**Universidade de São Paulo/USP
Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas/FFLCH
Departamento de Geografia**

José Falcão Sobrinho

**O RELEVO, ELEMENTO E ÂNCORA, NA DINÂMICA DA
PAISAGEM DO VALE, VERDE E CINZA, DO ACARAÚ, NO
ESTADO DO CEARÁ**

**São Paulo
Agosto/2006**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**O RELEVO, ELEMENTO E ÂNCORA, NA DINÂMICA DA
PAISAGEM DO VALE, VERDE E CINZA, DO ACARAÚ, NO
ESTADO DO CEARÁ**

Tese apresentada ao
Departamento de Geografia da
Faculdade de Filosofia, Letras e
Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor.

**Orientando: José Falcão Sobrinho
Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross**

**São Paulo
2006**

RESUMO

A presente pesquisa tem como objeto de estudo a Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, situada no Estado do Ceará. É popularmente conhecida como Vale do Acaraú. A referida área apresenta em seu cenário das paisagens diversas feições geomorfológicas, constituídas por zona litorânea, superfície sertaneja e os maciços residuais úmidos.

Perfazendo um percurso histórico no Vale do Acaraú, os ambientes do litoral, da superfície sertaneja e dos maciços, dispõem em seus aspectos físicos e culturais uma intensa modificação nas paisagens. A recolonização foi sem dúvida um fator primordial para o aceleração da dinâmica das paisagens. A partir da entrada dos povos europeus pela zona litorânea, a vegetação foi o primeiro elemento natural a sofrer um processo intenso de alteração, já que era extraída e comercializada para a Europa. Em seguida a superfície sertaneja teve, na criação do gado e na cultura do algodão, o principal agente modificador no cenário da paisagem local. A influência do relevo, em relação aos maciços residuais úmidos, fez com que estas áreas oferecessem o suporte necessário à cultura da mamona e do café, fatos estes que influenciaram na constituição do cenário a paisagem local. Em cada tipo de uso da terra, as marcas dos processos erosivos foram configurando-se no cenário das paisagens, como também novas relações culturais eram mantidas com o povo local, sendo que muito dos costumes iam se adaptando-se as relações atuais.

Em tais circunstâncias objetivou-se estabelecer uma reflexão sobre uma base metodológica que contemplasse o entendimento da organização da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, abrangendo a prática agrícola em seus aspectos sócio-culturais e físicos-bióticos. E, em segundo momento analisar a organização e dinâmica da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú a partir do uso do solo agrícola em suas bases empíricas, cognitivas e experimentais. Desta forma, as categorias Relevo e Paisagem, foram

determinadas para fins de análises, tendo Sauer e Bertrand, subsídios para refleti-las. A partir de então foi proposta uma base metodológica.

Delimitou três áreas para fins de análises, mapeando-as em seus aspectos naturais. O critério da escolha das áreas pautou-se na compartimentação geomorfológica, sendo selecionadas: (a) Monsenhor Tabosa, em ambiente de maciço residual úmido; (b) Varjota, em ambiente da superfície sertaneja e (c) Morrinhos, em ambiente da zona litorânea. Nas referidas áreas foram aplicados 300 questionários e entrevistas, 100 em cada área. Foi montado um campo experimental, para fins de quantificação de perdas de solos em diversas práticas de manejo, em cada área, sendo que o monitoramento do experimento deu-se no período de dois anos, somente na estação chuvosa.

Diante os dados obtidos, foi possível observar a influência do relevo como condição de suporte e de uso dos recursos naturais, por parte do agricultor. Fato este que possibilitou fazer uma reflexão da organização e dinâmica da paisagem de forma integrada em cada compartimentação geomorfológica.

SUMÁRIO

RESUMO	i
BASTRACT	ii
LISTA DE QUADROS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
APRESENTAÇÃO	vii
INTRODUÇÃO	1
1. PERCORRENDO A ÁREA DE ESTUDO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DOS ASPECTOS DA PAISAGEM DA BACIA DO RIO ACARAÚ	18
2. OBJETIVOS E HIPÓTESE	8
3 ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	23
3.1 A dinâmica da paisagem: da ação antrópica ao processo erosivo	23
3.2 A natureza na organização das paisagens do espaço agrário	30
3.3 A paisagem na ciência geográfica	42
3.3.1 O primeiro passo: o percorrer da paisagem na ciência geográfica	42
3.3.2 O segundo passo: o arcabouço teórico e metodológico desejado	50
3.3.3 A paisagem em Sauer	50
3.3.4 A paisagem e o geossistema	59
3.3.5 A aplicabilidade da abordagem geossistêmica	63
3.4 Aspectos teóricos e metodológicos no entendimento do relevo	68
3.5 Relevo como âncora da paisagem	78
4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS DAS ATIVIDADES	9
5. O RELEVO NA CONSTITUIÇÃO DAS PAISAGENS DO VALE DO ACARAÚ	82
6. ELEMENTOS ESTRUTURAIS	100
6.1 Os aspectos geológicos na constituição das paisagens	100
6.2 Clima e recursos hídricos na constituição das paisagens	118
7. POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO	128
7.1 O solo na organização do cenário das paisagens	128
7.2. Vegetação: a dinâmica do visível da paisagem	152
7.3 Os recursos hídricos modelando o cenário da paisagem do vale do Acaraú	164
8. A INSERÇÃO ANTROPOGÊNICA NA CONSTITUIÇÃO E REORGANIZAÇÃO DAS PAISAGENS	174
9. RELEVO: PALCO DAS ATIVIDADES INTEGRADAS	193
CONSIDERAÇÕES FINAIS	237
BIBLIOGRAFIA	242
ANEXOS	

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Jurandyr Luciano Sanches Ross, por orientar através do uso sábio da metáfora de Mao-Tse-Tung, “não dê peixe aos homens, ensine-os a pescar”. Pelas conversas formais e informais. Continue assim!

A professora Cleire Falcão, pelas trocas de experiências teóricas e pelos trabalhos de campo, além de colocar “o ponto”, quando necessário.

Ao prof. Licurgo Nakasu, agrônomo, que me passou seus conhecimentos sobre o solo.

Aos meus bolsistas que me acompanharam em diversas atividades de campo, coletando material, monitorando os experimentos e, mais importante, fazendo perguntas incessantemente, o que me ajudou a exigir ainda mais de mim. Antônio, Cláudio, Crystian, Darlan, Erasmo, Luciene, Nataniel e Valnete.

Ao amigo prof. Vicente Martins, por deixar a escrita do texto correta e a leitura compreensível.

A profa. Gilcileide, amiga e coordenadora do Curso de Geografia da UVA, pelo apoio manifestado.

Aos senhores Marcos, Pedro e Hênio, por concederem a área para montar o experimento.

À Marisa, pelo acolhimento no Laboratório de Geomorfologia (USP), com trocas de conversas acadêmicas e a acolhida gentil em sua cidade.

À Cláudia Vale, pelo valor de sua amizade e conselhos coerentes.

Ao Souza, motorista da UVA, que percorreu milhares de quilômetros, aos sábados, domingos e feriados, em meio à coleta de material e aplicação de entrevistas intermináveis, ficava à espera da realização de minhas atividades em campo.

A Universidade Estadual do Acaraú, em seus diversos setores administrativos, que contribuíram para realização desta pesquisa.

Aos professores do Curso de pós-graduação da USP, pelos ensinamentos.

A FUNCAP, pelo incentivo à pesquisa.

A todos que, de igual importância, contribuíram para a realização deste trabalho.

Dedico este trabalho a meu Pai, Fernando Falcão,
Com uma escolha, traçou meu destino.

Dedico a minha mãe, Amidonzele Bastos,
Com uma frase, orientou meu caminhar.

Dedico a minha esposa, Cleire Falcão,
Com um sim, só me trouxe felicidades.

Dedico a meus filhos,
Ícaro Falcão, Ítalo Falcão e Iasmin Falcão
Com o amor mais intenso, encontro aspirações mais profundas.

APRESENTAÇÃO

O texto que segue foi preliminarmente apresentado como relatório de qualificação, e complementado após a defesa do mesmo, em outubro de 2005.

Pretendo, agora, deixar claro, através de um breve histórico de minha vida acadêmica, as razões que me levaram a adotar a paisagem como categoria de análise, tendo o relevo o alicerce para discussão. Desta forma, procuro apresentar respostas para algumas indagações: qual o porquê da pesquisa da paisagem e da proposta metodológica? E o porquê dos porquês?

A vida acadêmica é um encanto ou um desencanto? Depende de como definirmos seu objetivo claro, dentre outras coisas que são relevantes, muitas das quais podem bloquear nossos objetivos.

Engressar em um curso de Geografia nos leva a refletir sobre nosso campo de atuação. Às vezes, é fácil, para os acadêmicos de outras áreas, que, tradicionalmente, já sabem ou pensam que sabem seus destinos após a conclusão de seu curso, como um acadêmico em Direito tenderá a interpretar as leis, um acadêmico em Contabilidade trabalhará com dados contábeis e, assim, por diante. O Geógrafo, porém, enquanto não se efetiva na prática, sofre com as inquietações, em busca do mercado de trabalho; fica envolvido com questões dicotômicas da Geografia, entre a Geografia Física e a Geografia Humana, doutra sorte, na pesquisa, em meio às categorias de análises, tais como: lugar, espaço, região, paisagem...

Em meu percurso acadêmico, nos primeiros semestres, estive sempre no meio da maioria quando se tratavam de indefinições quanto ao mercado de trabalho e minha tomada de decisão foi fruto de uma vivência no próprio Curso. Destaco alguns momentos significativos, dentre eles o início de minha inserção na pesquisa, em 1992 sob a orientação do prof. Dr. Edson Vicente da Silva, desde cedo, amante da natureza, contemplador das paisagens naturais,

principalmente a paisagem ecológica do manguezal, do litoral, momento importante que passei sob sua orientação. Várias foram as participações em Encontros de estudantes, de iniciação científica, sempre apresentando trabalhos desenvolvidos sob orientação do prof. Edson, trabalhos estes dotados de um forte teor empírico.

Merecem ser destacadas ainda na graduação, duas semanas na organização administrativa e, também na condição de aluno, do Curso de Extensão, sob título “Geoecologia das Paisagens”, em 1994, ministrado pelo prof. Dr. José Mateo Rodriguez, um cubano que percorreu algumas Universidades de nosso País. Lembro-me de sua primeira pergunta em sala de aula: o que é Paisagem? Na ânsia, logo respondi: é tudo que se vê; parei e depois completei: mas tem coisas que não vejo mais sei que estão lá. Na oportunidade, foram discutidos temas sobre a Teoria Geral dos Sistemas, Ecossistema e Geossistema, buscando compreender a Geoecologia das Paisagens. Como atividade prática efetuou-se uma superposição de mapas temáticos para se tentar compreender a análise integrada da paisagem. Este momento foi, certamente, importante para a efetivação de uma curiosidade, buscar um estudo integrado na ciência geográfica. Parecia-me que, na Paisagem, poderia encontrá-lo, faltando, para isso, bases teórico-metodológicas para este entendimento. Daí elaborei o projeto “Paisagens do Litoral de Icaraí; Caucaia (Ce)”.

