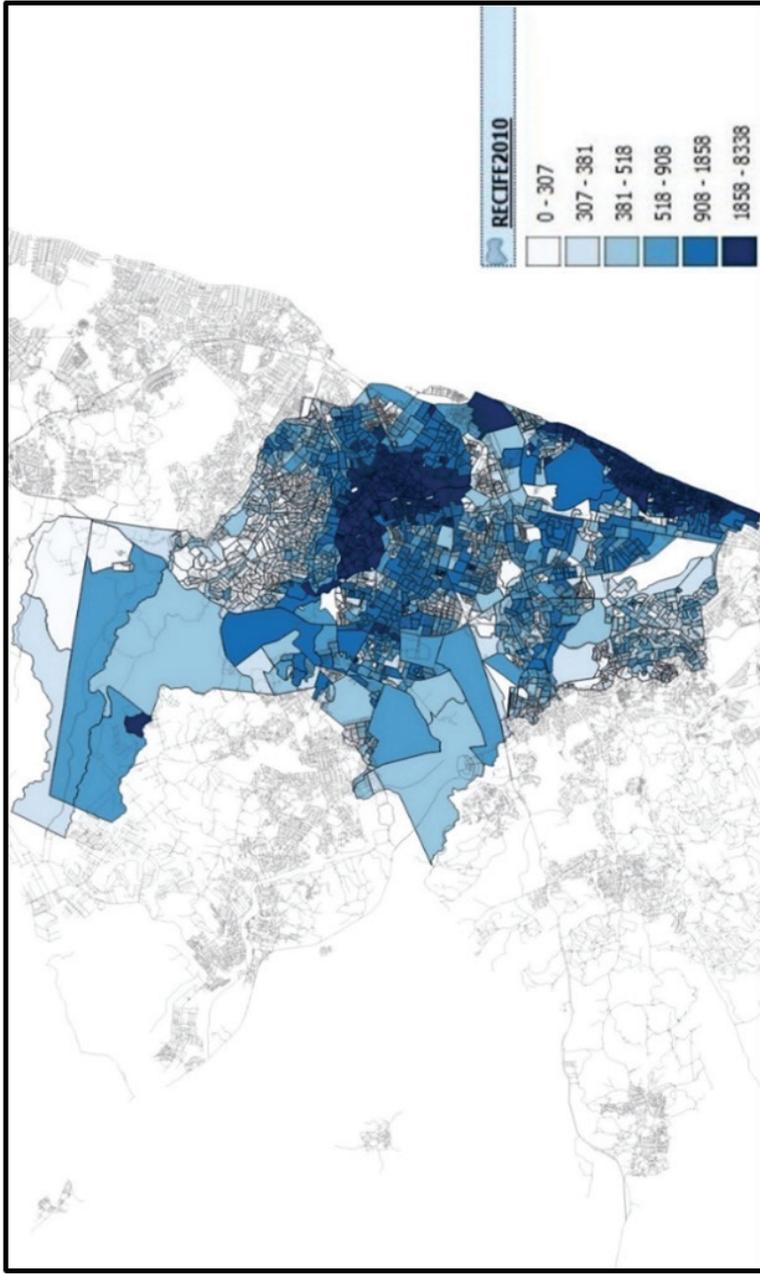
Sabe-se muito bem que, pelo menos no caso do MTST – assim como, no do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST) –, não são quaisquer terras que se podem ser ocupadas, mas, aquelas que não estão cumprindo com sua função social e, que, muitas vezes, “pertencem” a pessoas que não pagam os impostos – IPTU, por exemplo – e, que, portanto, têm acumulado dívidas enormes junto ao Estado brasileiro.

Nesse sentido, recusa-se, veementemente, utilizar o termo “invasão” para casos como o que acabamos de ressaltar, que, aliás, é o termo preferido pela mídia, que dá suporte aos interesses hegemônicos do capitalismo neoliberal. Com efeito, por que não se elaboram e implementam políticas públicas sociais efetivas de ocupação dos prédios e terrenos que não cumprem com sua função social, dando-lhes um uso efetivamente sustentável, não somente para a cidade, mas, ao mesmo tempo, para a sua região metropolitana?

Chega-se, então, mais uma vez, a um dos grandes embates inerentes ao processo de formação territorial nas cidades brasileiras, ou seja, o referente ao conflito entre os interesses do CFICF e do MTST, o qual deve ter uma solução urgente. É o Estado que deve cumprir com a tarefa de gerenciar este conflito, a exemplo do que se começou a fazer, ainda que de maneira muito tímida, durante os governos do Partido dos Trabalhadores, o que, aliás, é reconhecido por lideranças de outros partidos da esquerda, no Brasil: o PSOL, o PCdoB, etc. Desse modo, o Estado, democraticamente, deverá, respeitando a Constituição brasileira, garantir o *direito à cidade* para todos e todas.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fica patente que grande parte do espaço geográfico em Recife, encontra-se urbanizado e fragmentado, do ponto de vista do acesso à renda (Figura 2), o que acirra ainda mais a já forte competição pelo acesso ao solo urbano, travada entre as classes dirigentes e as classes subalternas e oprimidas, as quais, aliás, se acham visivelmente territorializadas no espaço urbano local.

FIGURA 2. Recife: distribuição da renda (em reais), de acordo com o censo 2010 (ibge)



Fonte: SOUZA, 2017.

Enquanto que as classes de maior poder aquisitivo – as classes dirigentes locais ligadas ao CFICF – acham-se concentradas nas porções centro-oriental e sudeste da cidade; as de menor poder aquisitivo – as classes subalternas e oprimidas – acham-se dispersas, em torno destas duas porções, bem como, em alguns casos, no entorno e/ou no próprio interior das áreas de maior poder aquisitivo.

Isto acontece quando, em escalas mais detalhadas do território, conseguiu-se visualizar, nitidamente, a presença de significativos assentamentos populares, especificamente, de favelas e palafitas, no seu interior. Do ponto de vista da paisagem, nota-se, claramente, as formas de produção do espaço urbano relacionadas às técnicas de construção, inerentes à cada classe social presente na cidade (Figura 3).

FIGURA 3. Recife: solo construído, de acordo com o nível de renda das classes sociais, em processo permanente de luta pela terra urbana



Fonte: TEIXEIRA, 2017.

Desse modo, enquanto que as classes dirigentes residem, predominantemente, nos altos edifícios, constituindo espaços fortemente verticalizados; as classes subalternas e oprimidas residem em construções mais baixas, formando áreas de forte densidade horizontalizada.

Associando as figuras 2 e 3, constata-se que as pessoas pertencentes às classes sociais subalternas e oprimidas acham-se, fortemente, ameaçadas

de terem violado seu direito de permanecer nos seus territórios, não obstante a existência da legislação social – como a das ZEIS – reforçada pela Constituição e pelo Estatuto da Cidade, que lhes garante tal direito. Isso para não mencionar o caso dos vários outros assentamentos populares que ainda não conquistaram o *status* de ZEIS.

Observa-se de maneira ainda mais minuciosa, na Figura 3, deduzindo-se, de imediato, do que vem acontecendo na prática, que a verticalização vem cada vez mais pressionando os territórios vividos da cidade, realizando de forma gradativa a “expulsão branca” das classes subalternas e oprimidas, alienando o espaço urbano. O que, na verdade, demonstra o papel dos interesses políticos do CFICE, no processo de produção do espaço urbano, com o apoio do Estado. Trata-se, enfim, do predomínio, segundo Rossi e Vanolo (2010), da política como representação² aliada à política como governo³, as quais são questionadas e alvo das práticas através da política como contestação⁴.

A opção pela altura não acontece à toa, mas possui um significado muito importante para as classes dirigentes na medida em que, com tal procedimento, elas buscam, acentua Graham (2016), a obtenção de prestígio e privilégio sociais, não sendo este um fato novo na história urbana. Além

2 Política como Representação: Tratando-se de discursos e representações instrumentais relativos a visões de mundo específicas e a interesses político-econômicos, preponderantemente hegemônicos, a política como representação refere-se “Ao processo de representação que possui um forte poder de condicionamento, não somente, sobre as políticas urbanas, mas também, sobre condutas assumidas pelos atores privados. [...] Em outras palavras, as representações possuem o poder ‘performativo’ de criar objetos discursivos específicos capazes de, ao mesmo tempo, contribuir, mais ou menos voluntariamente, para a permanência das desigualdades socioespaciais que caracterizam bairros e grupos sociais nas cidades hodiernas”. (ROSSI e VANOLO, *op. cit.*, p.18-19, tradução livre feita por C. J. M. Castilho).

3 Política como Governo: Ligada à política como representação, a política como governo, relativa ao exercício prático do governo que, geralmente, tem respaldado os interesses hegemônicos, refere-se à “[...] política do espaço a qual é alimentada pelas ‘tecnologias’ políticas e pelos ‘instrumentos’ de governo utilizados pelas administrações centrais, a fim de melhorar a funcionalidade e o bem-estar de uma comunidade urbana”. (ROSSI e VANOLO, *op. cit.*, p. 19, tradução livre feita por C. J. M. Castilho). Mas a promoção do bem-estar para quem? Eis a questão que não se pode deixar de colocar e que, aliás, não passa despercebida pelos autores ora citados.

4 Política como Contestação: Quanto a esta, os mesmos autores “[...] colocam em discussão as disposições física e relacional, em nome da igualdade e do pronunciamento democrático da parte das pessoas que sofrem com a injustiça social...” (Ibidem, p. 20, tradução livre feita por C. J. M. Castilho). Esta política, enfim, “[...] assume uma validade que constitui e funda um ‘novo início’, no qual se valorizam as reivindicações em termos de emancipação expressas pelos grupos subalternos da cidade capitalista contemporânea” (ROSSI e VANOLO, *op. cit.*, p. 22, tradução livre feita por C. J. M. Castilho).

de tais desejos, em cidades brasileiras, essas classes sociais buscam, ao mesmo tempo, segregarem-se dos territórios e das territorialidades que se localizam no entorno dos seus altos edifícios, pelo ódio secular que nutrem pelas classes subalternas e oprimidas.

3 - METODOLOGIA

O material utilizado para a realização da presente pesquisa constituiu-se, principalmente, de parte da literatura existente acerca do tema ora abordado, bem como da dinâmica do processo de uso da natureza, em ações urbanísticas remodeladoras do espaço da cidade de Recife. Isto, tendo em vista que tais ações acham-se no âmbito do modelo de desenvolvimento urbano-industrial fundamentado na lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista, a qual desconsidera tudo o que está presente no território que, pelo menos diretamente, não contribua para a acumulação de lucro, tais como as territorialidades e os ambientes das classes subalternas e oprimidas, tecidos através das suas formas de produção do espaço e de suas atividades “informais”; o que ocorre de maneira cada vez mais célere e intensa, gerando a já conhecida “crise ecológica” em todos os lugares do mundo.

Por outro lado, representada pela redução significativa do potencial ecológico dos lugares que se articulavam aos interesses da lógica supracitada, a crise ecológica foi, entre outras hipóteses, causada, segundo Paolini (2014, p. 9, tradução livre feita por C. J. M. Castilho), “[...] por um consumo voraz dos recursos naturais pelos setores da construção civil e da indústria”. Em cidades como Recife, a construção civil tem sido um fator preponderante ao agravamento da referida crise, notadamente, pela sua própria natureza, ou seja, atendendo a interesses puramente mercadológicos.

Desse modo, é a natureza profunda deste processo de celeridade do desequilíbrio ambiental, nos espaços urbanos, que deve ser entendida e deslindada, a fim de se buscar soluções efetivas, coerentes com a complexidade inerente à problemática do uso da natureza, em ações urbanísticas, no caso ora em apreço, pela reflexão acerca do uso e do acesso ao solo urbano.

Como a realidade ambiental inerente ao processo de produção do espaço geográfico constitui uma totalidade complexa em permanente processo de mudança, em algum sentido que sempre é incerto, dependendo das vicissitudes histórico-territoriais dos fenômenos abordados, as pesquisas desenvolvidas pelo MSEU estão sendo realizadas com base, preponderantemente, no Paradigma da Complexidade, o qual: “[...] pede para pensarmos nos conceitos, sem nunca dá-los por concluídos, para quebrarmos as esferas fechadas, para restabelecermos as articulações entre o que foi separado, para tentarmos compreender a multidimensionalidade, para pensarmos na singularidade com a localidade, com a temporalidade, para nunca esquecermos as totalidades integradoras” (MORIN, 2000, p. 192).

Isso quer dizer que o problema relativo ao acesso ao solo no curso do processo de produção do espaço em Recife, portanto, não é algo isolado do contexto histórico da produção do urbano sob o capitalismo perverso, no âmbito das vicissitudes relacionadas às variações dos diversos fluxos do tempo histórico. Inclusive, não se pode negligenciar os fortes vínculos com as formas de uso do espaço pela sociedade brasileira, visando ao atendimento preponderante, de intencionalidades inerentes aos interesses de uma sociedade que se norteia pelo desenvolvimento geográfico desigual.

Além do mais, em função da complexidade supramencionada, somente se poderá compreender a profundidade do problema ora identificado, através da adoção de posturas interdisciplinares de uso – ao mesmo tempo, teórico e prático – do espaço, liberando-se de posturas simplistas, calcadas na busca do progresso e/ou desenvolvimento descontextualizado no tempo e no espaço. Nesse sentido, para o mesmo autor, “complexidade significa que a ideia de progresso [...] comporta incerteza, comporta sua negação e sua degradação potencial e, ao mesmo tempo, a luta contra essa degradação” (MORIN, 2000, p. 97-98).

Daí por que, simultaneamente, tem-se que buscar a contextualização de tudo o que existe na Terra, juntando os fragmentos – teóricos e empíricos – procurando pensar e refletir sobre o Planeta como uma totalidade complexa, em processo permanente de totalização, a ser tratada interdisciplinarmente.

Esta escolha metodológica reside, principalmente, no fato de que uma pesquisa que não se fecha “no local e no particular”, como ainda argumenta Morin (2014, p. 97), mas que concebe tais dimensões em seus respectivos conjuntos, também “estaria apta a favorecer o senso da responsabilidade e o da cidadania”, com suas consequências “éticas e cívicas”.

Portanto, na busca da concretização desta metodologia, ainda não realizada, mas, no início da sua execução, pensa-se, como procedimentos metodológicos, as ações de levantamento do quadro natural do uso e ocupação do solo, em Recife, desde as primeiras informações obtidas, até o presente momento.

Isso realizado a partir de fontes como centros de pesquisa, bibliotecas, Prefeitura do Recife e seus órgãos públicos, etc., bem como o levantamento das diversas formas de construção do espaço urbano, cartografando-as, a fim de localizar os espaços dos diferentes tipos de atores sociais na cidade, bem como as obras urbanísticas que apoiaram a conquista permanente do solo, pelas classes sociais na cidade.

Para este conjunto de ações, pensa-se nas seguintes fontes: Arquivo Público de Pernambuco, bibliotecas, centros de pesquisa, etc. E, ouvir os principais atores do processo de construção do espaço urbano, contemplando o conteúdo das suas falas, cujas fontes principais estão sendo: entrevistas, pesquisa empírica, observação dos ambientes construídos, etc.

Entretanto, para a construção deste capítulo, utilizou-se, apenas, a revisão da literatura acerca da temática ora abordada, bem como de algumas das imagens coletadas em pesquisas, anteriormente, realizadas pelo MSEU e as falas dos moradores oriundos das classes subalternas e oprimidas.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

É necessário que se diga, em primeiro lugar, que o que se faz de mais significativo, no que tange ao estudo ora em andamento, é dar visibilidade ao problema do uso da natureza, em ações urbanísticas do espaço urbano e, no caso ora proposto, através da consideração do acesso e do uso do solo, na cidade, no âmbito da transversalidade da política, ao mesmo tempo, como representação, governo e contestação.

Nessa perspectiva, tem-se em vista o solo como elemento “natural” que, geralmente, as pessoas não o enxergam, de imediato, mas, que é de fundamental importância para a vida humana, em qualquer espaço geográfico. O que se faz necessário para revalorizar os elementos da “natureza”, como bens comuns – e, não como meras mercadorias, privatizando seu uso –, no processo de produção do espaço com a qualidade de vida devida, no caso ora em destaque, ao povo recifense em sua totalidade.

Ao mesmo tempo, também, é de suma relevância para esta pesquisa, a necessidade de destacar a importância da posição das pessoas pertencentes às classes sociais em conflito, frente ao solo disponível, como uma das conquistas fundamentais à promoção da qualidade de vida e da justiça territorial na cidade, concretizando o direito ao solo para todos e todas, como ponto de partida, visando à concretização do *direito à cidade*.

Em atividades de comunicação junto a territórios vividos, realizadas em Recife, muitos moradores revelaram sua insatisfação, com relação ao desrespeito ao seu direito de acesso e uso do seu solo, conquistado e construído por meio de tanta luta social, sobretudo, pelas pessoas das classes sociais subalternas e oprimidas: “... este espaço, querem tomar de nós...”; “... este terreno é nosso, ninguém deve tirar nosso chão⁵, que também é nosso ganha pão”; “... fomos nós quem construiu tudo isso aqui, pois tudo era mangue antes...”; “...é, a gente construiu tudo isso e, agora, quando a terra se valoriza querem tomar de nós, não pode...”; “... é a prefeitura e o governo do estado que devem nos proteger [...] e não os ricos”; “...mas se a gente não lutar para isso não vai conseguir nada”.

O que se constata em campo é a não consideração – e, mesmo desobediência – da legislação existente, que garante o direito de todos e todas ao solo apropriado para a produção dos seus territórios vividos. Há, inclusive, ameaças à permanência das classes sociais subalternas e oprimidas, nos referidos territórios ocupados e produzidos por elas mesmas, no curso da sua história de vida na cidade, a exemplo do que está acontecendo em ZEIS, como Casa Amarela, Coque, Santa Luzia, Santo Amaro, Brasília Teimosa e outras.

5 Nosso chão: os entrevistados utilizam este termo como sinônimo de terreno e solo.

Outra constatação, mas, não de menor relevância, consiste na necessidade de revisão das políticas públicas de cunho ambiental, colocadas em prática na cidade, incentivando a necessidade da utilização de posturas interdisciplinares – de pensar e implementar ações urbanísticas no espaço – a fim de melhor compreender e agir, no âmbito da complexidade do problema ora ressaltado, o que deve ter seu início com a valorização dos diversos elementos da “natureza” que nos rodeiam e, dialeticamente, da qual constituímos parte intrínseca.

Na perspectiva de controlar e aperfeiçoar o acesso e o uso do solo, tempos após a promulgação da Lei de Terras, de 1850, foi sendo instituído, ao longo da história da cidade, um conjunto de leis. Esta legislação favoreceu a transformação do solo em mercadoria, garantindo sua posse aos latifundiários, hoje, de interesse preponderantemente do CFICF. Em Recife, particularmente, de acordo com Alves (2009, p.123), “urbanisticamente, a lei de 1919, trata pela primeira vez, da repartição da cidade em zonas e, expressa um grande preconceito social, no momento em que impõe o afastamento dos mocambos das áreas centrais. A de 1936, ratifica o preconceito social, modifica o zoneamento e impõe a lógica funcional. A lei de 1946, teve a preocupação de dar um maior protagonismo a alguns espaços. Além de ratificar as legislações anteriores, a de 1953, preocupou-se com a modernidade da cidade. O preconceito social continuou presente na lei de 1961, enquanto buscava o embelezamento da cidade. A lei de 1983, já não expressou o preconceito social e preocupou-se com as condições de urbanização da classe pobre. Preocupou-se, também, com a pressão imobiliária, definindo zonas urbanas e de expansão urbana. Levou-se a cabo, a gestão mais democrática da cidade com a criação de um Conselho, em que se contemplou a participação da sociedade civil. Em 1989, foi elaborada uma lei específica para alguns bairros, com limitações urbanísticas, a qual influenciou bastante nos preços dos imóveis. A lei de 1996 (lei 16.176/96), atualmente em vigor, mudou a estrutura de zoneamento da lei de 1983 e, revogou a lei de 1989, voltando aos preços anteriores”. O mercado imobiliário atua sob o regime destas quatro últimas leis.

Da mesma maneira, foi também na década de oitenta, do século XX, que, como já se disse antes, foi promulgada a Constituição da República

Federativa do Brasil (1988), na qual, além dos artigos 182 e 183 relativos à política urbana de cunho social, se destaca, também, o artigo 225. Este último, concernente ao meio ambiente, define 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 presentes e futuras gerações”.

Tem-se assim que, em contextos de forte mobilização social, como o que ocorreu, notadamente, no curso dos anos oitenta, do século passado, as leis urbanísticas passaram a considerar a presença das classes sociais subalternas e oprimidas no espaço urbano, como consequência da política como contestação acionada pelos próprios movimentos sociais. O que, ao contrário, em contextos históricos de menor mobilização social e, concomitantemente, de maior força dos imperativos da lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista, ocorreram retrocessos, negando as conquistas sociais, em termos de direito ao solo urbano para a coletividade social.

É diante de tal situação, que se tem indagado alhures em que medida a legislação de cunho mais social é, na verdade, utilizada, em contextos de forte mobilização social, para ludibriar as classes sociais subalternas e oprimidas, fazendo-as crer que tiveram suas necessidades atendidas. Mas, que por outro lado, acabam sendo medidas de controle para dominá-las, enquanto classes sociais “perigosas”, em estado de animosidade, frente às adversidades por elas enfrentadas, na visão de quem pratica a política como representação e governo, segundo princípios neoliberais.

Desse modo, os seus territórios permanecem como espaços em estado de reserva, a fim de que possam ser apropriados pelas classes dirigentes, nos momentos propícios, muitas vezes facilitados por ações urbanísticas ligadas à realização de grandes eventos internacionais, como o que aconteceu em Recife, durante a preparação da cidade, para sediar parte dos jogos da Copa do Mundo, realizada em 2014 no Brasil, ameaçando muitas áreas da cidade, inclusive ZEIS, como Coque, dentre outras, suscitando significativos processos de mobilização social.

Isso se justifica, principalmente, quando se dá conta de que, não obstante, a institucionalização das ZEIS e, mesmo do Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social (PREZEIS), há décadas atrás, os moradores dos referidos territórios, ainda não tiveram acesso à efetiva posse da terra e, nem a obras cruciais de urbanização da área, constituindo a efetiva inclusão do seu território ao espaço da cidade como um todo. Portanto, os direitos garantidos pela legislação urbanística vigente, ainda, não foram concretizados na prática.

O pensamento acerca do direito à natureza, no campo e na cidade, não é algo novo na história da ciência (geografia), uma vez que, desde, principalmente, meados do século XIX, geógrafos como Reclus – através do seu *Do sentimento da natureza nas sociedades modernas* – já haviam chamado a atenção para a necessidade dos homens e das mulheres reverem as ações e práticas de destruição da natureza, visando à criação de novas ações e práticas, desta vez, recuperadoras da beleza das paisagens.

Outro trabalho clássico da geografia é o de Jean Brunhes, pelo qual, ainda no início do século XX, chamou a atenção das pessoas, para o fato de que qualquer ação antrópica impacta no espaço e, portanto, no seu conteúdo – os elementos da “natureza” aí incluídos – razão pela qual ele defendeu que caberia aos homens e às mulheres, refletirem sobre a repercussão das suas ações, visando controlar seus impactos negativos, na perspectiva de se construir um mundo, diria-se, hoje, com a sustentabilidade almejada (CASTILHO, 2017).

E, a recuperação da beleza das paisagens (CASTILHO, 2013) pode ter seu início pela democratização do acesso ao solo – junto aos demais elementos da natureza – com a concretização da qualidade devida para a coletividade que vive na cidade e, não negando, para alguns, o seu direito a tais elementos, como bens essenciais à realização da vida.

Mas, lamentavelmente, o que tem ocorrido é a remoção de famílias pobres dos seus territórios vividos – que, ainda, não possuem o *status* de ZEIS – em áreas valorizadas do espaço urbano, cujos solos foram criados, através de aterros realizados por elas mesmas, no curso da sua história de vida na cidade; remoção esta que teve o respaldo da “legislação urbanística” de Recife, até, pelo menos, os anos oitenta do século XX.

Foi, justamente, a partir daquele período, que houve o aceleração, também, do processo de destruição da natureza, tendo continuidade até os dias de hoje, a despeito da existência de leis que a protegem. Recife presenciou, também, naquele período, o início da negação e, mesmo supressão das águas e do verde, em favor do crescimento urbano sem limites (CASTILHO, 2014).

Hoje em dia, temos algo mais substancial, no que se refere ao entendimento e à garantia da natureza como direito social, o que se reforça com: “ [...] uma preocupação na superação da utilização da natureza, como um processo de satisfação individual, vinculado ao consumismo [da ‘propaganda verde’], através da construção de um processo de ação e uso da natureza, como uma forma de emancipação coletiva, constituindo no mundo contemporâneo, um direito à natureza na cidade para todos os seus habitantes” (HENRIQUE, 2009, p. 14).

Nesse sentido, defende-se que as políticas urbanísticas – conjunto de ações sociais que acontecem no espaço urbano, implementadas pelos principais agentes produtores do espaço – devem considerar a complexidade da problemática ora levantada. E, isto, na medida em que se tratam de ações que, se praticadas para atender a complexidade da cidade, deverão valorizar os territórios vividos e as suas territorialidades, tecendo, enfim, ambientes em que todos e todas possam circular, trabalhar, brincar e, portanto, viver sob os parâmetros da sustentabilidade necessária.

Entretanto, atualmente, nota-se que os espaços vividos, como escreveu Frémont (1999), estão sendo cada vez mais alienados e, isto a fim de obedecer aos imperativos da racionalidade técnico-instrumental capitalista, neoliberal, a qual possui, como propósito precípua, transformar o espaço – e tudo o que ele contém – em mercadoria a ser vendida no mercado.

Com isto, acelera-se o processo de geração de valores, puramente econômicos, que é a meta essencial do modo de produção capitalista, o que acontece, no âmbito dos embates permanentes entre os interesses que impõem a expansão dos “territórios do capital” sobre os “territórios dos povos”, tal como refletiu Leroy (2010), sobre a realidade na Amazônia brasileira.