Ao concluir o Curso, em 1995, persistia a busca. Com pressa, sai de Fortaleza e fui buscar “esse algo mais” na Universidade de São Paulo/USP. Matriculei-me como aluno especial no Curso de pós-graduação em Geografia Física. Cursei duas disciplinas, dentre elas Ecologia, Paisagem e Gestão Ambiental, ministrada pelo prof. Felisberto Cavaleiro. Percebi que muitos estavam à procura do entendimento da Paisagem. Entre as quais profissionais de diversas formações: arquitetos, urbanistas, geólogos, biólogos, e até geógrafo. Submeti-me ao processo de seleção para ingressar no mesmo curso como aluno regular, ainda com o projeto do litoral de Icaraí. Infelizmente, ou melhor, felizmente não ingressei no Mestrado, faltava entender francês. No entanto, a

vida acadêmica não me deu trégua. No segundo semestre de 1995, ingressei, através de concurso público, como professor no curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA, tendo a oportunidade de estudar mais e mais.

Depois de praticar dois anos em sala de aula, retomei meu projeto “Paisagens do Litoral de Icarai (Ce)”, quase sem alterações. Ingressei na Universidade Federal de Uberlândia/UFU (MG), em março de 1998. Na ocasião, encontrei um outro professor que buscava da paisagem sua base teórica em suas pesquisas. Defiro-me a Antonio Giacomini Ribeiro, pragmático no cumprimento das atividades, reflexivo nas bases conceituais e, metódico na metodologia. Com ele tive a oportunidade de discutir sua tese de doutorado, onde o mesmo aplicou a metodologia geossistêmica proposta por Bertrand, em sua área de estudo. Senti uma lacuna nas discussões, o lado cultural e a pouca reflexão sobre o Relevo.

Como não havia tempo para uma discussão mais profunda sobre a base teórica e metodológica, já que o Curso de pós-graduação dispunha de pouco tempo para uma reflexão neste nível (em média dois anos são necessários para a conclusão do curso), logo conclui minha pesquisa e apresentei minha dissertação, em abril de 2000. Não tive, todavia, tempo de refletir suficientemente a Paisagem como elemento que contemplassem a integração dos aspectos naturais e sociais.

Retornando às atividades em sala de aula, ministrei as disciplinas de Fundamentos Naturais da Geografia, Geomorfologia e Métodos e Técnicas de Pesquisa em Geografia Física, que me levaram a percorrer o Estado do Ceará em várias aulas de campo. Outra dimensão, tomada em minha carga horária, destinou-se aos projetos sobre o uso da Terra: “Quantificação de perdas de solos na Serra da Meruoca e seus Efeitos no Meio Ambiente”, de 2000 a 2001 e “Paisagens do Rio Acaraú”, de 2002 a 2003, neste que tive a oportunidade de manter contato direto com o agricultor. Passei então a refletir sobre algumas

observações na paisagem, tendo no abstrato o que mais me causava curiosidade, ou seja, o relevo e a cultura. Duas abstrações da realidade, duas realidades que se materializam na forma, no produto e na existência do fenômeno.

Resolvi ingressar, mais uma vez, num Curso de pós-graduação, em 2003, no Curso de Geografia Física da USP, buscando materializar minhas dúvidas, curiosidades e principalmente, minha necessidade de elaborar e formalizar minha maneira de entender a paisagem. O objeto do meu estudo é a Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, com seus 14.427 km², inserida no semi-árido cearense, com suas diversidades naturais e culturais.

E o porquê dos meus porquês? Simplesmente por vivenciar, intensamente, meu lado profissional e tentar contribuir com a academia, especialmente o curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

Desenvolvi, o projeto de qualificação sustentado no entendimento da paisagem, cada vez mais convicto de que poderia ser através desta categoria uma possibilidade muito real e experimental, com isso viável aos objetivos desta pesquisa.

Foi com esta certeza que, em outubro de 2005, submeti meu relatório de qualificação. Na oportunidade, os membros da banca examinadora deixaram claras as dúvidas que ficaram na interpretação do texto: (a) a que cultura referia-me, quando dizia que a mesma influenciava na dinâmica da paisagem; (b) até que ponto minha visão sobre paisagem estava sendo compreensível no decorrer do texto e (c) a sustentação das idéias em função de dados comprobatórios.

Estas observações, bastante pertinentes, foram acompanhadas de sugestões, o que tornou o desenvolvimento da pesquisa mais facilitado, principalmente pelo encorajamento que me foi dado, pelo meu orientador, em

seguir a proposta metodológica por mim apresentada e que vai ser abordada, descrita e explicada na presente tese.

INTRODUÇÃO

Neste tópico descreveremos as características gerais da área de estudo em relação aos aspectos naturais e as condições de uso dos mesmos pelos agricultores.

A área de estudo, denominada por Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, e que vai ser tratada ao longo do texto por Vale do Acaraú como é popularmente conhecida, situa-se no Estado do Ceará, entre as coordenadas geográficas: Latitude sul de 02°47' a 04°58' e Longitude oeste de 39°40' a 40°51'. No cenário de sua compartimentação geomorfológica, dispõem de paisagens com relevos elevados, superiores a 1000 m de altitude, os chamados maciços residuais úmidos (M.R.U.) e, relevos rebaixados, com altitudes de até 400 m, ocupando cerca de 90% do Vale, designado de superfície sertaneja (S.S.), além da zona litorânea (Z.L.), que é a área próxima ao Oceano Atlântico (ver figura 1).

Figura 1: Representação da altitude do relevo do Vale do Acaraú

Em tais ambientes, tem-se em comum, uma intensa cultura de subsistência, notadamente o milho e o feijão. A distribuição dos municípios, ao longo do Vale, dá-se da seguinte forma: (a) **maciço residual úmido**: Meruoca e Monsenhor Tabosa. (b) **superfície sertaneja**: Catunda, Cariré, Forquilha, Graça,

Groaíras, Hidrolândia, Ipú, Ipueiras, Massapé, Mucambo, Nova Russas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Sobral, Santa Quitéria, Tamboril e Varjota e (c) **zona litorânea**: Acaraú, Bela Cruz, Cruz, Marco e Morrinhos.

Quanto aos problemas referentes ao uso do solo agrícola no semi-árido cearense, a literatura ao tratar a respeito do clima do Estado do Ceará mostra que o mesmo está inserto, em quase sua totalidade, na área do Polígono das Secas. O clima, o semi-árido, caracteriza-se por precipitação de chuva em torno de 500 a 600 milímetros por ano; os rios, em maioria, são intermitentes. No aspecto das paisagens vegetais, a caatinga predomina em grande parte no território cearense. Estas informações, no vale do Acaraú, mostraram algumas diferenças no tratamento das informações, uma vez que, em várias localidades, a média das precipitações, nos últimos 22 anos, chegou a 700 a 800 mm e, em outros casos, ultrapassou a 1.000 mm.

Associada a esse quadro, tem-se a produção de alimentos através da prática da agricultura de subsistência que ocorre no período chuvoso compreendido de 1 a 6 primeiros meses de cada ano. Os seis meses restantes são ocupados pela colheita da castanha do caju e extração da carnaúba, quando existentes. De regra geral, caracteriza-se como um período de espera pela próxima estação chuvosa. Esperam os agricultores que tem terra para plantar. Na verdade, uma minoria, já que a estrutura agrária não contempla a todos, e quando permite o acesso a terra, não é oferecida os outros mecanismos (assistência técnica, capital e informação) indispensáveis à produção.

Esse quadro, em que historicamente, as condições naturais são conhecidas desde o início da colonização, não vem sensibilizando o poder local para que medidas preventivas sejam tomadas. O agricultor é um produtor sem informação e desprovido de técnicas adequadas ao ambiente físico do semi-árido. A prática de queimadas é um exemplo claro desta cultura de desinformação e técnica do agricultor cearense. Aplicada sem controle, de forma indiscriminada, as queimadas esgotam os nutrientes do solo, além de acarretar a erosão. Geralmente, no período chuvoso, ocorrem cheias bruscas. Nesta ocasião

estando o solo desprotegido, em consequência das queimadas, o mesmo é facilmente erodido. É uma condição agravante, especialmente quando a declividade da vertente é acentuada, fato comum nas áreas de maciços cearenses.

Pensar em seca é repensar o sertão na superfície sertaneja como expressão única da dimensão do espaço cearense. Para muitos, existe uma homogeneização nas condições naturais que a seca propicia nesse ambiente. O Vale do Acaraú parece-nos refletir o contrário desse olhar homogeneizador. Os maciços detêm um maior grau de umidade e um maior perfil do solo, e com isso, para o agricultor tais áreas são mais propícias à agricultura. Contudo, devido ao mau manejo solo, estas áreas dos maciços estão apresentando a mesma condição de aridez presente na superfície sertaneja.

O que se tem em comum, tanto na zona litorânea, nos maciços ou na superfície sertaneja, é a condição em relação à estrutura fundiária, com elevada concentração de terras, miséria social que afetam os Josés, os Joões, os Antônio e as Marias. No espaço rural do Vale do Acaraú, para o pequeno agricultor, as técnicas não condizem com o manejo adequado à proteção do solo, que, em geral, revela o desconhecimento do mesmo ou a falta de organização sócio-econômica. Como exemplo, citaria o plantio em fileiras, que predominam nas áreas do Vale do Acaraú, desde suas nascente, no alto da serra, até a sua foz, no município que leva o mesmo nome do rio principal, o Acaraú.

Outro aspecto diferenciado no cenário da paisagem do Vale, verde e cinza, do Acaraú refere-se aos cursos dos rios, tendo em suas margens, uma vegetação de caráter particular, onde o verde contrasta com o cinza da caatinga, no período de estiagem, como também difere do verde da vegetação dos maciços úmidos e dos carnaubais ao longo dos tabuleiros litorâneos.

Desta forma, o rio acaba sendo um fator que perpassa nos ambientes do Vale do Acaraú, com suas características peculiares, não somente no seu aspecto natural, como também cultural. Concentram em suas margens várias

idades, que buscam nos mais diversos afluentes do rio principal, sua fonte de sobrevivência, atrelados a uma agricultura de subsistência, sustentada, muitas vezes, em uma fina camada do solo.

No percurso do rio Acaraú, independente de ser nas nascentes do rio principal, ou seja, em Monsenhor Tabosa (área serrana), na superfície sertaneja ou na zona litorânea, esta área, com características geomorfológicas distintas, observa-se que a população provoca degradação do meio físico natural. Observei que uma parcela da população é extremamente desprovida, não só de técnicas, mas também de informações.

Os Josés, os Joões, os Antônioos e as Marias são marcados pela rigidez das condições naturais não favoráveis. Com a exploração de seus cultivos arcaicos e atividades comerciais tradicionais, os elementos físicos naturais vão se esgotando e desconfigurando o cenário da paisagem. O agricultor vê-se, muitas vezes, obrigado, por imperativo social, a destruir a vegetação existente ao seu redor para produzir o carvão, como fonte de sobrevivência, principalmente na superfície sertaneja. Vale ressaltar que o carvão continua sendo uma fonte de energia bastante empregada na extensão do Vale do Acaraú.

Nos ambientes úmidos de serra, a consequência do desmatamento das florestas vem ocasionando uma invasão de vegetação da caatinga, o que acaba por modificar a aparência e essência da vegetação pioneira.

No entanto, ao longo do Vale do Acaraú, ainda observam-se diferentes usos e ocupações. Em algumas áreas, restam paisagens naturais remanescentes, isto é, ainda são conservadas um pouco das paisagens naturais semelhantes à primitiva, como também áreas bastante degradadas, resultantes da ação inadequada do homem, principalmente por práticas agrícolas, o que provoca elevada erosão nas áreas de encostas e nas zonas mais planas e, com isso, desencadeando um intenso assoreamento ao longo do percurso do rio.

Verifico então, que a seca não é a única causa responsável pelo quadro de miséria no espaço rural, caracterizando-se como elemento preponderante da paisagem. A falta de uma política agrária por parte do poder local (políticos, associação comunitária, cooperativas...), associada ao aspecto cultural do agricultor, vem sendo o determinante neste contexto, tendo nos recursos naturais apenas os condicionantes. É notória, neste quadro do semi-árido, a dependência humana em relação aos recursos naturais, sobretudo em relação ao solo e à água. O termo cultural aqui especificado sempre vai estar relacionado ao uso a terra.

Apesar de o meio físico do semi-árido ser frágil, se não modificado por ações do homem, tenderia a ter um equilíbrio, pois não foram registradas, há milhares de anos, mudanças nas forças endógenas ou nas condições climáticas que pudessem alterá-lo drasticamente. A ação do agricultor é, certamente, condição básica para a dinâmica da paisagem relacionada com o Vale do Acaraú, onde as técnicas implantadas no espaço agrário são tidas como influenciadoras no processo, sem desprezar a forma de ocupação inicial deste espaço geográfico. Diversas foram às culturas cultivadas no espaço em questão, do café a palmas, nas áreas elevadas, do algodão ao milho e feijão, na superfície sertaneja e na zona litorânea, da carnaúba ao cajueiro.

Ao longo de um processo histórico, as práticas agrícolas, adotadas de forma incorretas, sejam desprotegendo o solo a partir do desmatamento, ou deixando o solo desnudo após a colheita, tornou a erosão hídrica um fator preponderante, em detrimento da escassez de água que configura o Vale do Acaraú. Neste sentido, a água tão esperada pelos Josés, os Joões, os Antônio e as Marias, residentes nos maciços, na superfície sertaneja ou na zona litorânea, a fim de se praticar um roçado, torna-se um agravante aos processos erosivos, devido ao uso do fogo e do facão.

Em seu estudo sobre o semi-árido o prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, em 1988, abordando a desertificação, coloca que este problema tem sido subproduto das próprias ações da humanidade, que são,

simultaneamente ativa e passiva. Com isso, o homem é ao mesmo tempo causador e vítima.

Diante do que foi exposto, o presente trabalho foi intitulado: **O Relevo, Elemento e Âncora, na Dinâmica da Paisagem do Vale, Verde e Cinza, do Acaraú, no Estado do Ceará**. Procuro expressar o que ora foi apresentado e que vai ser mais detalhado a seguir. O termo âncora, aqui, não tem uma conotação de estático, refere-se justamente ao amparo e abrigo que o relevo manifesta no cenário da paisagem. A organização do trabalho está seqüenciada em tópicos, os quais, a seguir, irão retratar, de forma singular, o conteúdo das informações.

O tópico de número 1, intitulado: *percorrendo a área de estudo: uma análise empírica dos aspectos da paisagem do Vale Acaraú*, refere-se a uma visão empírica do autor ao longo do Vale do Acaraú que em determinadas situações vai ultrapassar o limite do visível. Justificando, ao certo, pelo volume de leitura crítica sobre a problemática, que faz parte de nosso dia a dia e nos transporta para o campo da observação.

O tópico de número 2 nos trazem, em ordem, *os objetivos e a hipótese*.

O tópico de número 3 vem a ser à busca da base teórica. Para tanto, foi subdividido em temas específicos: 3.1, *a dinâmica da paisagem: da ação antrópica ao processo erosivo*, busca referências sobre a ação do agricultor no processo erosivo do solo. O primeiro passo para enfatizar a erosão enquanto fenômeno cultural. O tópico 3.2 tratou de perceber a natureza a partir da compartimentação geomorfológica, associando ao uso do solo os fatores de potencialidade e fragilidade dos recursos naturais sobrepostos ao relevo. 3.3, *a paisagem na ciência geográfica*. A leitura, a ser encontrada, vai ao encontro à percepção que se tem da paisagem no ambiente acadêmico, através de uma retrospectiva histórica, não sediada em datas, e sim, em orientações semelhantes. À aproximação maior e detentora de parte de minhas reflexões frisou-se em Sauer. 3.4, *aspectos teóricos e metodológicos no entendimento do relevo*, detêm-se, na evolução do conhecimento geomorfológico, fiz um breve

retrospecto da geomorfologia, onde o fator erosão se manifestou desde Davis, com o ciclo de erosão, até Ross, na utilização de seu 6º táxon. A intenção, no entanto, não se pautou em mapeamento, e sim, em perceber o fator relevo enquanto condicionante de uma ação cultural, o 6º táxon de Ross expressa, nas entrelinhas esta situação. 3.5. *relevo como âncora da paisagem*, na oportunidade, elaborei uma base metodológica, fundamentada na teoria ora preconizada e muito refletida em campo.

O tópico de número 4 vem a ser os *procedimentos técnicos e operacionalização da pesquisa*, refere-se às técnicas adotados para o cumprimento dos objetivos, identificando passo a passo o uso das técnicas operacionais.

O tópico número 5, *relevo na constituição das paisagens do Vale do Acaraú*, traz-nos o condicionamento do relevo ao longo do Vale do Acaraú, refletindo sobre algumas situações que contribuíram para a sua aparência no cenário da paisagem.

O tópico número 6, denominado de *elementos estruturais*, oferece uma visão dos atores que estruturam e condicionam o Vale do Acaraú. Para tanto, delimitou-se o tópico 6.1, denominado *os aspectos geológicos na constituição da paisagem*, evidenciando que o existe de menos perceptível na paisagem e o tópico 6.2, *clima e recursos hídricos na constituição da paisagem*, que oferece uma leitura das precipitações ao longo de 22 anos, contrariando, em muitos casos a literatura existente, e servindo de suporte a uma interpretação dos recursos hídricos do espaço em questão. Evidenciam-se, ainda, os contrastes, nas três compartimentações geomorfológicas.

O tópico 7, *potencial de exploração*, relaciona-se diretamente ao que o agricultor utiliza para dinamizar a paisagem, através do solo, da vegetação e do recurso hídrico e, com isso, criar situações diversas em seus cenários para uma melhor ordenação das idéias tem-se o tópico 7.1, denominado de *solo na organização do cenário das paisagens*, traz-nos as classes dominantes dos solos

ao longo do Vale do acaraú, bem como a relação que o agricultor estabelece o mesmo através da prática de manejo. 7.2. *A vegetação na dinâmica do visível da paisagem*, o próprio título já evidencia que não se trata simplesmente da identificação das espécies, pois nos oferece uma retrospectiva da vegetação, pautada no conhecimento dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, associando a degradação do solo. 7.3. *Os recursos hídricos modelando o cenário da paisagem do Vale do Acaraú*, refere-se à forma de uso da água enquanto recurso, para fins de utilização na agricultura e, principalmente, a sua relação com os processos erosivos decorrentes deste uso.

O tópico 8, *A inserção antropogênica na constituição e reorganização do cenário da paisagem*, nos remete a uma discussão na interação das atividades dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, sendo condicionados por condições que a natureza oferece, como também, adaptando-se as mesmas e, em alguns momentos, propiciando ações que perfazem o cenário da paisagem.

O tópico 9, *relevo, palco da paisagem integrada*, em que através de uma situação experimentação, propicia síntese da integração de toda discussão teórica e do vivido em campo.

E, por fim, o tópico com as considerações finais, que nos remete a uma reflexão sobre o atingir os objetivos através da base metodológica sugerida.

1. PERCORRENDO A ÁREA DE ESTUDO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DOS ASPECTOS DA PAISAGEM DA BACIA DO RIO ACARAÚ

Uma habilidade do Geógrafo é ver além da aparência, do visível. Seu conteúdo não é pontual. Mesmo partindo de um ponto, logo estabelecerá relações, causalidades e se tornará cúmplice do que observa, já que o descreve analisando conforme o seu entendimento. Respalhado nesta forma de pensar, esboçarei algumas situações apresentadas na área de estudo, ou seja, a Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú (CE).

Não espero correr o risco na descrição da área, pois já alertava Sauer (1925) quando abordava sobre a descrição sistemática, que, historicamente, a Geografia começou descrevendo e registrando de forma empírica, ou seja, tentando fazer um estudo sistemático. O autor adverte que se a descrição sistemática é o que se quer para a Geografia. Devemos ampliar nosso vocabulário descritivo.

Dos 352 km de extensão que percorre as águas das nascentes do rio Acaraú até a sua desembocadura no município de Acaraú, abrangendo uma área total de 14.427, existem vários outros cursos d'água que o interceptam, meandrando-o na configuração da paisagem do Vale do Acaraú. Diversas são as formas de relevo as quais propiciam o suporte necessário para a sustentação dos outros elementos da paisagem, em seus condicionantes de solo e vegetação, recursos hídricos e que são fortemente condicionados pela ação do clima. Tem-se, para muitos, na vegetação, o elemento que causa mais impacto no aspecto do visível.

Neste conjunto indissociável de elementos naturais, a ação da sociedade vem sendo significativa para sua organização. E neste contexto, tem-se, ao longo do Vale, uma divisão e direção administrativa municipal, abrangendo os municípios de: Acaraú, Catunda, Cruz, Bela Cruz, Cariré, Forquilha, Graça, Groaíras, Hidrolândia, Ipueiras, Ipú, Marco, Morrinhos, Massapé, Monsenhor Tabosa, Mucambo, Nova Russas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santa

Quitéria, Santana do Acaraú, Sobral, Tamboril e Varjota pautadas na política e cultura local, onde as ações na natureza são praticadas de forma peculiar.

Procurando melhor compreender as paisagens ao longo da Bacia do Rio Acaraú, destacamos, em nível de uma melhor compreensão, algumas características através de uma compartimentação geomorfológica, mesmo sabendo que existe interação em tais ambientes. No entanto, no esboço geomorfológico, melhor se evidenciam as características peculiares dos elementos que compõem a paisagem. Destaca-se, ainda, que as referidas informações, a seguir, são fruto de um forte teor empírico, considerando este momento essencial para os estudos geográficos.

No ambiente de serra, precisamente no município de Monsenhor Tabosa, localizado na Serra das Matas, a nascente do rio já se particulariza pela inquietação que causa na comunidade local, em se definir quais dos três pontos onde correm as águas do rio poderia ser chamado de nascente principal, na localidade de Serrote dois Irmãos, Sobradinho ou São Gonçalo. Independente desta questão, meramente de rótulo, destacam-se estas ambiências por estarem condicionadas às áreas de sítios e com uma forte presença de culturas de subsistência relacionadas à cultura do milho e do feijão, marcantes na paisagem local. Observo, no contexto da paisagem, áreas abandonadas com resquícios de culturas que deixaram suas marcas ao longo do passado. Refiro-me em especial, à presença do algodão e do café que, em épocas passadas, dinamizavam a organização das paisagens. Hoje, é forte o emprego da palma forrageira.