Urge, então, fazer um esforço no sentido de, pelo menos, recuperar o equilíbrio entre tais interesses e, ao mesmo tempo, levando-se em conta, o princípio da natureza, sugerido por Louv (2014), em todas as ações urbanísticas, para o que, aliás, tem-se que controlar o atual uso acelerado da natureza. Não se deve, assim, retirar o direito de todas as pessoas a estarem próximas da natureza, em função, sobretudo, da positividade, no que tange a esta proximidade, em termos de qualidade de vida, que representa esta aproximação. Sabe-se que, no mundo, já há experiências de revalorização da natureza, em práticas urbanísticas atuais, tal como as presentes no trabalho de Dorier-April (2006).

No caso específico do solo urbano, por exemplo, segundo Higuera (2010, p. 81), os poderes públicos têm grande responsabilidade e dever de controlar o seu uso, pelo planejamento urbano. Em assim sendo, “Los factores del suelo que se deben tomar en consideración desde la planificación son los siguientes: a) Que el suelo tenga buena capacidad portante; b) Evitar la construcción en zonas permeables o de recarga de acuíferos subterráneos; c) No pavimentar en exceso los espacios libres o la red viaria, estableciendo en el viario local, parques y espacios libres zonas más permeables que ayuden a permitir el almacenamiento de agua en el subsuelo, con los subsiguientes efectos beneficiosos para la vegetación, para aumentar el grado de humedad en el medio ambiente y para posibilitar la recarga de los acuíferos; d) Evitar problemas específicos del subsuelo, como la presencia de fosfatos, carbonatos, yesos o arcillas, que puedan afectar a la cimentación y a la estabilidad de los inmuebles”.

Porém, antes da consideração deste *urbanismo bioclimático*, associado a uma gestão efetivamente democrática da cidade, sobretudo, em espaços urbanos de países como o Brasil, é necessário, principalmente, a garantia do acesso ao solo, como um bem a ser utilizado em benefício do bem-estar e do bem-viver da coletividade, em qualquer lugar do Planeta. O que só pode acontecer, na medida em que se mude, efetivamente, a cultura em termos de política de governo, ou seja, os processos de implementação das ações urbanísticas que devem, ao mesmo tempo, superar o *institucionalismo transcendental*, ou seja, “[...] también temos de pensar em como as instituições devem ser criadas aqui e agora, para promover

a justiça, reforçando as liberdades negativas e substantivas, bem como o bem-estar das pessoas que vivem hoje e que, amanhã, terão partido” (SEN, 2011, p. 111).

Nesta perspectiva, as ações urbanísticas, como políticas públicas capazes de promover o desenvolvimento territorial, em todas as suas dimensões, deveriam ser efetivamente públicas, reaproximando-se, cada vez mais, das pessoas que são negligenciadas pela lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista e, exercendo o permanente diálogo com seu povo, de maneira a contemplar o que tem origem nas diversas territorialidades da cidade. O que, se demandado por movimentos sociais fortes, seguramente, acontecerá.

Para o que, segundo o mesmo autor acima citado, os direitos humanos, tal como o direito a ocupar o solo urbano, podem servir como inspiração. E, claro que fundamentando, como argumenta Pontes (2017), uma nova praxis direcionada à concretização de outra racionalidade, talvez a contra-racionalidade ambiental idealizada por Leff (2009).

A proximidade com relação ao solo como direito de todos pode, também, ser pensada e, praticada de maneira a se conquistar o conforto ambiental para todos e todas na cidade, na medida em que promove espaços de amenidades, contra os espaços modificados pelo homem na perspectiva do CFICE, os quais tendem a crescer, pela própria tendência da expansão urbana atual, ou seja, sem limites e controle.

Acredita-se que a reaproximação entre sociedade e natureza, sob parâmetros efetivamente democráticos de gestão urbana é, portanto, de fundamental importância para o desenvolvimento territorial em Recife, assim como, em todo o território nacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Achamo-nos, portanto, diante de um patente processo de privatização dos bens da natureza, ou seja, assim como ocorre com a água, a vegetação e os ventos marítimos já estudados no MSEU, também, o solo está privatizando-se cada vez mais, perdendo assim seu *status* de bem natural.

E, isto em benefício dos interesses das classes sociais dirigentes articuladas em torno do CFICF, o que ocorre de maneira mais grave, sobretudo, nas cidades cuja dinâmica territorial é norteadada pelos imperativos da lógica da racionalidade técnico-instrumental capitalista neoliberal, como em Recife.

Nessa perspectiva, restaria, numa visão simplista da realidade, às classes subalternas e oprimidas, apenas, adaptarem-se aos efeitos perversos da referida lógica, ocupando os espaços que sobram, no embate propiciado pela cobiça liderada pelos interesses do CFICF, os quais, ao mesmo tempo, conseguem burlar a legislação social.

Com efeito, a despeito de se ter instituído uma legislação de cunho social, desde a escala nacional à local, no curso da história urbana no Brasil, os direitos – inclusive à “natureza”, como bem coletivo – conquistados pela sociedade, acham-se, no presente momento, desrespeitados. E, isso em nome do crescimento econômico a todo custo, o qual, em vez da manutenção dos ambientes belos, representados por paisagens que aparecem, respeitando os parâmetros da sustentabilidade almejada, tecem ambientes feios, representados pela destruição insensata da “natureza” que se apresenta, portanto, insustentável à vida.

Mas, isto pode ter outro fim, se as classes subalternas e oprimidas acionarem a política como contestação frente à política como representação e como governo, inerentes à ordem estabelecida. Enfim, é necessário a retomada das mobilizações territoriais, em torno da luta pela terra, visando fazer valer o respeito à legislação socialmente instituída, com base em um saber ambiental, que sustente uma outra lógica de pensar e praticar o território, indo ao encontro, talvez, de uma contra-racionalidade, ou seja, da racionalidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. R. M. **Valores do Recife**. O valor do Solo na Evolução da Cidade. Recife: Luci Artes Gráficas Ltda, 2009.

BARRETO, A. M. M. **Recife Através dos Tempos**: Formação da sua Paisagem. Recife: Edições Fundarpe, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Editora Mandarino, 1988.

CASTILHO, C. J. M. de. Ensaio Sobre uma Teoria para o Resgate da Beleza dos Ambientes. In: GALVÍNCIO, J. D.; SOUZA, W. M. de. (Orgs.). **Mudanças Climáticas e Impactos nos Ecossistemas**. Recife: UFPE, 2013.

_____. Água e Espaço Urbano em Recife. Interesses Sociais e Geopolítica Interna. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07, n. 03, p. 597-614, 2014.

_____. Justiça Ambiental: Uma Tarefa Difícil em Contexto Territorial de Ausência do Espaço do Cidadão. **Revista Movimentos Sociais & Dinâmicas Espaciais**, v. 5, n. 1, p.7-34, 2016.

_____. Jean Brunhes: A Atualidade de um Geógrafo do Início do Século XX. **Revista Movimentos Sociais & Dinâmicas Espaciais**, v. 6, n. 1, p. 253-272, 2017.

CASTILHO, C. J. M. & TEIXEIRA, A. F. M. de. O Uso da Natureza no Processo de Construção do Urbano: Quem Tem Tido Direito aos Ventos Marítimos em Recife-Brasil? **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 1, p. 13-23, 2016.

CASTRO, J. de. **A Cidade do Recife**. Ensaio de Geografia Urbana. Rio de Janeiro: Livr. Editora da Casa do Estudante do Brasil, 1954.

CRIEKINGEN, M. V. A Cidade Revive! Formas, Políticas e Impactos da Revitalização Residencial em Bruxelas. In: BIDOUC-ZACHARIASEN, C. **De Volta à Cidade. Dos processos de Gentrificação às Políticas de “Revitalização” dos Centros Urbanos.** p. 89-120. São Paulo: Annablume, 2006.

DORIER-APRIL, E. (Org.). **Ville et Environnement.** Paris: Sedes, 2006.

FOUCAULT, M. **As Palavras e as Coisas.** (Coleção Tópicos). São Paulo: Martins Fontes, 2016.

FRÉMONT, A. **La Région Espace Vécu.** Paris: Flammarion, 1999.

GRAHAM, S. **Vertical. The city from satélites to bunkers.** London: New York: Verso, 2016.

HENRIQUE, W. **O Direito à Natureza na Cidade.** Salvador: Edufba, 2009.

HIGUERAS, E. **Urbanismo Bioclimático.** Madrid: Editorial Gustavo Gili, 2013.

LEFF, E. **Saber Ambiental. Sustentabilidade. Racionalidade. Complexidade. Poder.** Petrópolis: Vozes, 2009.

LEROY, J. P. **Territórios do Futuro. Educação, Meio Ambiente e Ação Coletiva.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.

LINS, R. C. Alguns Aspectos Originais do Sítio Urbano do Recife. In: ANDRADE, M. C. de. (Org.). **Capítulos de Geografia do Nordeste.** p. 81-85. Recife: União Geográfica Internacional – Comissão do Brasil, 1982.

LOUV, R. **O Princípio da Natureza.** Reconnectando-se ao Meio Ambiente na Era Digital. São Paulo: Cultrix, 2014.

MELO, M. L. de. **Metropolização e Subdesenvolvimento.** O Caso do Recife. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1978.

MORIN, E. Por uma Reforma do Pensamento. In: PENA-VEGA, A. & ALMEIDA, E. P. de. (Orgs.). **O Pensar Complexo**: Edgard Morin e a Crise da Modernidade. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

_____. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

_____. **A Cabeça Bem-Feita**: Repensar a Reforma, Reformar o Pensamento. 21ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

OLIVEIRA, L. J. de. **Análise Dialético-Materialista da Estruturação Natural das Paisagens Contidas na Porção Centro-Oriental de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2017.

PAOLINI, F. **Firenze 1946-2005**. Una Storia Urbana Ambientale. Milano: Franco Angeli, 2014.

PONTES, B. A. N. M. **Desenvolvimento e Governança Ambiental**: Em Busca de uma Outra Práxis na Dinâmica Territorial da Reserva do Paiva-PE. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2017.

PONTES, B. A. N. M.; CASTILHO, C. J. M. de. O Conceito e a Instrumentalização da Natureza: Olhares Transversais na Dinâmica Territorial da Praia do Paiva-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, p. 852-867, 2016.

RATZEL, F. **O Solo, a Sociedade e o Estado**. L'année Sociologique. p. 1-14, Paris, 1898-1899, 2016.

RECLUS, E. **Do Sentimento da Natureza nas Sociedades Modernas**. São Paulo: Expressão & Arte/Editora Imaginário, 2010.

ROSSI, U.; VANOLO, A. **Geografia Política Urbana**. Roma-Bari: Laterza, 2011.

SEN, A. **A Ideia de Justiça**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SOEIRO, I. C. M. de. **Reaproximação Forjada da Natureza**: A Utilização da Retórica Ecológica na Produção do Espaço Urbano de uma Cidade Latino-Americana. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2017.

SOEIRO, I. C. M. de; CASTILHO, C. J. M. de. O Caráter Ideológico da Natureza e o Processo de Produção do Espaço em Tejipió/Recife. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 1, p. 221-235, 2015.

SOEIRO, I. C. M. de; WERTHEIMER, M.; BAUTISTA, D. C. G.; CASTILHO, C. J. M. de. O Uso da Retórica Ecológica na Produção do Espaço Urbano em Cidades Latino-Americanas: uma revisão da literatura. **Revista Movimentos Sociais & Dinâmicas Espaciais**, v. 5, n. 2, p. 284-310, 2016.

CAPÍTULO 4

PLANEJAMENTO LOGÍSTICO DO PORTO DE NATAL/RN:
A CABOTAGEM E A IDENTIFICAÇÃO
DE FATORES DE COMPETIVIDADE

Capítulo 4

Planejamento logístico do porto de Natal/RN: A cabotagem e a identificação de fatores de competitividade

Raquel Nicolau da Silva

UnP/RN

1 - INTRODUÇÃO

Com a complexidade do mercado globalizado imprimindo um ritmo dinâmico a todo o processo de produção e distribuição, a logística apresenta-se como atividade fundamental na cadeia de suprimentos, desde a história antiga, até os dias atuais, consolidando-se como vetor importante para a criação e o desenvolvimento econômico de vários países.

A partir deste cenário, constata-se que o planejamento logístico vem se tornando essencial na rotina das organizações, pois atua como ferramenta efetiva para a realização de operações que visam garantir agilidade nas operações, confiabilidade, redução de custos e de tempo gasto com a entrega de diferentes produtos ou a realização dos mais variados serviços (FARIAS, 2016), atentando, inclusive, para as predileções dos clientes da era do comércio eletrônico que são, cada vez mais, exigentes.

Assim sendo, entende-se que a necessidade de otimizar os modais, as operações e os serviços logísticos torna-se fundamental, para que os setores envolvidos no processo da cadeia de suprimentos, dependendo, entre outros fatores da estrutura organizacional, possam realizar suas atividades com eficiência (BALLOU, 2006).

A eliminação de fronteiras geográficas e a abertura de espaços para a integração do comércio caracterizam a abrangência da globalização e o acirramento da competitividade. Com isso, foi possível averiguar uma quantidade maior de produtos sendo transportados e, em circulação, a formação de redes diversificadas das fontes que alimentam a cadeia de suprimentos e o conseqüente aumento da concorrência (FARIAS, 2016).