Associado a esse quadro de utilização da Terra para fins de produção é notório a erosão laminar no ambiente da Serra. Verifiquei, nos perfis do solo, um tipo de deposição em patamares e nas áreas de colúvio o aproveitamento para o plantio é bastante significativo em termos de expressão espacial, o que evidencia mudanças de áreas para o plantio, acompanhado o ritmo da dinâmica da natureza.

A barlavento da serra, em área que podemos considerar de brejo, a presença da vegetação de matas de florestas é um resquício de um passado que já parece distante, onde se verifica a ação química na formação do cenário das paisagens. E a sotavento, destaca-se o solo raso com um elevado índice de vegetação de caatinga desbravando as encostas da serra. Observei, ainda, um relevo mais acidentado e com predomínio dos agentes mecânicos, área esta que não é excluída do desmatamento para fins de plantio, acompanhado das práticas de queimadas.

Do alto da serra, considerado um dos mais altos do Estado do Ceará, é notório a visualização dos inúmeros maciços que se configuram na superfície sertaneja, fato este que me leva a não utilizar o termo “Depressão Sertaneja”.

A superfície sertaneja é a expressão espacial de maior significância visual, ocupa cerca de 2/3 do território cearense. A primazia deste ambiente traz consigo um quadro heterogêneo no que concerne aos elementos que compõem o cenário da paisagem, seja no aspecto natural ou no aspecto social.

As pecuárias extensivas, que caracterizaram a ocupação no Nordeste, ainda hoje, exercem influência no sertão cearense, particularmente na superfície sertaneja, tendo além da presença do boi a presença de ovelhas, estas grandes influenciadoras no processo de desertificação (RODRIGUES, 1992 e MENDES, 1986). Observam-se, ainda, resquícios de plantio de algodão.

Os relevos residuais configuram-se na paisagem da Bacia do Rio Acaraú como elemento contrastante em meio a uma imensa superfície sertaneja suavemente ondulada. Os ambientes de relevos residuais não são uniformes em sua altimetria. Alguns apresentam elevações de pequenos portes, cerca de 300m e outros mais acentuados, atingindo aproximadamente 800m. Em comum são formas bastante dissecadas. Apresentam, ainda, elevadas condições de desmatamento para fins agrícolas e fortes processos erosivos.

Nesses ambientes, a drenagem é interrompida ao longo do ano, propiciando a intermitência dos cursos d'água, já que as águas são renovadas apenas no período chuvoso. Observa-se uma estação chuvosa irregular, com poucos meses chuvosos, entre três a quatro meses com elevadas chuvas torrenciais.

Perfazendo as paisagens da Bacia do Rio Acaraú, evidenciam-se inúmeras sub-bacias, as quais deságuam no rio principal, ressaltando Groaíras, Macacos, Madeiras e Jaibaras.

Nesse ambiente, onde as temperaturas elevadas prevalecem, a ação mecânica torna-se mais acentuada expondo blocos de rochas fraturadas e chãos pedregosos e solos rasos ao longo da paisagem da superfície sertaneja, acompanhados do domínio da caatinga e sua abrangência espacial bastante significativa no conjunto dos elementos que formam as paisagens. A vegetação de caatinga torna-se de alta importância para comunidade, devido sua exploração como fonte de energia, isto é para a produção do carvão que é comercializado.

Os ciclos da agricultura, por sua vez, obedecem a uma estação chuvosa que é interrompida ao longo de seis a sete meses, prevalecendo as culturas de milho, feijão e mandioca, com exceção do perímetro irrigado de Varjota e do baixo Acaraú, em que o plantio desenvolve-se, ao longo do ano, com culturas diversas.

A zona litorânea configura-se na paisagem como uma área de acumulação constante, fruto do trabalho dos rios, das ondas e marés e da potencialidade da ação dos ventos. Borda, paralelamente, a linha da costa e apresenta no conjunto de suas paisagens um intenso cordão de dunas fixas e móveis, estas últimas consolidam-se apresentando um substrato arbustivo, o que impede a ação dos ventos. Evidencia-se a ação do vento, podendo o mesmo, através de sua intensidade, mover grãos de areia o suficiente para cobrir as dunas fixas. Considerada uma área sem valor no início da ocupação do Estado,

hoje é vista com outro enfoque, onde o valor da lagosta e a expressão turística tornam este ambiente de alto valor especulativo, o que vem gerando ocupações inadequadas e desordenadas, acompanhando a expulsão da comunidade local.

Destaca-se, neste ambiente, a presença das planícies flúvio-marinhas, marcadas pelo predomínio de solos de manguezais e que se configuram na paisagem de forma longitudinal próximo à desembocadura dos rios, estes, muitas vezes, obstruídos por cordões de areias no período de estiagem.

No contexto da zona litorânea, apresentam-se os tabuleiros litorâneos. Nesta área, a carnaúba vem dando lugar aos plantios de cajueiros e em áreas irrigadas, cultura como a do melão vem sendo expressiva na paisagem. São estes que vem modificando toda uma cultura local, isto é, a forma de trabalhar a terra.

Como zona de intersecção dos ambientes em questão elegi a paisagem dos ambientes fluviais. Os mesmos bordejam longitudinalmente os cursos d'água, assumindo larguras variáveis ao longo de seus cursos, iniciando como filetes em suas nascentes até atingir largura considerável próxima à desembocadura, isto por influência da estrutura e compartimentação geomorfológica. Verifica-se, ao longo do rio principal e de seus afluentes, um intenso uso do solo para fins de exploração agrícola, relacionado com a agricultura de subsistência.

Na Vale do Acaraú, não se configuram expressivos acúmulos de água em seu percurso natural, em se tratando dos ambientes de serra e superfície sertaneja, salvo a interferência do homem, através da construção de açudes, como é o caso do Açude Forquilha, o açude Acaraú Mirim, em Massapé, o açude Farias de Souza, em Nova Russas, o açude Edson Queiroz, em Santa Quitéria, o açude Carão em Tamboril e o açude Araras em Varjota, este o de maior capacidade em se tratando de acúmulo de água.

No percurso natural dos ambientes naturais, constata-se uma vegetação ribeirinha e uma expressiva presença de carnaubais, diferenciando das paisagens vegetais seja no ambiente de serra, superfície sertaneja ou zona litorânea.

Destaco que, neste ambiente, a presença do verde, contrasta com o cinza da vegetação de caatinga predominantemente da região. A presença de água torna-se ainda mais significativa para a população, pois, no período de estiagem, os poços são rasos, o que facilita a captação de água.

Relacionando-se com as atividades agrícolas se destacam nas planícies fluviais e as lavouras de vazante.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

Objetivos:

Estabelecer uma reflexão sobre uma base metodológica que contemple o entendimento da organização da paisagem no Vale do Acaraú, abrangendo a prática agrícola em seus aspectos sócio-culturais e físicos-bióticos.

Analisar a organização e dinâmica da paisagem no Vale do Acaraú, a partir do uso do solo agrícola em suas bases empíricas, cognitivas e experimentais.

Hipótese:

Os fenômenos não materiais, seja de ordem natural (Relevo) ou antropogênica (Cultura), influenciam e materializam, na constituição da paisagem, tanto as atuais como nas tendências evolutivas das mesmas, em decorrência das práticas agrícolas adotadas.

3. ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

A fim de atingir os objetivos propostos tornou-se necessária à busca de conhecimentos na literatura, envolvendo questões relacionadas: (a) erosão, (b) relevo, (c) paisagem, em seus aspectos naturais e antrópicos.

3.1 A dinâmica da paisagem: da ação antrópica ao processo erosivo.

Quando na análise do processo erosivo, não devemos enfatizar apenas o fator natural, também deve ser considerado o aspecto cultural do agricultor. É nesta intenção que se propõe o referido tópico. Procuro demonstrar experiências de vários autores que trabalham com a temática, sejam geógrafos ou agrônomos.

Em função de sua formação acadêmica e de suas atividades profissionais, Sauer, em 1925, já tratava das questões ligadas ao uso do solo e alertava que alguns profissionais consideram a erosão do solo sistematicamente; outros, casualmente, e outros nem prestavam atenção a ela. Para o autor, a Geografia é para ser sistemática e não idiossincrática. Deve haver uma concordância crescente no que diz respeito aos itens de observação. Alega o autor que isso deveria significar um esquema descritivo geral a ser seguido na pesquisa de campo.

Desta forma, a fim de entender a dinâmica da paisagem, pautada nas práticas agrícolas adotadas, busca-se o entendimento dos processos erosivos, os quais, de forma lenta ou com grande intensidade, manifestam-se no ordenamento da paisagem.

Conforme Gassen e Gassen (1996), a erosão e a conservação do solo são desafios que acompanham o homem desde o início da agricultura. Com a evolução da mecanização e do cultivo em áreas extensivas a magnitude da destruição da natureza e da contaminação da água evoluiu proporcionalmente. A erosão do solo afeta a vida de diversas formas. As perdas de solo pela erosão

afetam todo um povo, porém, principalmente o lavrador. O Brasil perde, por erosão laminar, cerca de quinhentos milhões de toneladas de terra anualmente; esse prejuízo lento e continuado que a erosão do solo tem ocasionado a nossa economia vem repercutindo, já de maneira nítida e insofismável, a fisionomia depauperada de algumas de nossas regiões.

O aumento da utilização agrícola das terras vem exercendo uma forte pressão nos solos, devido ao crescimento exponencial da população, como também do poder aquisitivo. As práticas agrícolas, no semi-árido cearense, são voltadas à agricultura de subsistência, conforme relatório BRASIL (1973), especialmente o plantio do milho, feijão e mandioca. A limpeza da área é feita nos meses de dezembro e janeiro utilizando-se das práticas do desmatamento e das queimadas, ficando o solo totalmente exposto aos processos erosivos, justamente no início das chuvas. Este é um fator agravante que repercute nas paisagens do semi-árido, pois conforme Silva et al. (1986), os solos na região semi-árida do Nordeste brasileiro estão sujeitos a processos erosivos intensos, devido à alta intensidade das chuvas em determinados períodos do ano, ausência de cobertura vegetal no momento em que incidem as primeiras chuvas, pouca é a profundidade dos solos e baixos são os teores de matéria orgânica.

Neste sentido, tivemos, em nossa pesquisa, pelos menos, três parâmetros importantes, no contexto da organização das paisagens quando relacionados com os processos erosivos, associando-se a um forte teor cultural. Em um primeiro momento, a prática do desmatamento para o plantio; no segundo, a forma do plantio e, posteriormente, o abandono da área. Os processos de erosão, uma vez desencadeados, produzem uma aceleração do fenômeno, uma espécie de autodestruição da natureza, onde a atmosfera, a água e a terra reagem uma com as outras conduzindo a uma esterilização total das regiões onde o homem provocou imprudentemente uma ruptura do equilíbrio natural (DORST, 1973). O processo de erosão representa um fator muito negativo para a sustentabilidade econômica e física da atividade agrícola e, também, o de maior agressividade ao meio ambiente. Seu controle é imprescindível.

No pensamento de Mattos (2000), a broca e a queima do solo tem, nos sistemas tradicionais da agricultura familiar, uma lógica muito mais centrada na economia de mão-de-obra do que na incorporação de fertilidade, ainda que, uma parte significativa da fertilidade prontamente disponível às culturas seja incorporada pela queima.

Ainda, segundo o autor, atualmente no sertão os sistemas da agricultura familiar dominante são herdeiros do sistema tradicional de broca e queima. Sua estabilidade e lógica se manifestaram durante anos, com produtividade satisfatória. Entretanto, com a repartição das terras, principalmente pela divisão de heranças, a pressão sobre o meio se intensifica com a transformação dos sistemas de agricultura de toco, em que o roçado é implantado em meio aos tocos que se regeneram no pousio, em sistemas de campo, onde o estrato arbóreo arbustivo é praticamente eliminado com a destoca, e o roçado é implementado “no limpo”. Este é um fato similar que ocorre na serra das Matas, em Monsenhor Tabosa, local cujas nascentes do rio Acaraú estão inseridas.

Araújo Filho e Carvalho (1996) relatam que nas áreas queimadas para plantio para cada hectare cultivado deveriam haver, pelo menos, 10 hectares em pousio. A não observância dessa rotação leva a redução de 600 a 700 kg/ha de milho e de 300 a 400 kg/ha de feijão no primeiro ano para cerca de 60 a 70 kg/ha e 30 a 40kg/ha, respectivamente, nos anos subseqüentes. Vale salientar que a diminuição da produtividade esta ligada diretamente com o abandono da terra e, consequentemente, com a migração.

A relação direta de desmatamento com a agricultura e condições de regime pluviométrico são abordadas por vários autores. Leal Filho (1992), comenta que, no Nordeste Brasileiro, onde a agricultura parece ser vista como mera prática da subsistência, e não como importante atividade econômica, a ação antrópica leva a um tal nível de mudança que até as condições climáticas da "meso" têm sido modificadas. Relata ainda que a destruição das florestas

mudou as condições climáticas locais que evoluíram para um tipo de desertificação somente visto no continente africano.

Estimativas da W.W.F. - Word Wildlife Fondation - citado por Conti (1997), admitem que quase metade das florestas tropicais do mundo já foi eliminada e apontam o Brasil como um dos campeões do desmatamento. Como consequência, o volume de micropartículas de polens em suspensão na atmosfera é drasticamente reduzido e o processo de formação da chuva torna-se mais difícil. Isso porque as gotículas de água condensada necessitam dessas partículas (núcleos biogênicos) para iniciar a coalescência e a formação de nuvens. Da mesma forma, a capacidade refletora da superfície, o albedo, aumenta cerca de três vezes no solo nu, ocasionando perda de energia incidente e reduzindo a temperatura da superfície. Como resultado, enfraquecem-se as correntes convectivas ascendentes, desestimulando a formação da chuva.

Silva (2000) afirma que, em regiões montanhosas e sujeitas a chuvas intensas após as queimas, os resultados podem ser catastróficos. Em regiões áridas e semi-áridas, o efeito da queima gera grandes prejuízos, em virtude de serem áreas com graves problemas de água, e as queimadas geram perdas de solos por deflúvios. Vale observar que, na área objeto de estudo, encontram-se ambientes de serra e de superfície sertaneja.

A camada mais superficial das encostas, possuidora de vida microbiana, constitui o solo que, muitas vezes, por uso irracional, pode atingir elevado estágio de degradação. Dentre as causas mais conhecidas, incluem-se a erosão, acidificação, acumulação de metais pesados, redução de nutrientes e de matéria orgânica. Encostas desprovidas de vegetação, chuvas concentradas, contato-solo-rocha abrupto, descontinuidades litológicas e pedológicas, encostas íngremes, são, ainda, algumas condições naturais que podem acelerar os processos de degradação nas encostas (GUERRA, 1995).

Na Serra das Matas, o problema de desmatamento nas vertentes torna-se um agravante ao processo erosivo, por se tratar de um ambiente com

elevado índice de declividade, fato este associado ao suporte geológico, ou seja, uma estrutura do cristalino, que dificulta a infiltração da água, aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, intensifica a erosão do solo.

Silva (2000) demonstrou que as práticas agrícolas no semi-árido cearense, além de reduzirem a cobertura vegetal permanente dos solos, podem tornar certos solos mais sensíveis à erosão, pois a diminuição do teor de matéria orgânica reduz a resistência dos agregados ao impacto das gotas de chuva. Dessa forma, esses agregados são quebrados com mais facilidade, formando crostas na superfície, o que dificulta a infiltração da água e, aumenta o escoamento superficial e a perda de solo. É este fato que intervém, diretamente, na dinâmica da paisagem.

Devido ao desgaste e o empobrecimento do solo para melhor conservá-lo e restaurá-lo recomenda-se o uso das práticas conservacionistas, visando especificamente o controle da erosão, diminuindo o processo erosivo que se inicia com o impacto das gotas de chuvas sobre o solo, seguido do rebaixamento da camada superficial pelas águas de enxurradas e, ainda, estabiliza a dinâmica das paisagens naturais. Estas práticas de restauração tornam-se indispensáveis, pois levam às terras melhores condições de produtividade. Dentre as principais, recomendam-se uniformização do terreno sulcado pela erosão, rotação das culturas, adubação verde e calagem, caso necessário.

Os métodos e práticas para a agricultura sustentável devem espelhar-se no funcionamento dos ecossistemas naturais. Neste contexto, a floresta primária pode ser considerada um ecossistema protetor, maduro e equilibrado, enquanto que a vegetação secundária constitui-se em um ecossistema produtivo, sendo relativamente alterável e instável (DENICH, 1986). Desta forma, nas regiões tropicais, a vegetação secundária é bastante utilizada nas atividades de produção de alimentos e na pecuária. Todavia, as práticas adotadas, associadas às variabilidades climáticas, típicas das áreas semi-áridas, têm resultado em sinais evidentes de degradação ambiental (ARAÚJO FILHO & BARBOSA, 2000).

De acordo com Silva (2000), o baixo rendimento das principais culturas regionais nos solos do Nordeste, dos quais cerca de 75% ocupam a superfície do semi-árido, assume uma posição de calamidade social e econômica, em termos de rentabilidade do trabalho e dos baixos níveis de uso de insumos e de tecnologia vigentes, o que pode ser observado em algumas áreas ao longo da Bacia do Rio Acaraú.

A agricultura itinerante vem causando aos ecossistemas do semi-árido nordestino vultosas perdas na biodiversidade da fauna e da flora, erosão do solo, sedimentação dos reservatórios e rios com conseqüente declínio da atividade econômica e da qualidade de vida da população, podendo ser indicada como um dos mais importantes responsáveis pelo êxodo rural (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1996).

Ainda, segundo os autores, o resultado é que o ritmo de perda de vegetação primária alcança 2,7 % ao ano, cerca de 80% da cobertura vegetal é secundária, com 40% mantida em estágio pioneiro da sucessão secundária e a desertificação já atinge em torno de 15% do território Nordeste.

Mattos (2000) afirma que regeneração da vegetação nativa e, conseqüentemente, o aumento do trabalho da limpeza torna a área inviável para produção agrícola nos anos seguintes. Isto obriga o agricultor a um novo ciclo de broca e queima. A diminuição da regeneração após dois ou três ciclos diminui a queima e acaba por viabilizar o controle das ervas daninhas, obrigando a abertura de mais uma área de broca e deixando a antiga em processo de regeneração, fundamental também para a formação da pastagem. As novas áreas também cumprem um importante papel na formação de novas pastagens, que irão substituir a anterior, à medida que o extrato regenerativo se torna mais lenhoso e arbóreo.

Um das alternativas de evitar o aceleração da dinâmica da paisagem natural, relacionando-se, principalmente, com os processos erosivos, vem a ser o "Plantio Direto", expressão esta que é adotada para definir a prática

de semeadura ou de cultivo de plantas sem preparo físico do solo, mantendo a palha da cultura anterior na superfície. Sua prática é baseada na manutenção de palha na superfície, no aumento da atividade biológica, no menor revolvimento possível do solo durante a semeadura e na compreensão e uso dos recursos naturais para aumentar a produção e reduzir os custos (GASSEN & GASSEN, 1996).

Sidras e Pavan (1985), citando Sidras et alli, 1978; Vieira et alli (1978) dizem que este acúmulo dos resíduos das culturas na superfície, forma um “mulch”, que contribui para aumentar a conservação de água no solo e a estabilidade dos agregados, diminuindo a temperatura do solo e as perdas de partículas de solo e água por erosão hídrica.

Segundo Silva (2000), uma das mais consistentes razões da necessidade urgente de substituir-se manejo predatório dos solos do semi-árido pelo plantio direto na palha, relaciona-se, com a degradação da matéria orgânica observada no preparo convencional, constituinte que vem diminuindo ano após ano pela eliminação dos restolhos até atingir patamares baixíssimos em solos do Nordeste. Vale ressaltar que, em algumas áreas do baixo Acaraú, verifica-se o plantio direto na palha.

No pensamento de Silva (2000), o plantio direto é um sistema nacional e internacionalmente reconhecido por sua eficiência no controle da erosão pela economia da energia e combustível tanto no preparo do solo quando no plantio e desenvolvimento das culturas, pelo crescimento dos níveis de matéria orgânica do solo, pelo aumento do rendimento das culturas através da conservação da água por menores taxas de enxurradas e evaporação pela proteção dos recursos hídricos contra o assoreamento.

Vale lembrar, por fim, que o sistema plantio direto é a forma de manejo conservacionista, que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, conservando ou melhorando continuamente o ambiente, bem como, um fator que pode vir a contribuir para a fixação do homem no campo.

3.2 A natureza na organização das paisagens do espaço agrário

No presente tópico, será abordado como o uso do solo agrícola contextualiza-se no conjunto da Paisagem. Enfocarei o semi-árido nordestino, tendo o amparo de alguns autores da área que contribuíram com informações sobre áreas de brejos e sobre a problemática na superfície sertaneja, principalmente em áreas com intenso nível de degradação.

Vale salientar que os elementos que formam o conjunto da paisagem natural e, conseqüentemente o meio ambiente natural, são constituídos de elementos químicos, físicos e biológicos. Em uma abordagem geográfica, o meio ambiente abrange as relações entre as bases físicas naturais e o homem.

De acordo com o CONAMA, quando os elementos naturais são alterados pela ação do homem, propiciam um impacto negativo no ambiente “qualquer alteração das propriedades químicas, físicas e biológicas, causadas por qualquer forma de matéria e energia, e que traga danos à sociedade e à natureza” (Resolução no. 001/96).

Nessa perspectiva, os elementos que constituem a natureza, que são as unidades naturais da paisagem, devem ser preservados nas suas diversas formas de solos, vegetação, relevo, recursos hídricos, se associados às ações do homem.

Dessa maneira, direcionamos nossa atenção à questão do usufruto da terra como fonte de produção, primordial e vital para a sobrevivência da espécie humana, que tem, nos recursos naturais, as condições básicas de sobrevivência. O estudo da paisagem, em nível de impacto ambiental, enfoca o relacionamento homem e natureza, voltado à compreensão de como o ser natural homem, à medida que se tornou ser social e pode relacionar-se com a natureza visando atender suas necessidades (produção de alimentos), sem cometer rupturas nos componentes naturais.

É nessa dimensão espacial abrangente que as paisagens naturais no espaço agrário emergem, tendo como categoria de análise a relação sociedade e natureza.