Como afirma Ballou (2006), para atender a demanda constante do fluxo de mercadorias e do transporte dos mais variados produtos, a logística dispõe de modais responsáveis pela condução de produtos, em conformidade com as características da carga e do pedido. Compreendem os modais logísticos: o aeroviário, o dutoviário, o rodoviário, o ferroviário e o aquaviário (incluindo a cabotagem), sendo este último modal, o foco da pesquisa e a tônica principal das informações contidas neste trabalho.

Assim, faz-se necessário explicitar que, em função da sua extensa costa marítima, o Brasil tem a disponibilidade de explorar uma área navegável de aproximadamente 8.000 km, com o uso da cabotagem (CNT, 2013), da qual almeja-se que o país possa atuar orientando-se por estratégias logísticas que superem a falta de infraestrutura, o exagero e a lentidão burocrática, os controles aduaneiros desatualizados, os custos operacionais elevados e a imposição de políticas inadequadas ao setor portuário.

Dessa forma, os entraves e a incipiente participação dessa modalidade junto à matriz de transporte brasileira, prejudicando a atratividade da implantação de linhas de cabotagem são, entre outros: maior demanda pela multimodalidade ou serviços porta-a-porta; baixa periodicidade das rotas de cabotagem; menor velocidade de entrega e falta de versatilidade; dificuldade de coordenação e sincronia entre os modais existentes; cultura rodoviária enraizada no país e pouca difusão da cabotagem, como alternativa de transportes (PADOVEZI, 2012).

No tocante à atuação da logística de transportes dos EUA, o fluxo de distribuição modal procura explorar, de forma significativa, o potencial aquaviário do país, escoando a produção de alimentos em portos estrategicamente bem localizados, utilizando, por exemplo, a desembocadura do Rio Mississippi, aliando com isso as necessidades econômicas da região ao aproveitamento do uso dos rios ou mares, como meios de transporte, dinamizando as atividades da matriz logística norte-americana (PNLT, 2012).

Já a matriz de transporte brasileira sofreu considerável influência do modal rodoviário (sobre rodas) e, o incentivo dado a este modelo de transporte, ao longo do tempo, mesmo abaixo do razoável, pois, é lamentável o estado crítico de algumas estradas nacionais, gerou dependência e limitações, acarretando perdas significativas.

A greve dos caminhoneiros, ocorrida em 2018, mostrou a vulnerabilidade, no âmbito da logística de transportes, trazendo a lume a asfixia causada pela preferência ao modal rodoviário na movimentação de cargas, ocasionando a paralisia de várias atividades e setores da indústria, do agronegócio, do pequeno produtor agrícola ou pecuarista, do comércio (atacadista ou varejista), dos serviços (básicos e essenciais), causando prejuízos, interrompendo o escoamento da produção (frutas, verduras, produtos perecíveis como laticínios e carnes, produtos hospitalares, peças e maquinários, combustíveis, dentre outros produtos) e a circulação de veículos, comprometendo a mobilidade urbana em todo o país.

No que concerne ao modal marítimo (sobre as águas), atividades como a cabotagem, tornaram-se subutilizadas ou deixaram de funcionar, na totalidade, em alguns portos do Brasil, prejudicando a economia local e regional, como também, depreciaram a competitividade da cadeia produtiva do País, apesar do transporte marítimo, fluvial ou lacustre, comprovadamente, fazerem bom uso de suas práticas, sendo dentro da matriz logística, o modal que consegue transportar grandes volumes de cargas (sólidas, líquidas, embaladas, unitizadas ou a granel), por longas ou curtas distâncias, com maior segurança, com custo de frete, relativamente, mais baixo e com baixa emissão de poluentes.

Diante de um cenário de desequilíbrio no planejamento logístico do setor de transportes, faz-se necessário contribuir para a temática, por meio de uma abordagem holística e racional sobre a matriz logística, atinente ao Porto de Natal-RN, referindo-se ao modal aquaviário e, em particular, à cabotagem e à intermodalidade, tomando como critério a comparação de tais atividades, realizadas pelo Porto do Pecém-CE.

Através das pesquisas, foi possível identificar que, diferentemente da realidade existente no Porto de Natal, o Terminal Portuário do Pecém (Fortaleza) possui escalas frequentes, com janelas de atracação fixas (em período quinzenal ou semanal), operando com carga, descarga e embarque para os portos de Santos (São Paulo), Itajaí (Santa Catarina), Paranaguá (Paraná), Itaguá (Rio de Janeiro), Manaus (Amazonas) e Suape (Pernambuco), delineando, de acordo com a afirmação de algumas empresas do meio logístico operantes no Brasil, as principais rotas de comércio do País (FARIAS, 2016).

A elaboração do presente estudo baseou-se, ainda, no interesse pessoal da autora quanto à pesquisa e estudos, bem como na identificação de possíveis ações, que evidenciem o aumento do potencial de competitividade comercial do Estado do Rio Grande do Norte e, ainda, sob a ótica do crescimento sustentável, que tais ações possam cooperar para minimizar os custos da cadeia logística portuária e os impactos causados ao meio ambiente.

Isto posto, é diante deste contexto que o presente trabalho pretende desenvolver um estudo sobre a logística de transportes, sobretudo, a logística de transporte portuário, no que diz respeito à cabotagem e à intermodalidade, como atividades potencializadoras a serem exploradas de maneira a favorecer o Porto de Natal, a fim de que o mesmo possa se tornar um porto agregador, distribuidor e eficiente.

2 - A MATRIZ LOGÍSTICA NO SÉCULO XXI

A evolução da sociedade continua a exigir das áreas de produção e serviços constantes adaptações às tendências e às novas tecnologias. Diante disso, as organizações estão mudando o enfoque logístico e a visão tradicional da cadeia de suprimentos (grandes estoques, longo lead time, foco nos custos e baixa concorrência) pela estratégia, priorizando a visão integrada da cadeia, com foco no desenvolvimento de uma logística conectada, rápida e inteligente (qualidade do serviço elevado, estoque enxuto e lead time curto) (FREITAS, FRAGA; SOUZA, 2016).

O cenário logístico mundial, tanto quanto o brasileiro, por possuírem grandes complexidades operacionais exigem avanços tecnológicos significativos, aumentando a importância estratégica das atividades logísticas para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM). Assim, pode-se afirmar, segundo Novaes (2015, p. 93) que: “O grande salto para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) passou a demandar muito mais das práticas logísticas, forçando a novas soluções de problemas, com o uso intensivo de tecnologia e, maior respeito às restrições ambientais, com forte redução de custos e com a efetiva integração com o processo de manufatura e varejo”.

Nesse contexto, cabe frisar que a tecnologia da informação voltada para a matriz logística visa auxiliar, por exemplo, na gestão de processos (com sistemas ERP, WMS, TMS, LIS), na automação de armazéns (com etiquetas eletrônicas, robotização), na eletrônica embarcada (com os roteirizadores) e na comunicação veicular (com o GPRS). Tais operações evidenciam a importância das inovações tecnológicas utilizadas no setor, tornando mais ágeis as operações, inclusive, a automação dos processos de tomada de decisão (LALT, 2014).

Segundo Guedes e Meireles (2016), os operadores logísticos em relação à movimentação e gestão de estoques, ao suporte a grandes volumes importados e exportados e, a intermodalidade, afirmam que se faz necessário que o desembaraço das cargas ocorra celeremente, ocupando menos espaço, no menor tempo possível.

Assim, vale salientar que para que tais ações sejam bem executadas, torna-se imprescindível o emprego de tecnologia de ponta e a utilização de softwares versáteis para operacionalizar processos, tais como a gestão de armazéns e tracking da carga, a robotização em linhas de picking e packing e, de transelevadores de última geração, que alimentam estruturas autoportantes de grandes dimensões.

Diante disso, observa-se que a comunicação entre sistemas inteligentes vem se tornando uma das principais ferramentas tecnológicas para todos os campos de atuação profissional, incluído nessa demanda, o sistema logístico e, toda sua cadeia operacional (infraestrutura) e informacional (virtual), tendo como premissa, auxiliar efetivamente a área, atuando sobre fluxos de informações, cada vez mais dinâmicos, realizando, assim, atividades em benefício de uma logística moderna que poderá, de acordo com o que afirma Novaes (2015, p. 59): “a) Atender os prazos previamente acertados e cumpridos integralmente, ao longo de toda a cadeia de suprimento; b) Integrar de forma efetiva e sistêmica todos os setores da empresa; c) Integrar de maneira efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes; d) Buscar a otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e a redução de custos, em toda a cadeia de suprimento; e) Satisfazer plenamente o cliente, mantendo o nível de serviço adequado e preestabelecido”.

No entanto, a matriz logística, nos dias atuais, deve considerar as possíveis complexidades enfrentadas, quanto ao emprego de mão de obra qualificada, no que se refere às tecnologias avançadas, uma vez que será necessário conhecimento e preparo adequados para o manuseio de equipamentos com alto nível tecnológico, que serão empregados em toda a cadeia logística.

Deve ainda ser considerada pela área logística, a importância da eficiência energética, ambiental e econômica, fazendo-se necessário compreender todos os cenários nos quais deve atuar, para assim, planejar-se estrategicamente, com o propósito de lograr êxito nas ações e nas respostas as demandas, com a devida adequação às exigências da modernidade, vinculadas à produtividade, competitividade, qualificação e sustentabilidade (LACCARINO, 2016).

Assim sendo, nota-se, claramente, que a adaptação do setor logístico às novas tendências tecnológicas do século XXI, segue sendo estimuladas pela busca de inovações tecnológicas que, por intermédio da Internet das Coisas (da nanotecnologia, de softwares, robôs, sensores e hardwares potentes), têm a função, segundo afirma Martins (2018) de conectar dispositivos que permitam com que as organizações trabalhem com alta conectividade e integração (entre equipamentos, pessoas, processos, áreas e empresas), com planejamentos adequados, com ganho de eficiência nas operações, com tomadas de decisões inteligentes e com a priorização e a melhoria contínua dos processos.

3 - TRANSPORTE AQUAVIÁRIO

O mar, sem dúvida, é a principal via para a exploração e o conhecimento de terras emersas do planeta e o transporte aquaviário/marítimo foi um dos primeiros modais a serem utilizados comercialmente pelo homem, em larga escala (NETO, 2010), tornando-se elo de integração social (colonização) e comercial (mercantilização / exploração) entre os homens.

Os modais de transportes de cargas e pessoas surgiram e desenvolveram-se conforme as necessidades e os avanços tecnológicos da área e, são classificados, segundo o ambiente que utilizam em: “aquaviário (marítimo e hidroviário); terrestre (ferroviário, rodoviário e dutoviário) e aéreo” (ROJAS, 2014, p. 05).

Parte fundamental da cadeia logística, o modal aquaviário envolve os transportes conduzidos sobre a água, sendo dividido de acordo com a característica geográfica da via de cada navegação em transporte fluvial, lacustre e marítimo e, segundo o Ministério dos Transportes (2014), subdivide-se em: a) Cabotagem/costeira: navegação entre pontos da costa ou entre um ponto costeiro e um fluvial; b) Navegação de longo curso/internacional: navegação entre portos brasileiros e estrangeiros, destacando-se como o principal modal nas comercializações internacionais.

O Brasil com os seus mais de 8.000 km de costa navegável, uma rede hidroviária em condições de navegação de, aproximadamente, 22.000 km, com 80% das hidrovias localizadas na Região Amazônica, especificamente, no complexo Solimões-Amazonas (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014), é responsável pela movimentação de cargas e pessoas, entre diferentes pontos da Região Norte do País.

Dezessete Estados compõem a linha costeira brasileira, sendo constituída por portos marítimos, estuarinos e lagunares, movimentando a navegação de longo curso (comércio exterior) e a navegação de cabotagem, entre alguns portos nacionais. O modal aquaviário movimenta mais de 90% das exportações do país e sua participação, considerando hidrovias e cabotagem é de, aproximadamente, 11%.

Nesse contexto, pode-se aferir que o transporte aquaviário interliga continentes e regiões, promovendo o fluxo de insumos, produtos e pessoas de forma mais econômica e segura (PAOLO; ARASAKI, 2009).

Conforme Paolo e Arasaki (2009), o transporte hidroviário é de suma importância para o transporte de cargas e pessoas no Brasil, uma vez que o País possui mais de uma centena de polos multimodais de transporte, públicos e privados, compondo um conjunto de mais de 40 portos comerciais marítimos que podem agregar mais de 60 portos fluviais (terminais hidroviários).

Diante do exposto, pode-se frisar que o modal aquaviário permite uma melhor condução no transporte de cargas, alcançando um maior número de regiões ou cidades e, ao adotar o uso mais expressivo desse modal, explorando de maneira abrangente a cabotagem e a intermodalidade, a circulação mercadológica do país tende a intensificar-se, logrando eficiência no transporte de qualquer tipo de carga, em maior volume e quantidade, com menores custos e com baixo impacto ambiental (CNT, 2012), dinamizando a economia e a livre circulação de mercadorias.

4 - TRANSPORTE POR CABOTAGEM

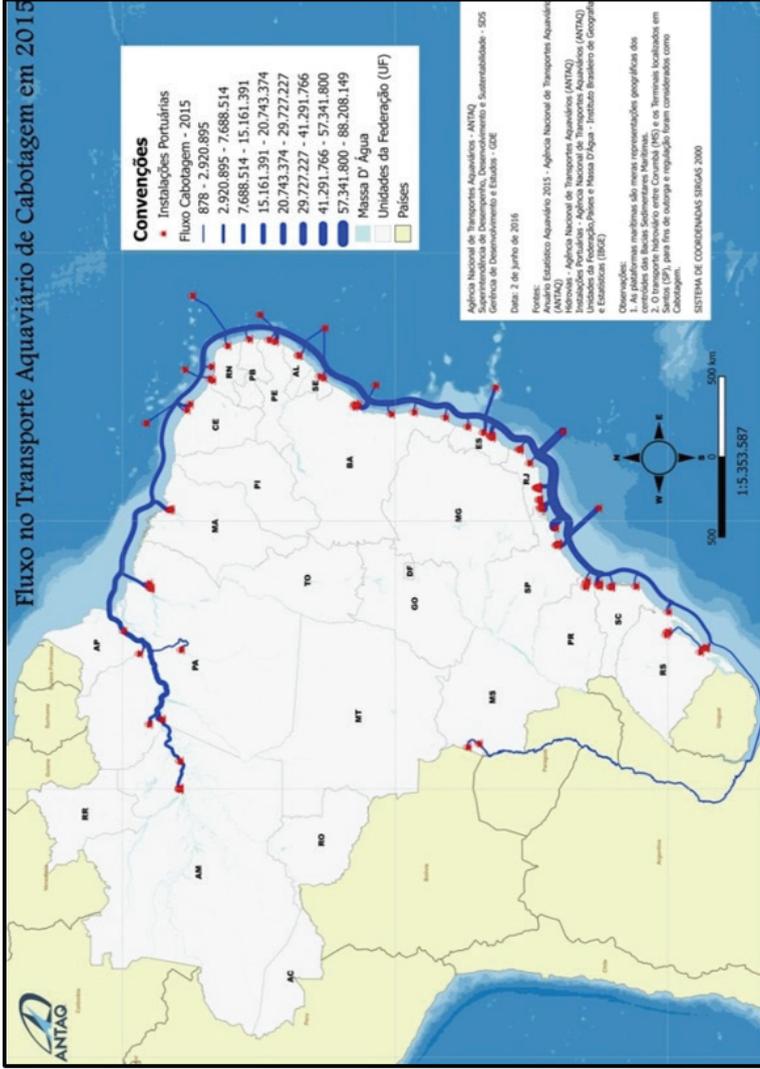
De acordo com a Lei nº 10.893/04, de 13 de julho de 2004, na qual baseia-se a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), define-se o transporte por Cabotagem como sendo “a navegação realizada entre portos brasileiros, utilizando, exclusivamente, a via marítima ou a via marítima e as interiores” e, para compreender melhor o emprego da sua utilização, Gondim (2013, p. 01) expressa que: “A cabotagem oferece uma série de vantagens para o transporte de mercadorias no país. Entre os benefícios econômicos estão a grande capacidade de carregamento, o menor consumo de combustível por tonelada transportada, o reduzido registro de acidentes, o menor custo por tonelada-km, o menor custo de seguro e a menor emissão de poluentes.

A partir deste ponto de vista, fica claro que o mar e os rios, são os meios mais racionais e econômicos para a movimentação de cargas e passageiros, em comparação com as estradas/rodovias, todavia, sofrem com a ingerência política, com o favorecimento da indústria automobilística, com a desorganização da cadeia produtiva, com a falta de agilização dos processos aduaneiros e a consequente corrupção que é predominante, também, no setor de transportes.

Segundo Oliveira (2011, p. 142), o Oceano Atlântico é uma “enorme estrada líquida, que une as principais cidades e centros econômicos do País”, todavia, o mesmo autor enfatiza que o mesmo “jamais foi explorado de forma inteligente”. De modo similar, encontra-se a navegação de cabotagem, pois segue sob a mesma inércia, não conseguindo os estímulos ou os subsídios necessários para o implemento e a manutenção de linhas para o modal, apresentando limitações que afetam, diretamente, o operacional logístico, tendo como exemplos a burocracia portuária, o tempo de entrega da carga, os gargalos relacionados à infraestrutura dos portos, as operações portuárias com mão de obra excessiva, a movimentação de contêineres com baixo nível de eficiência, entre outros (FARIAS, 2016).

Conforme a Antaq (2015), o fluxo do transporte de cabotagem atua, conforme ilustra a Figura 1, a seguir:

FIGURA 1 – Fluxo no transporte aquaviário de cabotagem (2015)



Fonte: ANTAQ, 2015.

A cabotagem, segundo Rojas (2014, p. 5) subdivide-se em Grande Cabotagem e Pequena Cabotagem. A primeira, é “realizada entre portos brasileiros e, entre estes e os portos da Costa Atlântica da América do Sul, das Antilhas e da Costa Leste da América Central, excluídos os portos de Porto Rico e Ilhas Virgens”. Já a segunda, é realizada “entre os portos brasileiros, incluindo a navegação entre a costa brasileira e as ilhas oceânicas brasileiras”. Nela, “a embarcação não se afasta mais de 20 milhas náuticas da costa e, faz escala em portos, cuja distância não exceda 400 milhas náuticas”.

As atividades de cabotagem classificam-se em: “1) Alto Mar: realizada fora da visibilidade da costa; 2) Costeira: realizada ao longo do litoral brasileiro, dentro dos limites de visibilidade da costa; 3) Apoio Marítimo: realizada entre os portos ou terminais marítimos e as plataformas tripuláveis” (ROJAS, 2014, p. 6).

A navegação de cabotagem corresponde a aproximadamente 11% de todo o transporte de cargas no Brasil, possuindo um potencial de movimentação restrito a poucos produtos, transportando, sobretudo, petróleo, em virtude de o país ser um dos maiores produtores *offshore* (exploração de petróleo em alto mar), apresentando vantagens, tais como: atuação em longas e médias distâncias, transportando grandes volumes de carga, gera ndomenos poluentes, apresentando o menor índice de avarias e sinistros, diminuindo os custos com seguro, ajudando na redução de veículos de carga nas rodovias, possibilitando a maior integração com outros modais e viabilidade econômica gerada a partir do menor custo do frete (BNDES, 2018).

Em conformidade com as características de contratação, a cabotagem é considerada mais oportuna e vantajosa, sendo 25,9% em relação à segurança da carga; 41,3% relativo às estimativas ao custo do frete; 11,1% pertinente ao nível de avarias e 12,2% referente à confiabilidade dos prazos (CNT, 2006).

Assim, entende-se que, apesar das limitações do modal aquaviário por cabotagem, as vantagens por este meio de transporte garantem a execução das operações de transporte, tornando-se mais viável, por se tratar de um modal que proporciona alternativas mais econômicas e seguras de movimentação de cargas.

Apesar da queda na produção nacional e, diante das dificuldades socioeconômicas e infraestruturais que o Brasil vem atravessando, no momento, as empresas que atuam no ramo da cabotagem vêm registrando o crescimento do volume de cargas movimentadas, uma vez que tal modalidade tem o potencial de abrir frentes de oportunidades, mesmo num período de crise, por apresentar resultados relevantes na redução dos custos (PANORAMA ILOS, 2015), por oportunizar fluxos logísticos com menos riscos, abrindo aos profissionais da área, a possibilidade de ofertar bens e serviços mais ágeis aos clientes, interagindo com outros modais (multimodalidade), podendo desenvolver com isso, a execução do transporte ou serviço do local de origem, até o destino final (porta-a-porta).

Diante do exposto, faz-se necessário ressaltar a importância da intermodalidade e da multimodalidade de transportes, complementando a matriz modal na realização das operações logísticas, pois, buscam reduzir e eliminar as interrupções no movimento contínuo de cargas e equipamentos de transporte, da origem ao local de destino e, conforme expressam Ribeiro e Bouzada (2010, p.19), ambas “têm o potencial de reduzir custos nas operações logísticas, através do transporte das cargas, mas também, de alterar outros indicadores de desempenho associados à operação”.

Assim sendo, pode-se afirmar que a cabotagem, além de ser um meio de tornar o modal marítimo mais competitivo, quando aliada aos demais modais que possam contemplar uma determinada rota, atuando de forma multimodal, poderá contribuir para a redução dos custos logísticos, reduzindo despesas, perdas de cargas e possíveis avarias no decorrer do percurso, cumprindo assim, a missão da logística que, de acordo com Ballou (2006) é dispor a mercadoria ou serviço no lugar requerido, no tempo certo, com a quantidade correta, nas condições desejadas e ao menor custo possível.

5 - METODOLOGIA

O estudo realizado é do tipo qualitativo comparativo, possuindo o caráter exploratório, configurado através da pesquisa de campo com visitas ao Porto de Natal e de entrevistas com os profissionais que trabalham na área portuária.

O estudo em tela, ainda, contempla o levantamento de literaturas disponíveis sobre a temática escolhida e consultas aos sites dos órgãos gestores e/ou reguladores do setor portuário.

A pesquisa traz como questão central, as considerações feitas em torno da não utilização da cabotagem, no momento, pelo Porto de Natal e, a partir do que foi elencado, utilizar o *benchmarking* que, segundo SPENDOLINI (1994, p.10) é: “um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional”.

Sendo assim, a análise comparativa procurou compreender os processos dos quais pode-se atingir níveis de eficiência, efetivamente, mais elevados de atuação e operação, no tocante ao Porto de Natal, em relação ao Porto do Pecém, objetos deste estudo, identificando, assim, as “melhores práticas” do porto cearense para que sirvam de instrumento de reflexão motivacional e de possível exequibilidade junto à realidade do Porto de Natal.

6 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 CARACTERIZAÇÕES DO PORTO DE NATAL

Possuidor de uma localização estratégica, porém, pouco aproveitada, o Porto de Natal, localizado no Estado do Rio Grande do Norte, tem como Autoridade Portuária responsável pela sua gestão, a CODERN (Companhia Docas do Rio Grande do Norte), que embora tenha como controlador a União, é administrada com recursos próprios (taxas de arrendamento e utilização de infraestrutura).

O Porto é considerado do tipo estuário e, está situado à margem direita do Rio Potengi, a 3 km de sua foz. Sua área de influência abrange toda a extensão do Estado do Rio Grande do Norte, alcançando, ainda, os Estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará (PDZ, 2011).

O Porto de Natal tem sua logística voltada para atender as necessidades de navegação e movimentação, seja de carga ou de pessoas

(via terminal de passageiros), sendo sua atividade principal a exportação de frutas (30% da movimentação do terminal em carga containerizada), operando, ainda, com a exportação de minério de sal e açúcar (granéis sólidos), como também, com a importação de trigo e equipamentos eólicos, movimentando, inclusive, cimento, equipamentos para sondas da Petrobrás, entre outras cargas (PDZ, 2011).

O porto natalense operacionaliza suas atividades utilizando-se, basicamente, de dois acessos: o rodoviário e o marítimo, uma vez que o acesso ferroviário encontra-se desativado. Tais acessos são distribuídos fisicamente da seguinte forma: a) Rodoviário - pelas Rodovias Federais BR-101 e BR-226, ambas encontrando-se com a BR-304 e a BR-406; b) Marítimo - iniciando-se a Leste pelo farol do recife de Natal e, a Oeste pela Pedra da Baixinha, com profundidade em águas mínimas de 10m no canal e de 11,5m no cais; c) Ferroviário - denominado Ramal de Macau, possuindo aproximadamente 478 km de extensão (em bitola média), linha entre Paula Cavalcanti e Macau, pertencente à Concessionária Transnordestina Logística (TNL). Atualmente, esta linha encontra-se desativada, pois não há transporte de cargas para este ramal (ANTAQ, 2012; PLANO MESTRE – PORTO DE NATAL, 2015).

Diante da realidade do modal ferroviário acima apresentado, é importante ressaltar que, se uma dada região não possuir uma dinâmica econômica e, não houver demanda para a utilização mínima do transporte de determinadas cargas, torna-se difícil investimentos quanto à infraestrutura modal (PNLT, 2012), ocasionando, a paralisia da atividade de transporte, que perderá a sua função, ficando conseqüentemente, inutilizada, tendo por fim, a estagnação econômica da área onde o modal, supostamente, deveria atuar.

Quanto à infraestrutura interna do Porto de Natal, de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (2009), 03 berços de atracação compõem o Porto, totalizando 545 metros de cais acostável, 14.020m² de superfície e 1.145m de contorno.