Este palco abrangente, mas delimitado, pela relação sociedade e natureza, permite ao conhecimento geográfico a inserção na discussão, de forma a considerar a exploração da natureza pelo homem no conjunto da sociedade, cujo condicionante é o próprio recurso natural.

As transformações, nas paisagens naturais, já aconteciam antes mesmo da existência do homem. Os grandes terremotos, vulcões, abalos sísmicos, as glaciações, propiciaram extermínios de várias formas de vida, animais e vegetais, são tidos em muitos casos como reguladores da natureza ou dimensões evolutivas do planeta terra. Nestes casos, não são tomadas como enfoque de impacto ambiental.

No retrospecto evolutivo da espécie humana, a relação do homem com a natureza, sempre foi de exploração, mesmo que em pequena dimensão. Conforme registros, as mudanças causadas pelo “homem primitivo” na paisagem natural não são consideradas como significativas no que se referem a impactos negativos, visto que a relação era de subsistência, em nível de colheita de frutos silvestres caça etc., como também na era inicial do “homem sedentário”, reservando pequenas áreas para plantio.

À medida que aumenta a população na face da Terra, intensifica-se a relação de exploração dos recursos naturais, uma vez que aumenta o consumo de espécies vegetais e animais, bem como o consumo da água, associado às diversas formas de produção, proporcionadas por instrumentos técnicos e químicos, o que convém chamar de modernização.

Com o passar do tempo, o homem começa a tomar novo enfoque no meio que habita. O consumo, para suprir as necessidades biológicas diárias, passa para uma produção de acúmulo, visando à transformação da matéria

prima (vegetação), em artigos (roupa, celulose, etc.), em nível para fins de produção de capital.

As novas formas de relacionamento com a natureza pautam-se no ritmo do crescimento da população, porém a necessidade de subsistência tem ainda como primeiro nível suprir a energia que mobiliza a existência da espécie humana. No entanto, a produção de alimentos passa de uma escala local para uma escala global, cuja finalidade maior vem a ser a produção do capital.

Desta forma, as ações do homem relacionadas com a produção de alimentos é fundamental, o setor da agricultura é vital, tendo o solo como sua base. À medida que a população aumenta, tornou-se necessária à produção do alimento em maior escala.

Nesta perspectiva, novas formas de ocupação do uso do solo vêm sendo desencadeadas ao longo do tempo, proporcionando mudanças no meio físico natural e no cenário da paisagem. Tais mudanças evoluem em formas de pousio, conforme explica o trabalho sobre a evolução agrária desenvolvido por Boserup (1977). Pode-se, com isso, fazer um paralelo entre o pousio da terra e a permanência da paisagem natural.

O pousio, como é bem trabalhado pela autora, refere-se à forma gradativa de intervenção do homem no solo para fins de produção e seu tempo de repouso: cultivo com pousio longo ou florestal, cultivo com pousio arbustivo, cultivo em pousio curto, cultivo anual e cultivo múltiplo.

Esta sistemática de evolução dá-se pelo aumento populacional, ao longo do tempo, sendo acompanhada de um processo modernizador de técnicas implantadas na produção de alimentos, do arado à máquina agrícola, do esterco natural ao fertilizante.

Neste contexto, o aumento da produção de alimentos geraria uma intensa modificação na paisagem natural e um maior impacto ambiental, pois as

mudanças físicas, químicas e biológicas do meio físico são alteradas, em seus condicionamentos de nutrientes do solo, espécies vegetais, animais, em todo meio físico natural, associadas às questões de êxodo rural, mudanças estas intensificadas com a modernização implantada no espaço agrário.

No caso do Brasil, a implantação de técnicas modernas foi ritmada pela esfera econômica capitalista, na qual o produto final é o lucro, sendo as técnicas utilizadas similares às das regiões temperadas, no entanto não propícias às condições naturais existentes em climas tropicais.

Como já mencionado antes, a relação homem e natureza visavam à subsistência. Nessa relação, a escala de atuação do uso da terra era pequena em relação ao conjunto da paisagem natural. Com a industrialização e, conseqüente modernização, a relação passa a ser de sociedade e natureza e a escala abrange maior área de atuação, acompanhada de técnicas, insumos agrícolas e desenvolvimento biológico, muitas não adequadas ao meio natural.

Este solo agrícola que se torna objeto de uso para atender às necessidades de subsistência do social (enquanto consumidor) e às necessidades de acumulação de capital (poucos produtores) refletem problemas ambientais, ocasionando uma seqüência de alterações na paisagem natureza.

- Substituição de vegetação nativa por uma secundária, acarretando o extermínio de espécies animais, predadoras e essenciais ao equilíbrio do ecossistema.
- Relação do solo com a vegetação, interferindo em seus nutrientes, sua estrutura, propiciando processos erosivos e perda da capacidade produtiva.
- Uso de agrotóxico, que contamina o solo, o lençol freático e áreas mais distantes do plantio através do escoamento superficial.

- A estrutura fundiária e o sistema de plantio afetam a população do campo, pois dão lugar às máquinas, ocasionando o êxodo rural e aglomeração em centros urbanos. Nestes, a problemática ambiental reflete-se, principalmente, na moradia, educação, emprego e na saúde, constituindo-se em uma reorganização do espaço geográfico.

Nesse processo, o espaço do campo a ser alvo de produção de alimentos para fins comerciais, apresenta, de forma seqüenciada, uma evolução nas paisagens, resultando em impactos ambientais, tendo a relação sociedade e natureza manifestada de forma dialética.

Este quadro evolutivo da modernização não pode ser tratado apenas sob o aspecto de técnicas modernas, a sua repercussão leva a uma dimensão mais ampla. Graziano Neto (1986) enfatiza que a modernização significa muito mais que evolução técnica, já que, ao passo que ocorre o desenvolvimento de técnicas, vai-se modificando, também, a organização da produção, que diz respeito às relações sociais.

Por si só, a necessidade natural de subsistência do homem tende a gerar algum impacto na paisagem, seja ela natural ou já transformada, mesmo que diminuto. No entanto, a produção de alimentos faz-se necessária, como também o tempo de regeneração que os elementos da natureza devem ter.

As modificações na paisagem que propiciam impactos ambientais negativos na paisagem do espaço agrícola podem ter, como condicionante, a necessidade de subsistência do homem, mas, certamente, seu agravante se relaciona com a estrutura social.

Especificamente, no semi-árido nordestino, a agricultura, associada à estrutura social, política e econômica, tem, nas condições naturais, um condicionante limitador para a exploração agrícola. Em estudos visando configurar o redimensionamento do Semi-Árido do Nordeste, tem-se uma área

de 788.064 km², o que corresponde a 48% da região, assim distribuído: Depressão Sertaneja (24,3%); Planaltos Sedimentares (7,9%); Planalto e Borborema (2,5%); Planaltos com Cobertura Calcária (3,7%); Maciços Serranos Residuais (2,7%); Chapada Diamantina e Encostas e Encostas do Planalto Baiano (5,7%) e Tabuleiros Pré-Litorâneos e Parte da Planície Costeira (1,35%), conforme Souza et al. (1994).

Nestas áreas, a produção de alimentos, em sua totalidade, não apresenta atualmente, em grande parte um excedente agrícola. Sua produção é muito voltada à subsistência. Destaca-se neste ambiente, duas áreas distintas, os enclaves úmidos que são conhecidos por brejo (de altitude) e uma superfície de sertão (plana). Na primeira área, existe um intenso processo de erosão e na segunda área evidencia-se um processo de desertificação.

As áreas de brejo, como são conhecidas no Nordeste, correspondem às áreas elevadas em meio à superfície sertaneja e que são dotadas de umidade (isso no contexto acadêmico). No enfoque popular, o brejo corresponde à área encharcada.

Segundo Ab'Saber (1999), quando tratando das áreas úmidas do semi-árido nordestino, o termo brejo foi usado para designar planícies alveolares encharcadas, existentes em serras úmidas. Cita como exemplo, a serra de Baturité, localizada no Estado do Ceará. Ainda, segundo o autor, o termo brejo passou a abranger todos os tipos de terrenos que constituíam o próprio maciço serrano, onde ocorriam solos vermelhos profundos, dotados de bom teor de umidade, clima quente e úmido, com precipitações muito maiores que a dos sertões adjacentes, ou seja, os maciços residuais úmidos.

As áreas de brejo são típicas para o plantio, principalmente para a agricultura de subsistência, daí apresentarem um grande aglomerado populacional.

Andrade (1988), ao comentar sobre a agricultura no Nordeste em áreas de brejos, leva em conta que estes ocupam uma área relativamente pequena, dentro da grande extensão semi-árida e árida, mas neles se agrupa um grande contingente populacional, onde há também uma expressiva produção agrícola. O autor aborda, como diferença principal na paisagem das áreas de brejos em relação às áreas adjacentes, a vegetação. Salienta que as áreas de brejo contrastam pela sua paisagem, com a caatinga sertaneja e se diferencia da mesma pelas formas de uso dos solos além de desenvolver uma economia complementar àquela que ocupa os sertões.

Outro ponto importante destacado por Andrade (1988), refere-se à cultura do agricultor, no uso do solo, destacando um contraste muito grande entre a agricultura desenvolvida nos brejos e a pecuária dominante na caatinga, do mesmo modo que a agricultura de uma e outra área se diferencia de forma mais marcante.

Estas áreas não se configuram com grande expressão no aspecto visual do semi-árido nordestino, isso em termos quantitativos, mas sua imponência dá-se na própria topografia, como também, pela sua riqueza no solo e expressão.

Vale salientar que além do relevo das áreas de brejos ser evidenciado em plena superfície sertaneja, apresenta uma abundância em sua paisagem aparente no aspecto da vegetação, como também uma riqueza de solos férteis, segundo Ab'Saber (1999).

No geral, as áreas de brejo apresentam pluviosidade que chegam a 1.000mm anuais, com concentração de precipitação que expressam na paisagem vegetal um diferencial em meio à caatinga prevalecente do semi-árido.

De acordo com Andrade (1998), na região semi-árida do Nordeste, expressão brejo não tem a mesma significação que tem nas demais áreas brasileiras onde dominam climas úmidos ou sub-úmidos. Nestas áreas, a

expressão brejo é, geralmente, usada para definir áreas inundadas, que apresentam uma vegetação e uma fauna típica, confundindo-se muitas vezes, com charco e com pântano. No semi-árido, a expressão brejo indica a existência de uma área de clima úmido “ilhada” em áreas secas de caatinga. Nelas dominava, primitivamente, uma vegetação de floresta úmida, semelhante à floresta atlântica que cobria a faixa litorânea, onde são encontradas até espécies típicas da floresta Amazônia.

A importância das áreas de brejos deu-se pela necessidade da produção de alimentos, esta associada ao aumento da população no Nordeste Brasileiro.

No século XVIII, aumentou, consideravelmente, o cultivo de algodão no Sertão e, como consequência, a demanda de alimentos, passando os produtos do brejo – rapaduras, frutas etc. – a ter um mercado em expansão. Surgiria, então, uma divisão territorial de trabalho entre os habitantes dos brejos – os brejeiros agricultores – e os criadores de gado – catingueiros – os criadores de gado, segundo Andrade (1988).