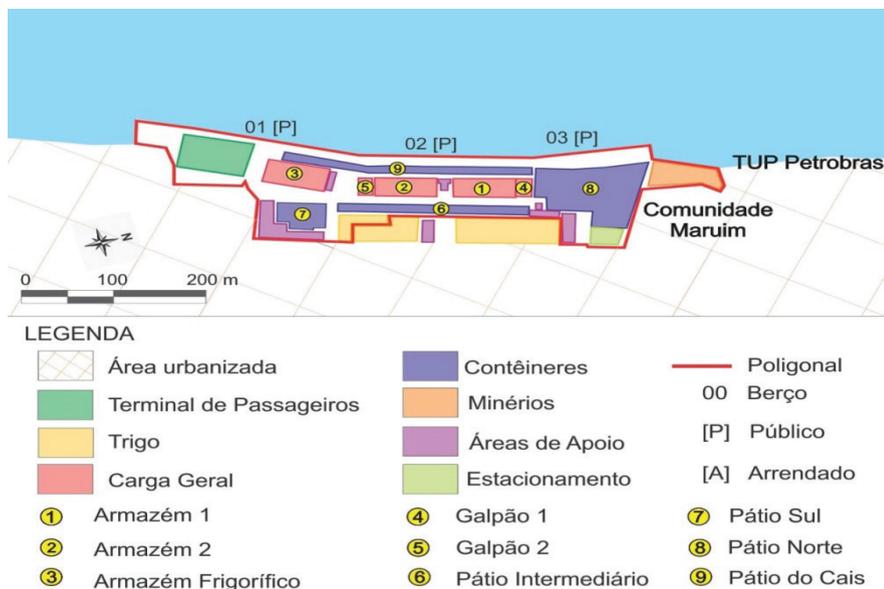
O porto possui três portões de acesso, com funções caracterizadas da seguinte maneira, de acordo com o Plano Mestre do Porto de Natal (2015): a) Portão Norte - localiza-se a única balança rodoviária instalada no porto,

com capacidade de 100 toneladas; b) Portão Central - operacionaliza-se a rota para a saída de cargas especiais de grande porte; c) Portão Sul - aparece como o acesso mais utilizado na movimentação de cargas e contêineres.

Ainda conforme o Plano Mestre do Porto de Natal (2015) existem 358 pontos de tomadas para contêineres frigorificados, estando distribuídos nos berços da seguinte forma: Pátio Sul (58 tomadas), Pátio Intermediário (80 tomadas), Pátio Norte (140 tomadas) e o Pátio do Cais (80 tomadas).

No que diz respeito às operações de carga e descarga, atualmente, as mesmas mantêm bom fluxo, não gerando congestionamentos. No tocante aos pátios e as vias internas de circulação, as mesmas encontram-se em bom estado de conservação, tendo sido realizado ações de recapeamento entre julho e agosto de 2018, conforme informações coletadas em entrevista realizada junto a um trabalhador portuário.

FIGURA 2 – infraestrutura do porto de natal



Fonte: Plano Mestre do Porto de Natal/Labtrans, 2015.

Relativo à relação Porto x Cidade, o Porto de Natal encontra-se envolto à urbanização do bairro da Ribeira. As condições de pavimentação das ruas próximas a área portuária apresentam-se em estado regular de circulação e sinalização. Na área externa, onde funciona o conjunto industrial moageiro (trigo), pode-se constatar alguns veículos estacionados e/ou suas respectivas cargas, em sua maioria de trigo e seus derivados, tal como podemos observar nas Fotos 1 e 2, a seguir, em que caminhões estacionados dividem o espaço com o tráfego de veículos que circulam ou estacionam pela área, intensificando o conflito entre o tráfego urbano e o portuário (PLANO MESTRE – PORTO DE NATAL, 2015).

FOTO 1: Área externa ao porto de Natal (caminhões estacionados)



Fonte: SILVA, 2018.

FOTO 2: Caminhões estacionados (área externa ao porto de Natal)



Fonte: SILVA, 2018.

Durante anos, observa-se a condução de vários estudos, tanto pelo poder público, quanto pela iniciativa privada, relativos ao Porto de Natal, pertinentes a temas recorrentes como a cabotagem, a intermodalidade, as melhorias na infraestrutura no interior do porto (operacionais e de aquisição de novos equipamentos), na área urbana do entorno e nas proximidades do mesmo, porém, quase nada torna-se, realidade ou quase nada transforma-se em algo que venha ser eficiente e agregador de valor. Condição que nos remete ao que expressa Ballou (2006, p. 33): “agrega-se valor quando os consumidores estão dispostos a pagar, por um produto ou serviço, mais do que o custo de colocá-los ao alcance deles”.

Sob a ótica da visão estratégica anunciada pela CODERN (autoridade portuária), no que tange a ser o porto modelo em gestão e logística de transporte do País, tendo inclusive, entre seus princípios, a valorização das pessoas e a responsabilidade socioambiental, não se poderia deixar de contemplar tal aspecto, pois abrange tópicos sobre a infraestrutura portuária, a urbanização do local, a garantia da subsistência financeira dos moradores ali residentes, que foi tensionado e colocado em evidência, a partir da remoção da Comunidade do Maruim (favela instalada há anos, ao lado do Porto), visando aumentar a capacidade portuária de armazenamento (CODERN, 2018).

Entretanto, pode-se constatar que não há, até o presente, a reurbanização do lugar, conforme mostra a Foto 3. Os barracos e casebres foram demolidos, a população foi relocada para o Residencial São Pedro (área próxima ao porto), porém, a obra orçada com recursos oriundos de um convênio do Município com o Governo Federal, via Ministério das Cidades, arrasta-se, deixando de contemplar adequadamente os espaços almejados, tanto para o incremento do potencial de movimentação do Porto de Natal, quanto para urbanização da área onde houve a remoção da comunidade, que prevê a construção de um centro comercial com 34 boxes e local para descasque de camarão, destinados a atender a expectativa de continuidade do trabalho realizado pelos moradores que dependem da área de mangue ali situada.

FOTO 3: Parte da área demolida da extinta favela do maruim



Fonte: SILVA, 2018.

Diante do que foi exposto, pensa-se na condição do emprego eficiente da administração e do planejamento logístico da área portuária acima citada, compreendendo cada atividade da cadeia de transportes e suprimentos como agenciadora do processo de agregação de valor em sua gestão, com vistas a modificar positivamente cenários carentes, práticas subutilizadas e até mesmo extintas, transformando-os em cenários compostos de atividades eficientes e de considerável valor socioeconômico.

6.2 CARACTERIZAÇÕES DO PORTO DO PECÉM

O Terminal Portuário do Pecém está inserido no Complexo Industrial e Portuário Mário Covas, mais conhecido como Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), sendo projetado como um terminal de cargas, visando atender à demanda das indústrias e empresas da região Nordeste e alavancar o desenvolvimento do parque industrial local (PLANO MESTRE - PORTO DO PECÉM, 2015).

O Porto do Pecém situa-se no litoral oeste do Estado do Ceará, distante 60km da capital, Fortaleza, sendo administrado pela Companhia de

Integração Portuária do Ceará – CEARÁPORTOS, constituído pelo Estado do Ceará, através da Lei nº 12.536, de 22 de dezembro de 1995 e caracteriza-se como sendo um Terminal de Uso Privado (TUP) (CEARÁPORTOS, 2002).

O acidente geográfico denominado “Ponta do Pecém” foi o local onde foram construídas as obras do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) e, detendo tal posição geográfica estratégica, o Terminal Portuário do Pecém registra o menor tempo de trânsito entre o Brasil e alguns parceiros comerciais, estando, por exemplo, a seis dias de viagem dos Estados Unidos (Terminal de Filadélfia), a cinco dias de Cabo Verde (Terminal de Praia) e a sete dias da Europa (Terminal de Algeciras) (PLANO MESTRE – PORTO DO PECÉM, 2015).

O Terminal possui um quebra-mar em “L”, com comprimento total de 2,7 km, com a finalidade de criar uma baía artificial de águas paradas. As instalações de acostagem contidas no terminal consistem em estruturas *offshore* (Pier 1, Pier 2 e Terminal de Múltiplas Utilidades - TMUT), sendo as instalações de atracação ligadas, diretamente, ao mar aberto, sem canal de acesso, nem bacia de evolução. Há uma ponte rodoviária que interliga as estruturas *offshore* à retroárea sobre a qual estão dispostas esteiras para granéis sólidos, como também, tubulações para granéis líquidos.

Quanto ao suporte para o refrigeração dos contêineres *reefers*, existem 888 tomadas instaladas no pátio, com mais 120 tomadas de emergência móveis, alimentadas por três Power Packs de 500 KW cada e, de acordo com a Cearáportos (2002), quanto aos equipamentos para pesagem, o terminal possui duas balanças rodoviárias eletrônicas de 80 toneladas de capacidade cada (PLANO MESTRE – PORTO DO PECÉM, 2015).

FIGURA 3 – Porto de Pecém



Fonte: ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará, 2015.

Os acessos ao Terminal do Pecém são os seguintes: a) Rodoviário - pelas Rodovias Federais BR-116, BR-222 e BR-020 e a estadual CE-085. A rodovia CE-155, a BR-304 e o Anel Viário de Fortaleza; b) Marítimo - por mar aberto. Por se tratar de um terminal *offshore*, não possui um canal de acesso dragado, sendo as instalações de atracação ligadas diretamente ao mar aberto; c) Ferroviário - realizado por uma linha da concessionária Transnordestina Logística (TNL), entre Primavera (Caucaia) e Pecém (São Gonçalo do Amarante), no Ceará. O acesso ferroviário ao Terminal se encontra ativado e, em condições regulares de tráfego, com aproximadamente 18 km de extensão (PLANO MESTRE – PORTO DO PECÉM, 2015).

Existem dois portões de acesso ao terminal, utilizados para a entrada e a saída de caminhões. O portão de acesso principal possui 3 *gates* de entrada e 3 *gates* de saída e, o de acesso secundário é utilizado, somente,

para os caminhões de minério, pois, percorrem um trajeto diferente dos demais, possuindo portão simples para entrada e saída. No entanto, existem projetos e empreendimentos, visando o melhoramento desses acessos, com vistas a aliviar o tráfego em algumas rodovias, melhorar a trafegabilidade em outras e, principalmente, favorecer a logística de transportes da região.

6.3 BENCHMARKING ENTRE O PORTO DE NATAL-RN E O PORTO DO PECÉM-CE

Quanto ao *benchmarking* - avaliação comparativa - entre os portos, as referências pesquisadas pretendem ajudar no desenvolvimento de iniciativas que melhorem a atuação dos serviços e, possam servir como indicativas de otimização das operações e instrumento de reflexão motivacional, quanto as performances inerentes ao Porto de Natal.

Segundo Peter Drucker (1998), “Não se administra o que não se mede”, o que implica dizer que o monitoramento do desempenho alcançado de um dado setor ou serviço torna-se relevante para que se possa atingir níveis de funcionamento que garantam a sua subsistência e a sua alavancagem.

Diante disso, faz-se importante mencionar que, de acordo com o que afirma Camp (1998), o *benchmarking* é um processo que identifica forças e fraquezas, em relação aos concorrentes que possuam desempenho significativo, ou seja, organizações que tenham potencial para melhorar os processos, visando atingir melhores desempenhos, a fim de que sejam incorporadas as melhores práticas da organização adotada como referência, estabelecendo, por fim, um padrão de superioridade.

De acordo com o que se pretende propor, segue o Quadro 1, referente aos dados de cada porto.

QUADRO 1 - Benchmarking – Porto de Natal (RN) / Porto do Pecém (CE)

FATORES IDENTIFICADOS	PORTO DE NATAL	PORTO DE PECÉM
1. Opera com a cabotagem e a intermodalidade	X Não	✓ Sim
2. Dispõe de localização estratégica (mercado internacional)	✓ Sim	✓ Sim
3. Possui vias de acesso rodoviário logicamente planejadas	X Não	✓ Sim
4. Apresenta morosidade nos processos documentais	✓ Sim	✓ Sim
5. Detém equipamentos modernos de cais e pátio	X Não	✓ Sim
6. Possui terminal para recepção de passageiros	✓ Sim	X Não
7. Realiza intermodalidade por ferrovia	X Não	✓ Sim
8. Atua em equilíbrio financeiro	X Não	✓ Sim
9. Possui pontos de tomadas para contêineres frigoríficos	✓ Sim	✓ Sim
10. Dispõe de vias pavimentadas internas em bom estado	✓ Sim	✓ Sim
11. Retrata conflito porto x área urbana	✓ Sim	X Não
12. Usufrui de área física e operacional ampla	X Não	✓ Sim
13. Acumula caminhões nos pátios (congestionamento)	X Não	X Não
14. Possui caminhões/cargas estacionadas (área externa)	✓ Sim	X Não

Fonte: SILVA, 2018.

A análise de *benchmarking* tendo o Porto do Pecém como parâmetro, visando desenvolver e atingir a eficiência em várias práticas junto ao Porto de Natal, sobretudo, no que tange à **cabotagem e a intermodalidade**, baseia-se na ausência da utilização de tal prática pelo porto natalense, no momento, fator negativo que decorre, segundo afirmam especialistas, da ausência de influência e articulação do Governo, juntamente, com as empresas envolvidas na área, atestando a falta de demanda de serviços e a perda de competitividade. Já no Porto do Pecém, a cabotagem é largamente utilizada, destacando-se o transporte de combustíveis minerais, *clínkers* (cimentos não pulverizados) e máquinas.

Apesar de ambos os portos possuírem **localizações geográficas estratégicas**, em relação ao mercado internacional, as limitações logísticas e infraestruturais do Porto de Natal corroboram para que a rota do Porto do

Pecém seja escolhida pelos clientes e operadores da área, para operacionalizar o transporte marítimo de cargas, pois, usufruem de todo investimento empregado em planejamentos logísticos e estratégicos, pensados e planejados para atender as operações marítimas de longo curso, além da cabotagem e da intermodalidade, atuando com baixo custo, segurança e eficiência.

A escolha do **local de instalação** de um Terminal Portuário na Ponta do Pecém, distante da área urbana da capital cearense, foi fundamental para que se realizasse a construção de forma, logisticamente, planejada dos acessos rodoviários e das vias de interligação relativas ao Terminal, assim como dos acessos ferroviários, uma vez que os mesmos são livres e independentes, estando fora da rota de confinamentos provocados pelos centros urbanos. Diferentemente do que ocorre com o Porto de Natal que, devido à expansão urbana da cidade, acabou confinado, apresentando dificuldades na mobilidade de tráfego, conflitando com a área urbana.

Quanto aos **processos documentais**, há burocracias em ambos os portos analisados, gerando morosidade em alguns processos documentais. A falta de fiscais na aduana, os cortes nos orçamentos, a ausência de clareza no sistema tributário brasileiro, assim como a insegurança jurídica, são alguns gargalos que ameaçam a rotina dos portos, diminuindo a competitividade e o interesse de investidores. Porém, para minimizar esses entraves, o Porto do Pecém vem por intermédio da sua gestão, procurando fechar parcerias na expectativa de atrair novos negócios para o Complexo do Pecém, aumentando sua visibilidade no mercado interno e externo, articulando canais diretos para distribuir mercadorias, reduzindo o custo logístico e o tempo gasto com trâmites burocráticos, favorecendo, inclusive, a cabotagem e as operações intermodais. No entanto, no Porto de Natal, apesar de estudos e empenhos para dirimir alguns entraves, ainda ocorrem contratempos nos trâmites burocráticos, resultando nos atrasos dos processos/atividades, em que a análise das demandas podem demorar dias, gerando prejuízos.

No Porto do Pecém, os **equipamentos de cais e pátio** são modernos e pertencem às empresas prestadoras de serviço ao terminal, sendo assim, responsáveis pelas manutenções e/ou aquisições para renovação dos mesmos. No Porto de Natal, os equipamentos que realizam as movimentações, segundo o Plano Mestre (2015) consistem em três *reach stackers* (veículos empilhadores),

com capacidade de 45 toneladas e alcance de cinco contêineres (altura), encontrando-se em atuação. Os operadores portuários são os proprietários das carretas de movimentação de contêineres do cais para o pátio e, os navios com guindaste de bordo, fazem o trabalho de embarque e desembarque dos contêineres. A esteira e os descarregadores de navios (portalino) que trabalham na movimentação de trigo, também, não pertencem ao referido porto, sendo propriedade e responsabilidade da empresa que arrenda o espaço, onde funciona o conjunto industrial moageiro, contendo os silos de trigo e a área para a industrialização dos derivados do produto.

Caracterizado como um Terminal de Uso Privado (TUP) do Governo do Estado do Ceará, o Terminal Portuário do Pecém não possui **terminal para recepção de passageiros**, atuando com o perfil de porto-indústria, sendo logisticamente bem planejado, pois, no seu entorno há um parque industrial e uma Zona de Processamento de Exportação (ZPE), ambos em expansão, mesmo em um cenário econômico, atualmente, pessimista. Já o Porto de Natal, possui um terminal marítimo de passageiros, possuindo importância como impulsionador do turismo e da economia para a cidade e o Estado. Entretanto, será necessário o empenho e o apoio do Governo do Estado, da Prefeitura do Município e, das entidades do setor para oferecerem incentivos fiscais necessários, a fim de gerar atratividade para as empresas interessadas no mercado potiguar, como também, atuar na melhora da infraestrutura urbana e do aspecto das ruas (escuras, mal sinalizadas e sujas) que dão acesso ao terminal.

O Terminal Portuário do Pecém, como já foi mencionado anteriormente, realiza a **intermodalidade por ferrovia**, por uma linha da concessionária Transnordestina Logística (TNL), entre Primavera (Caucaia) e Pecém (São Gonçalo do Amarante). Além dessa linha, o acesso ferroviário ao Terminal se encontra ativado e, em condições regulares de tráfego, através de um ramal que deriva da linha norte da Companhia Ferroviária do Nordeste - C.F.N. (com 22,5 km de extensão), atendendo tanto o Terminal Portuário, quanto as indústrias ali instaladas, atravessando todo o Complexo. Pertinente ao Porto de Natal, a intermodalidade ferroviária não é utilizada, encontrando-se, praticamente, com a única linha existente (Ramal de Macau) desativada há anos, pois não há transporte de cargas para este ramal.

Pertinente ao **equilíbrio financeiro** dos portos em análise, no que diz respeito ao Porto do Pecém, verificou-se que há uma relação positiva entre as receitas e as despesas, além da manutenção do nível de serviços e de arrecadação, gerando taxas de lucro significativas, devido ao baixo custo das operações (PLANO MESTRE DO PORTO DE PECÉM, 2015). Quanto à análise contábil relativa ao Porto de Natal, realizada pelo Plano Mestre (2015), identificou-se que durante os últimos anos, vêm ocorrendo desequilíbrios quanto às arrecadações e os custos operacionais do porto, gerando déficits sucessivos e preocupações quanto a situação financeira e a manutenção das operações futuras no Porto Natalense.

Quanto à disposição de **pontos de tomadas para contêineres frigorificados** (*reefers*), no Porto do Pecém, existem 1008 tomadas, sendo 120 tomadas móveis (emergência), alimentadas por três *Power Packs* de 500 KW e 888 tomadas instaladas no pátio, de acordo com a Cearáportos (2002). Referindo-se ao Porto de Natal, o arranjo elétrico relativo aos contêineres frigorificados possui três usinas de geração própria de energia (01 de 700 KVA, 01 de 900 KVA e 01 de 1250 KVA) e o total de 358 pontos de tomadas, distribuídos pelos berços e pátios, dividindo-se em 58 tomadas (Pátio Sul), 80 tomadas (Pátio Intermediário), 140 tomadas (Pátio Norte) e 80 tomadas (Pátio do Cais). Possui, ainda, mais 20 caixas, com oito tomadas flexíveis cada, que auxiliam na refrigeração e na durabilidade das cargas (crustáceos e a fruticultura) transportadas (CODERN, 2013).

As **vias pavimentadas internas** do Terminal Portuário do Pecém foram construídas em lajotas de concreto intertravadas e a ponte de acesso aos píeres possui o pavimento em concreto asfáltico. Todas as vias e suas respectivas sinalizações encontram-se em bom estado de conservação. No que tange ao Porto de Natal, as vias internas são pavimentadas, parte em concreto, parte em revestimento asfáltico, estando em boas condições de uso, tendo sido realizado ações de recapeamento entre julho e agosto de 2018.

Com relação ao **conflito porto x cidade**, o Terminal Portuário e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém localizam-se entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, não havendo, até o momento, interferências ou conflitos dos trabalhos portuários quanto à mobilidade

e dinâmica do ambiente urbano dos municípios citados. Contudo, alguns trechos rodoviários (BR-222 e CE-085) que levam ao Terminal, apresentam defeitos no pavimento, estando em condições regulares de uso, acarretando gargalos no tráfego urbano que, devido ao peso dos caminhões e, a conseqüentemente diminuição da velocidade, geram o prolongamento do tempo de viagem e, por conseqüência, o aumento nos custos logísticos. No que diz respeito ao Porto de Natal, o conflito porto x cidade é evidente, pois a condensação urbana que o envolve dificulta o acesso ao mesmo, causando morosidade nas operações portuárias, conflito no tráfego, obstruções e degradações das vias urbanas. Tal fato acaba gerando, inclusive, restrições das operações portuárias na área, nos horários de grande circulação de veículos, direcionando as atividades portuárias para horários alternativos, além de ocasionar dificuldades na operacionalidade das atividades, tornando os custos logísticos mais altos.

Por ser projetado como um porto-indústria, o Terminal Portuário do Pecém possui uma área física e operacional ampla, tendo sido bem cotado em estudos de viabilidade física, econômica e ambiental, para que haja a expansão da sua área, principalmente, quanto à armazenagem, sem gerar impactos ambientais nas áreas onde o Terminal encontra-se localizado. No tocante ao Porto de Natal, de acordo com o Plano Mestre (2015), o arranjo físico atual do porto consegue satisfazer a demanda de movimentações. Entretanto, existem condições viáveis para que seja realizado o reordenamento operacional do porto, com a remoção de construções obsoletas, para a abertura de espaços e/ou áreas de pátio, visando receber uma demanda maior de contêineres. Além disso e, pensando nessa demanda, foi realizada a remoção da Vila Maruim da área vizinha ao porto, todavia, até o presente, não foi possível realizar, adequadamente, as obras de reurbanização da área, conforme já foi explicitado anteriormente.

Diante do que foi pesquisado, observou-se que o Terminal Portuário do Pecém **não acumula caminhões no pátio (congestionamento)**, como também, não **possui caminhões/cargas estacionadas (área externa)**, pois, trabalha com eficiência o controle de passagem (entrada e saída) de caminhões, tornando o fluxo satisfatório. Além disso, a administração do Terminal do Pecém procura viabilizar tecnologias para dinamizar o

tempo de cada caminhão, aumentando a capacidade de circulação dos veículos, impulsionando os serviços e a demanda. Relativo ao Porto de Natal, conforme depoimento do trabalhador portuário entrevistado, houve a resolução de alguns problemas quanto ao congestionamento no pátio, não acumulando veículos em seu interior. Todavia, o problema não foi plenamente resolvido, transferindo-se para a área externa, em que os problemas advindos da ausência de espaço interior, ocasionam constantemente sérios problemas nas ruas, nos estacionamentos e nos acostamentos, dificultando o tráfego dos veículos que precisam transitar ou estacionar nas proximidades do porto.

Assim sendo, após toda a elucidação dos pontos identificados pelo *benchmarking* e, mesmo reconhecendo-se que os processos de projeção de melhorias são questões complexas de serem aplicadas, aconselha-se que há muito a ser aproveitado pertinente às ações acima comparadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor portuário é um componente fundamental para o desenvolvimento mercadológico e logístico de uma determinada região. Nesse contexto, a prática quanto à avaliação e medição de desempenho torna-se fundamental para o aprimoramento e o monitoramento das atividades do setor.

Diante do exposto, o presente trabalho pretendeu desenvolver um estudo sobre a logística de transporte portuário, realizada pelo Porto de Natal, em que foi possível a utilização da prática do *benchmarking*, cujo intuito foi comparar a situação do porto analisado com o porto concorrente (Terminal Portuário do Pecém), revelando fatores críticos, fatores eficientes e a identificação das melhores práticas que servirão de exemplo e incentivo para a otimização e o melhoramento de desempenho na área portuária potiguar.

Com a pesquisa foi possível identificar, ainda, que a atual estrutura logística do Porto de Natal funciona regularmente, atendendo a sua atual demanda, porém, enfrenta há anos, algumas deficiências, denotando que

as operações necessitam de planejamentos efetivos e consistentes, em que sejam assimilados novos procedimentos, principalmente, no que concerne ao conhecimento do nível de serviço atual e a projeção do nível ao qual se almeja alcançar.

Com base no que foi pesquisado e, apesar das limitações do estudo, faz-se necessário salientar que os responsáveis pela gestão portuária precisam reconhecer, de fato, a relevância da área marítima mercantil inserida na matriz logística do País, sendo de fundamental importância o apoio à realização de planejamentos e ações infraestruturais logísticos em que os modais trabalhem conjuntamente, em equilíbrio e, não, isoladamente, levando-se em consideração o dimensionamento da real necessidade dos Estados, da qual sugere-se a identificação de oportunidades para as indústrias, o mapeamento dos fluxos e dos destinos das mercadorias, o conhecimento das características dos materiais a serem transportados, para assim, definir o modal apropriado para efetivar a movimentação adequada das cargas, tornando os projetos não mais pontuais e, de atendimento à conveniências políticas, corrupções e fisiologismos, mas sim, plenamente exequíveis, de forma transparente, objetiva e eficiente.

Enfim, espera-se que o Porto de Natal, assim como ocorre com o Terminal Portuário do Pecém, consiga obter o efetivo apoio dos governantes e do empresariado, no que diz respeito à expertise e empenho dos mesmos, quanto ao dimensionamento de planos e projetos de infraestrutura, a articulação de negócios e ao estabelecimento de parcerias, com o intuito de estabelecer-se, logisticamente, como um porto organizado, funcional e competitivo, tendendo a atrair várias companhias de navegação, podendo estabelecer, inclusive, o retorno da cabotagem, firmando linhas regulares em sua rota, gerando empregos e impactando positivamente a economia local, fortalecendo, assim, o setor portuário do Estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

ADECE – **Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S. A.** 2015. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/porto-do-pecem>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ANTAQ. 2015. **Fluxo no Transporte Aquaviário de Cabotagem em 2015.** Disponível em: <http://antaq.gov.br/Portal/Informacoes_Geograficas_Mapas.asp>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ANTAQ. **Porto de Natal.** CODERN. 2012. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/2012/Natal.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** Tradução Raul Rubenich. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BNDES. 2018. **A Cabotagem no Brasil.** Disponível em:<<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/cabotagem>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CAMP, R. C. **Benchmarking: Identificando, Analisando e Adaptando as Melhores Práticas que Levam à Maximização da Performance Empresarial: O Caminho da Qualidade Total.** 3ª ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

CEARÁPORTOS – Companhia de Integração Portuária do Ceará. 2002. Disponível em:<<http://www2.cearaportos.ce.gov.br/fotovideo.asp>>. Acesso em: 20/08/2018.