Na atualidade, esse cenário se faz presente, conforme explica Ab'Saber (1999) quando relaciona a produção de alimentos e a origem dos produtos comercializados nas feiras localizadas na superfície sertaneja ou nos agrestes. Salienta o autor que o vigor e o sucesso das feiras nordestinas são o próprio termômetro da produtividade das áreas de brejos, cujos solos de mata deram origem à formação dos primeiros celeiros fornecedores de alimentos baratos e de uso tradicional no amplo espaço sertanejo.

As áreas de brejo são de fundamental importância pela quase totalidade da sua produção agrícola, e como tal deveriam receber maiores cuidados, no sentido de conservar ou recuperar os seus solos, que, geralmente, são altamente sucessíveis aos processos erosivos decorrentes da atividade de produção agrícola.

Ab'Saber (1999) salienta a importância dos brejos de duas maneiras. A primeira diz respeito a sua importância científica e social, tendo o mesmo como o celeiro no entremeio dos grandes espaços secos dos sertões nordestinos. A segunda maneira relaciona-se aos sertões secos que serviu como chave na interpretação paleoclimática e paleoecológica no Brasil durante os períodos secos e Pleistoceno.

Outra área que se configura, no contexto da paisagem do semi-árido nordestino refere-se às áreas em processo de desertificação. Vale lembrar que conforme a Conferência de Nairobi, em 1977, o conceito de desertificação pode ser tomado como a degradação de terras áridas, semi-áridas e sub-úmidas resultante dos mais variados fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas.

Nas áreas susceptíveis ao processo de desertificação, os agentes ativos para condução de tal problema, relacionam-se às condições naturais e sociais.

Nas obras dos pesquisadores que trabalham com o problema do processo de desertificação no Nordeste do Brasil, pode-se encontrar a presença do homem como ser ativo neste processo.

Sá (1994), em estudos sobre o Semi-Árido do Nordeste do Brasil, destaca que as causas mais freqüentes da desertificação são o sobrepastoreio, a irrigação inadequada, o desmatamento, a mineração e cultivos excessivos.

Através do histórico da ocupação do Nordeste do Brasil, Rodrigues (1992), demonstra que as causas da desertificação no Nordeste, de uma forma geral, referem-se, quase sempre, ao uso inadequado dos recursos, isto é, a uma antiga e intensa pressão antrópica, incorporando práticas impróprias de uso do solo e, principalmente, modelos inadequados de desenvolvimento regional.

As práticas voltadas à modernização propiciaram a agricultura técnicas de irrigação, a fim de suprir as deficiências climáticas da região. Porém, tal processo praticado de forma mal conduzida, acarretou problemas de salinização, compactação e inundação dos solos. Para Rodrigues (1992), o homem, pela necessidade de ter água que lhe permita o seu estabelecimento, vêm provocando, no ciclo hidrológico, profundas alterações, principalmente, em sua fase terrestre.

O autor trabalha o homem não como indivíduo isolado, e sim, como elemento de uma sociedade, considerando que o mesmo participa do processo de desertificação como agente ativo, através da forma de ocupação do solo, ou seja, pela atividade de pecuária, do uso da água, das queimadas etc.

Conforme já citado no tópico 1, Monteiro (1994), quando se refere à desertificação, diz que este problema humano tem sido subproduto das próprias ações humanas, que são, simultaneamente, ativa e passiva. O homem é ao mesmo tempo “causador” e “vítima”.

Torna-se causador à medida que não foi capaz de se adaptar tecnicamente para vencer a natureza. Seu ambiente social somente supõe o uso imediato dos recursos. Sendo a resposta deste mau uso refletida diretamente no empobrecimento do solo, conseqüentemente, na baixa produtividade e, desta forma, reflete-se em uma condição de vida.

As mudanças drásticas nas paisagens naturais do espaço agrário repercutem na forma de desertificação de duas maneiras, uma relacionada ao homem usufruindo de um tipo de instrumental técnico avançado, porém não ideal, e um outro tipo de indivíduo que, através de um modo de produção mais arcaico ou tradicional, causa efeito de ordem negativa.

Nos estudos de Rodrigues (1992), algumas áreas em processo de desertificação foram evidenciadas, como também os motivos que nortearam tal processo, neste contexto áreas tais como Gilbués em Piauí, tiveram como

agravante, além da mineração, projetos agrícolas acompanhados de mecanização pesada não adequada à localidade.

No Ceará, na Serra do Pereiro e no Sertão de Inhamuns foram evidenciados grandes números de elementos negativos. Estas áreas são susceptíveis ao processo de desertificação, causado pela forma inicial de ocupação e pelas práticas modernas de mecanização e utilização de defensivos agrícolas.

No Seridó/RN, encontram-se indicadores da desertificação, relacionados com a concentração de terras, concentração populacional, atividade de mineração, uso de mecanização, de defensivos agrícolas e pecuários extensiva.

Várias outras áreas do Semi-Árido apresentam as mesmas formas de uso da terra mencionadas acima, caracterizando-se como agravantes ao cenário da paisagem natural, configurando-se em uma problemática ambiental.

Grande parte da população do Semi-Árido não usufrui de qualquer tipo de mecanização moderna quando procura produzir seu alimento e também provoca degradação ao meio físico natural. Esta parcela da população é mais desprovida de instrumentos e de informações, como exemplo tem-se a retirada da vegetação para a produção de carvão sem atender há nenhum controle. Essas ações repercutem em problemas relacionados com a alteração da escassa biomassa, em alteração da fauna e na erosão no solo, modificando assim o ciclo natural. Este processo se dá, em grande proporção, no Semi-Árido do Nordeste.

Vale lembrar que apesar de o ecossistema do Semi-Árido ser frágil, se não modificado pelas ações do homem, tenderia a ter um equilíbrio, pois não foram registradas, há milhões de anos, mudanças nas condições climáticas que pudessem alterá-lo drasticamente. O homem buscando sua sobrevivência, certamente, é condição básica para as mudanças nos cenários das paisagens

naturais e é agente viabilizador à problemática ambiental relacionada à desertificação, onde as técnicas modernas e arcaicas implantadas no espaço agrário são tidas como influenciadoras no processo, sem desprezar a forma de ocupação inicial deste espaço geográfico.

A concepção do impacto ambiental, que diz respeito à relação sociedade e natureza não são suficientes para a compreensão da problemática em sua complexidade, necessária se faz ainda voltar à ótica para processos que ocorrem na sociedade, abordando o aspecto cultural. As práticas do meio social são determinantes na origem dos problemas ambientais. Contudo, o conhecimento do meio físico natural é de suma importância para que as medidas corretivas e preventivas sejam aplicadas para superarem a problemática ambiental em questão.

Neste contexto, o tipo de agricultura a ser adota no Semi-Árido do Nordeste pode ser redirecionada para um modelo que seja mais ecológico e social do que econômico. Desta forma pode haver uma estabilização da produção ao longo dos anos de que aumento da produtividade mediante o emprego de técnicas ecologicamente não aconselháveis, segundo Mendes (1986).

Procuram-se, então, alternativas que visem superar a problemática ambiental através de uma equidade, onde perpassse uma interação sistemática que envolva o equilíbrio: ecológico, social e econômico.

O enfoque ecológico deve atender às condições que os recursos naturais dispõem, no sentido de através de incentivos à pesquisa. Procura tipos de culturas adequadas às condições da natureza e transmitir conhecimentos já existentes sobre tipos de plantios, como por exemplo, a aplicação de curvas de níveis, principalmente, em relevos com declividades acentuadas a fim de proteger o solo dos processos erosivos. Vê-se muito tipo de plantio que não atenta a nenhum tipo de proteção aos processos erosivos, como exemplo, cita-se a Serra da Meruoca em Sobral/CE, citado por Falcão Sobrinho e Falcão

(2002), quando efetuado o plantio principalmente com a cultura do milho em fileiras verticais. Mesmo tratando-se de um maciço residual úmido, caracterizado por sua altitude, verifica-se a vegetação da caatinga em suas vertentes, em detrimento da vegetação natural. Não tem o agricultor, nenhuma orientação por parte do poder local.

3.3. A paisagem na ciência geográfica

Pretendo trabalhar, neste momento, com a evolução da categoria Paisagem, na perspectiva de se chegar a um caminho que contemple meu anseio em se desenvolver a presente pesquisa. Deixando claro que o propósito maior é de se chegar a uma análise integrada dos elementos que compõem a paisagem, sejam nos aspectos físicos ou humanos.

É oportuno dizer que, por mais que pareça, não vamos traçar aqui uma ordem cronológica voltada à compreensão da categoria paisagem. Alencaremos, sim, vários autores que de maneira propícia a seu interesse, deram ênfase ao referido tema. Em um segundo momento, traçaremos de forma mais analítica, os autores que nos fornecerem um suporte teórico para chegarmos a um caminho teórico/metodológico que propussemos em nossa pesquisa. São eles Sauer (1925) e Bertrand (1968).

3.3.1.O primeiro passo: o percorrer da paisagem na ciência geográfica

Na oportunidade, serão trabalhados diversos autores, como os citados anteriormente, não estabelecendo, uma ordem cronológica, e sim, traçando um conjunto de idéias que contemple a categoria paisagem nas diversas abordagens na Geografia e ramos de outras ciências, como no caso da Ecologia. Desta forma, a paisagem será analisada nos contextos: do descritivo, Teoria Geral dos Sistemas, Ecossistemas e da Geoecológica das Paisagens. Em uma perspectiva mais relacionada com a sociedade, a categoria paisagem será abordada a partir da percepção do indivíduo.

A noção de paisagem, na Geografia Tradicional, era tida como algo descritivo e narrativo, dotada de um forte conteúdo empírico, por isso esquecida na Nova Geografia, onde as análises críticas se fazem presentes. Falar de paisagem é recorrer ao passado na ciência geográfica. Tal tarefa se torna árdua, simplesmente pela maciça expressão ou taxação que se faz dos trabalhos voltados à Geografia Física, em considerá-los a serviço da classe burguesa. Tal

concepção é bastante visível a uma parte de profissionais que seguem a chamada Geografia Crítica.

No entanto, o enfoque dado à natureza e as questões voltadas ao estudo da paisagem, evidenciam, desde logo, as contribuições que estudiosos como Humbolt, Passarge e De Martonne, dentre outros, deram à ciência Geográfica. Vale ressaltar o forte teor empírico dado pelos autores, fruto, talvez, da inexistência na época de recursos técnicos hoje existentes. Destacam-se, ainda, as inúmeras informações sobre o acervo bibliográfico deixado para as gerações futuras.

A paisagem como categoria norteadora aos estudos dos geógrafos, sejam os mais antigos ou mais recentes, vem passando por várias compressões e definições dado ao tratamento metodológico que esteja em emergência.

A noção da categoria paisagem, no âmbito da Ciência Geográfica, tem origem na geografia alemã, com o conceito de *landschaft*, atrelada a uma compreensão de natureza. Tal colocação justifica-se pelo entendimento do forte naturalismo empregado nos estudos da escola alemã. A partir de então, o emprego da categoria paisagem vem sendo alvo de discussões nos estudos voltados, principalmente, a natureza.