_____. **Plano Plurianual da União (PPA 2012 - 2015).** Disponível em:<http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/PPA/2012/mp_005_dimensao_tatico_infra.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2015.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa Aquaviária, Portos Marítimos: Longo Curso e Cabotagem.** 2006. Disponível em:<www.cnt.org.br/informacoes/pesquisa/aquaviaria/2006>. Acesso em: 20/08/2018.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário – Cabotagem. 2013.** Brasília: CNT, 2013.

CNT. 2012. **PESQUISA CNT DO TRANSPORTE MARÍTIMO 2012.** Brasília: CNT, 2012.

CODERN. 2013. **A História dos Portos do Rio Grande do Norte.** Disponível em: <<http://www.codern.com.br/historia.php>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CODERN. 2018. **CODERN Recebe Aval da Prefeitura de Natal para Iniciar Construção de Muro em Espaço do Antigo Maruim.** Disponível em: <<http://codern.com.br/codern-recebe-aval-da-prefeitura-de-natal-para-iniciar-construcao-de-muro-em-espaco-do-antigo-maruim/>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DIAS, M. A. P. **Logística, Transporte e Infraestrutura: Armazenagem, Operador Logístico, Gestão Via TI, Multimodal.** São Paulo: Atlas, 2016.

DRUCKER, P. F. **Introdução à Administração.** 3ª ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

FARIAS, V. Cabotagem: Alavancando o Potencial do Transporte pelas Águas Brasileiras. **Revista Mundo Logística.** Curitiba. Nº 50. p. 48-53, 2016.

FIGUEIREDO, L. G. O Comércio Eletrônico e a Logística Integrada. **Guia de Logística.** São Paulo: Instituto IMAM, 1999.

FLEURY, P. F. A Logística Brasileira em Perspectiva. In: Fleury, P. F; Wanke, P. F. e Figueiredo, K. F. (Eds.). **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira.** p. 19-22. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, M. M. B. C.; FRAGA, M. A. F.; SOUZA, G. P. L. de. **Logística 4.0: Conceitos e Aplicabilidade: Uma Pesquisa-Ação em uma Empresa de Tecnologia para o Mercado Automobilístico.** 2016. Disponível em: <<https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/viewFile/214/175>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GONDIM, A. R. **Cabotagem requer investimentos para alcançar excelência nos serviços.** 2013. Disponível em:< http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?noticia=pesquisa-cabotagem-transporte-aquaviario29052013>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GUEDES, P. R.; MEIRELES, C. Sincomodalidade: Conceito e Prática no Euro Delta. **Revista Mundo Logística.** Curitiba. Nº 50. p. 20-23, 2016.

LACCARINO, S. Logística Institucional e o Paradigma da Matriz Intermodal de Transportes. **Revista Mundo Logística.** Curitiba. Nº 50. p. 54-64, 2016.

LALT – Laboratório de Aprendizagem em Logística de Transportes. 2014. **Tendências para a Logística do Século XXI.** Disponível em: <<https://www.faesa.br/tendencias-para-logistica-o-seculo-xxi/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

MARTINS, R. **Afinal, o que é Logística 4.0 e como sua Empresa deve se Preparar para essa Transformação?** 2018. Disponível em:<<https://cargox.com.br/blog/afinal-o-que-e-a-logistica-4-0-e-como-sua-empresa-deve-se-preparar-para-essa-transformacao>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2014. **Hidroviás.** Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/52-sistema-de-transportes/1432-transporte-aquaviario.html>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

NETO, R. F. **Análise do Transporte de Carga Marítimo Brasileiro de Longo Curso com Relação a Participação e a Perda de Espaço no Cenário.** 106p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Instituto Alberto Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE) da UFRJ. Rio de Janeiro, 2010.

NOVAES, A. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição.** 4ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

OLIVEIRA, C. T. de. **Modernização dos Portos**. 5ª Edição. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

PADOVEZI, C. D. **Seminário Portos e Vias Navegáveis – Um olhar sobre a infraestrutura**. 2012. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/%E2%80%9CEstudos-Tecnol%C3%B3gicos-para-o-Desenvolvimento-da-Cabotagem-e-do-Transporte-Hidrovi%C3%A1rio%E2%80%9D-Carlos-Daher-Padovezi.pdf>>. Acesso em: 21/08/2018.

PANORAMA ILOS. “Portos Brasileiros – Avaliação dos Usuários de Desempenho 2015”. **Jornal Valor Econômico** – 15/12/2015. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/o-potencial-da-cabotagem-no-brasil/>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

PAOLO, A; ARASAKI, E. **Obras e Gestão de Portos e Costas: A Técnica Aliada ao Enfoque Logístico e Ambiental**. 2ª Edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO - PDZ do Porto de Natal. CODERN, 2009. Disponível em: <Disponível em: <http://codern.com.br/wp-content/uploads/2015/07/PDZ_NATAL_OUT_20091.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO - PDZ do Porto de Natal. CODERN, 2011. Disponível em: <http://codern.com.br/wp-content/uploads/2015/07/PDZ_NATAL_OUT_2011.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PLANO MESTRE DO PORTO DE NATAL. 2015. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/sumario_executivo/se20.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PLANO MESTRE DO PORTO DO PECÉM. 2015. Disponível em: <<https://webportos.labtrans.ufsc.br/Brasil/Documentos>>. Acesso em: 20/08/2018.

PNLT – RELATÓRIO FINAL. 2012. Disponível em:< <http://www.transportes.gov.br/images/2014/11/PNLT/2011.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

RIBEIRO, L. O. de M.; BOUZADA, M. A. C. (2010). A Intermodalidade Compensa? Um estudo do escoamento da produção do arroz no corredor Vale do Jacuí (RS) até a Região dos Lagos (RJ). São Paulo. **Anais...SIMPOI.** São Paulo: SIMPOI, 2010.

ROJAS, P. **Introdução à Logística Portuária e Noções de Comércio Exterior.** Porto Alegre: Bookman, 2014.

SPENDOLINI, M. J. **Benchmarking.** São Paulo: Makron Books, 1994.

WANKE, P. F. **Logística e Transporte de Cargas no Brasil: Produtividade e Eficiência no Século XXI.** São Paulo: Atlas, 2010.

AUTORES

SIMONE RIBEIRO

Doutora em Geografia pelo PPGG/UFRJ (2012), onde desenvolveu a tese “Etnogeomorfologia Sertaneja: proposta metodológica para a classificação das paisagens da sub-bacia do rio Salgado/CE”. Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1996) onde cursou o bacharelado com ênfase em Recursos Naturais, Especialização em Geografia do Nordeste (1997) pela mesma IES e, Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004), com pesquisa sobre erosão de solos em microbacias. Atualmente, é professora associada da Universidade Regional do Cariri, onde coordena o Grupo de Pesquisa em Geomorfologia e Pedologia - GeoPed (CNPq), no laboratório homônimo/GeoPed-DEGEO-URCA e, ministra aulas no curso de graduação em Geografia (Licenciatura Plena); já fez parte do corpo docente do mestrado em Bioprospecção Molecular/URCA, na linha de pesquisa Biodiversidade, onde orientou dissertações. Tem coorientado dissertações de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE e no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável da Universidade Federal do Cariri - UFCA. Atualmente, é vice-coordenadora local do Programa MINTER URCA/USP em Geografia Humana. Tem experiência na área de Geografia Física, com ênfase em Geomorfologia, Pedologia e Análise integrada da paisagem, atuando, principalmente, nos seguintes temas: etnopedogeomorfologia, relação solo X relevo, evolução da paisagem, antropogeomorfologia e riscos geomorfológicos urbanos e periurbanos, iniciando pesquisas na área de mapeamento geomorfológico e geodiversidade.

BEATRIZ MARIA SOARES PONTES

Possui graduação em Geografia pela Universidade de São Paulo (1960), Mestrado em Geografia pela Universidade de Paris I (Sorbonne) (1971), Doutora em Ciências Humanas pela Universidade de São Paulo (1983), Professora Titular do Departamento de Geografia da UFRN (2006) e Livre-Docência em Geografia Política pela Universidade Estadual Paulista – UNESP (2008). Pertenceu ao curso de Pós-graduação em Geografia (Mestrado e Doutorado) da UNESP, campus de Rio Claro. Foi, também, docente do curso de Pós-graduação em Geografia da UFRN (Mestrado e Doutorado), do curso de Pós-graduação em Geografia, ligado ao Departamento de Ciências Geográficas da UFPE e do curso de Pós-graduação em Ciências Sociais da UFRN. Atualmente, é professora colaboradora do grupo de pesquisas Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais (UFPE) e do grupo de pesquisas Geopolítica e Território, do Centro de Estudos em Geopolítica e Relações Internacionais (CENEGRI). Presentemente, está envolvida com pesquisas relativas à Geopolítica do Oriente Médio e do Extremo Oriente, com particular ênfase à China.

CLÁUDIO JORGE MOURA DE CASTILHO

Possui Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1987), Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1992), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1992), Diplôme d'Études Approfondies/D.E.A. em Estudos das Sociedades Latino-Americanas pela Université de Paris III (Sorbonne-Nouvelle) (1995), Doutorado em Geografia Ordenamento Territorial Urbanismo pela Université de Paris III (Sorbonne-Nouvelle) (1999) e Pós-doutorado na Università Ca Foscari di Venezia (2011). Atualmente, é Professor Associado da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de geografia, com ênfase em geografia urbana, atuando, principalmente, nos seguintes temas: serviços sociais, políticas públicas, trabalho e desenvolvimento territorial. Faz parte de comitês de avaliação de artigos para publicação em revistas nacionais (Movimentos Sociais e Dinâmicas

Espaciais, Revista Brasileira de Geografia Física, etc.) e internacionais (Rivista Geografica Italiana, Bollettino della Società Geografica Italiana, Almatourism, Teuken Bidikay - Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad). Coordena o grupo de pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano (MSEU) desde 2000, que presta assessoria a processos de construção de territórios por movimentos sociais e, é editor chefe, da revista eletrônica Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais. Na condição de Professor Visitante junto à Università Ca Foscari di Venezia durante o período de março a abril de 2014, o Professor Castilho visitou universidades italianas (Università di Bologna, Università di Catania e Università Ca Foscari di Venezia e Università di Ragusa), com a finalidade de fazer conferências e estabelecer contatos para o desenvolvimento de pesquisas e acordos acadêmicos, internacionalizando os programas de pós-graduação dos quais tem participado. Com o mesmo objetivo, o Professor também visitou a Universidad Autónoma Latinoamericana (na cidade de Medellín-Colômbia), entre janeiro e fevereiro de 2015. No período de abril a maio de 2015, também na condição de Professor Visitante, financiada pelo Consortium of the TEMA Erasmus Mundus Master Course - European Territories (civilisation, nation, region, city): identity and development, o Professor apresentou quatro conferências na Universidade de Catania.

AMANDA CRISTINA PERBOIRE EMERENCIANO DE SOUZA

Mestranda pelo Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) (2019). Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (2018). Integrante do Grupo de Pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano - MSEU (UFPE). Foi bolsista PIBIC do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com a pesquisa: O USO DA NATUREZA EM AÇÕES URBANÍSTICAS: A privatização do acesso ao solo em Recife? (2017-2018).

ARTHUR FELIPE DE MELO TEIXEIRA

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPE) e bolsista CAPES. Graduado em Bacharelado Geografia na Universidade Federal de Pernambuco (2014-2018). Integrante do Grupo de Pesquisa Movimentos Sociais e Espaço Urbano (MSEU/UFPE) e do Grupo de Estudos e Pesquisas Transdisciplinares sobre Meio Ambiente, Diversidade e Sociedade (GEPT/UPE). Bolsista PIBIC da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) com a pesquisa: O USO DA NATUREZA EM AÇÕES URBANÍSTICAS: Quem tem tido direito aos ventos marítimos em Recife? (2016-2017). Técnico em Meio Ambiente pelo Centro de Ensino Grau Técnico - PRONATEC (2014/2016).

RAQUEL NICOLAU DA SILVA

Bacharel em Administração de Empresas – Universidade Potiguar- UnP (2016). Possui Especialização em Logística e Supply Chain - Universidade Potiguar (2018). Foi Representante (Titular) do Corpo Discente do Conselho do Curso de Administração da Universidade Potiguar - Campus Natal – Unidade Roberto Freire (2013/2016). Possui experiência na área de Gestão e Administração de Empresas (Gerência Administrativa/Operacional). É Técnica em Segurança do Trabalho (SENAC/RN - 2010). Possui formação pelo SENAC/RN (2015), no curso de Designer Gráfico. Atualmente, trabalha no suporte à pesquisa acadêmico-científica, realizando pesquisas sobre Meio Ambiente e Geopolítica, junto à Profa. Dra. Beatriz Maria Soares Pontes, Titular Aposentada da UFRN.