A aplicação da categoria paisagem, quando na sistematização e evolução do conhecimento da geografia, era associado, por sinonímia, a natureza. Para Rougerie e Beroutchachvili (1991), a paisagem surge como elo integrador que busca mostrar a distribuição espacial e as relações existentes entre os elementos que compõem o quadro natural, objetivando descrever e, por vezes, explicar a harmonia da natureza utilizando-se de métodos comparativos e explicativos. Surgiu, assim, o conceito de Paisagem Natural.

Na evolução do conhecimento sobre paisagem, diversos conceitos surgiram. Decorrentes das correntes metodológicas abordadas, umas deram ênfase aos aspectos naturais e outras aos aspectos humanos, surgindo assim o

conceito de paisagem natural e paisagem cultural. Esta visão foi originada pela própria dicotomia nos estudos da geografia em especial nas Escolas Determinista e Possibilista. Vale lembrar que, para tal colocação, pode-se direcionar o entendimento de primeira e segunda natureza, sendo a primeira natureza aquela não tocada ou modificada pelo homem e a segunda natureza tendo tido influência da ação humana. Vale lembrar que os estudos específicos surgiram na Escola Possibilista, dando ênfase a cada elemento da paisagem.

Cruz (1985) afirma que mesmo com o desenvolvimento e especialização das disciplinas e ciências agrupadas à Geografia Física, não foi impedido que a mesma fosse enfocada como unidade de paisagem. Tal colocação refere-se ao surgimento dos ramos específicos da Geografia Física surgidos na Escola Possibilista.

Com a inserção da Teoria Geral dos Sistemas, o tratamento dado natureza levou em consideração a interação dos elementos ou a associação dos mesmos. Desta forma, a categoria paisagem teve uma abordagem diferenciada. Nos trabalhos de geomorfologia, foi logo evidenciada esta diferença. A aplicabilidade de tal conhecimento inseriu-se na Geografia Física inicialmente, na Geomorfologia, pelos trabalhos de Arthur Strahler (1950). A abordagem sistêmica propiciou aos estudos de Geografia Física uma substituição da morfologia da paisagem por uma tipologia de padrões espaciais (MENDONÇA, 1991).

Com a aplicabilidade da análise sistêmica, a representação da Paisagem Natural passa a ser percebida como algo delimitado, com padrões e atributos para cada elemento. A natureza começa então a ser humanizada, seja através de amostragens ou pela quantificação ou até mesmo pela noção de causa e efeito de cada elemento componente no sistema. Afinal, quando começa ou termina um sistema? Evidencia-se pela homogeneização de seus elementos?

Verdade é que o método sistêmico ganha força na Geografia Física com o surgimento na Ecologia da noção de ecossistema, que propicia à abertura de espaços para o desenvolvimento de análise sistêmica em outros ramos da ciência.

A noção do ecossistema está voltada para os elementos vivos de espécies, relacionando-se com o seu meio natural, ou seja, é formado por elementos bióticos e abióticos. Na Ecologia, desenvolveu-se, ainda, a expressão paisagem ecológica introduzida por Carl Troll, em 1939, cujo trabalho ecológico divide-se em duas abordagens: uma voltada aos biólogos e outra ao estágio ecológico e outras ciências, tratando dos aspectos do meio como o solo, clima, hidrologia, geomorfologia, no âmbito da Geografia Física (CRUZ, 1985).

Vale salientar que o emprego da expressão paisagem para Troll tem um forte teor voltado às formações vegetais, bem como, algo explicativo ou demonstrativo, a partir da aparência.

Kling (1974) tem uma abordagem ecológica, dando continuidade a linha de geoeologia da paisagem de Troll., numa perspectiva ecológica. Estabelece a noção de geocomplexo (abrangendo o microclima e macroclima) fundamental para a pesquisa geoeológica.

Figura 2: Representação da paisagem. Kling (1974)

Por essa abordagem ecológica, o autor estabelece o ecótopo como sendo fundamental para a concepção ecológica inserindo ainda a biocenose.

Analisando a pesquisa geoecológica, Kling estabelece que a mesma deve ter uma investigação da área de forma detalhada o que demonstra de geocomplexo, que teria os seguintes fatores a serem analisados: relevo, substrato geológico, balanço hídrico, clima, vegetação e fauna. Nessa orientação, percebe-se a visão funcional da natureza, ou, dito de outra forma, setorizada.

Vale ressaltar que, conforme gráfico acima, o relevo é expresso como suporte para os demais elementos do geocomplexo.

Em uma abordagem comparativa entre o ecossistema e a paisagem, Delpoux (1974) estabelece três situações para a identificação de uma paisagem:

A primeira paisagem:

Paisagem material e energeticamente equilibrada, na qual, no interior de seus limites os fenômenos de transferência são cíclicos, pelo menos, para a matéria. (p.19)

A segunda paisagem seria as exportadoras de energia:

A um momento dado, na sucessão natural ou nas sucessões reconstituídas pelo homem (culturas). Este, retira matéria orgânica, seja vegetal (cereais frutas, legumes...) seja animal (animais de criação, peixe, caça...) e geralmente utiliza alhures essas substâncias. A parte, maior ou menor, de energia inicialmente captada nos limites da paisagem é exportada. (p.19)

E a paisagem importada de energia:

Os produtores de matéria orgânica com valor energético são existem ou são insuficientes. A comunidade viva se perpetua graças os fornecimentos exteriores. São, de um modo geral as paisagens urbanas e as comunidades humanas. (p. 19).

Tricart (1981), procurando relacionar a geomorfologia com a análise sistêmica, ressalta que a paisagem reflete o funcionamento do ecossistema.

Assinalando diferentes perspectivas, outros autores procuraram definir o estudo da paisagem de uma forma compartimentada, ou seja, em unidades. Hartshorne (1969) considera que muitos estudiosos num só conceito confundem o que realmente constitui-se em três: (a) paisagem primavera, isto é, a paisagem natural de origem, antes da intervenção do homem; (b) paisagem silvestre, a qual foi alterada pelo homem, embora não controlada pelo mesmo; e (c) a atual paisagem natural, conceito teórico, não representado, na atualidade, em qualquer área povoada.

Riberio (1974) tratou da paisagem natural em três níveis de abordagem: (a) paisagem natural, a qual o homem não intervém pôr razões de dificuldades de acesso, climas rigorosos, etc; (b) paisagens modificadas, na qual o homem intervém consumindo a fauna, flora e seus recursos naturais e a (c) paisagem explorada de forma adequada. No entanto, a compreensão da paisagem natural de Ribeiro fica, certamente, no âmbito teórico, pois como existir um lugar em que o homem, através de suas ações, não tenha ocasionado mudanças no meio.

De acordo com Rougerie (1971), a compreensão da diversidade das paisagens vegetais foram objetos de classificação baseada nas formações, nas associações, nas séries evolutivas e nos grupos ecológicos. Cada uma delas apresenta uma resposta a uma preocupação diferente, entre as quais o confronto das associações ou das formações com os dados do ambiente para os grupos ecológicos.

Abordando ainda o conhecimento das paisagens naturais, em trabalho específico para a compreensão do relevo, Ross (1991) considera que para conhecer os diversos tipos e formas de relevo, deve haver a compreensão da paisagem, como um todo, faz-se necessário o entendimento das unidades de paisagem (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, clima e hidrografia e a interação das mesmas).

Tratando das formações fisiográficas e biológicas, Ab'Saber (1977) afirma que para os estudiosos da ciência da natureza, paisagem é algo herdado de processos fisiográficos e biológicos, e também, patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades. Ressalta o autor que a paisagem, retrata o passado e o presente, já que tem sempre o caráter de herança de processos de atuação antiga, remodeladas e modificadas por processos de atuação recente.

O que melhor traduz o entendimento sobre a paisagem para Ab'Saber (1969), ficou expresso na obra “Um Conceito de Geomorfologia a Serviço do Quaternário”, de 1969, quando nos três níveis de detalhamento para o estudo da geomorfologia coloca: o primeiro nível seria a compartimentação topográfica regional; o segundo nível a análise da estrutura superficial da paisagem e por, fim, o terceiro nível relacionando-se a fisionomia da paisagem, a qual envolveria os processos morfoclimáticos e pedogenéticos, somados a atuação do homem. Apesar das simplicidades das colocações, efetuadas em poucas linhas, o referido trabalho substanciou os estudiosos voltados aos estudos da geomorfologia como mais um elemento da paisagem.

No decorrer da evolução da paisagem natural, houve uma evolução do termo paisagem cultural, no qual os aspectos, fruto da intervenção humana, constituíram-se dos valores culturais e sociais, surgindo com isso a Geografia Cultural (SILVA, 1988). Nesta perspectiva, o homem é tratado como agente modificador da paisagem, através da construção do concreto; cidades, cemitérios, propriedades rurais etc. Neste sentido, a paisagem cultural seria representada pelos aspectos materiais na ótica que a sociedade dá ao mesmo.

Silva (1988), coloca ainda, que há ação humana sobre a paisagem natural quando ela se adequa ao meio cultural, definindo um caráter homogêneo, e quando a transformação não é adequada às condições naturais, falar-se-ia em paisagens culturais heterogêneas.

Ainda, segundo o autor, ao tratar da totalidade do espaço geográfico, concebe-o não somente relativo ao espaço natural, mas o enfoca, também, nos seus aspectos culturais, a saber, a chamada paisagem cultural, considerando que a mesma se apresenta homogênea ou heterogênea, resultante de uma desigual combinação de fatores humanos, econômicos, sociais, políticos e culturais.

Aliada ao desenvolvimento dos conceitos das paisagens naturais e paisagens culturais, desenvolve-se também a noção da percepção.

Para Christofolletti (1983) deve-se fazer uma distinção de paisagens e lugares. Os lugares existem em si, possuem nomes, e as paisagens são atribuídas à percepção que se tem dos lugares, mesmo que sejam semelhantes. Desta forma embora não haja duas paisagens iguais, existem muitas semelhanças que possibilitam classificar paisagens em categorias: paisagem de montanhas, planícies litorâneas.

Na busca da compreensão do termo paisagem, aliada à percepção da mesma Rougerie e Beroutchachvili (1991) afirmam que paisagem e natureza não devem ser confundidas. A segunda existe em si, ao passo que a paisagem se concebe apenas em relação ao homem, segundo a medida e a maneira pela qual ela é percebida.

Meing (1977), citado por Christofolletti (1983), aborda uma outra situação que merece ser destacada. Afirmar que a paisagem não deve ser confundida com natureza, já que não são idênticas. Diz que toda paisagem é uma cena, mas não é idêntica com relação ao cenário. Com isso, o autor nos envolve na discussão de que a paisagem ultrapassa a noção de natureza e traz, para a discussão, a influência do homem no cenário representativo da paisagem.

Christofolletti (1983), ao citar Clozier (1950), enfatiza a percepção do indivíduo quando afirma que geógrafo é aquele que se coloca diante de uma paisagem, cujos traços evocadores se impõem a seus olhos, dando primazia ao que se tem de objetivo.

Nesta perspectiva, segundo Moraes (1985), a Geografia é definida como o estudo da paisagem em uma de suas vertentes. Baseia sua investigação na observação e contemplação do horizonte observado pela visão do investigador, dito de outra maneira, pela percepção que o observador tem da paisagem.

Percebendo Paisagem como categoria de análise, Santos (1994) considera que a mesma é constituída de tudo aquilo que se vê, ou melhor, o que a visão alcança, definindo como o domínio do visível, formada não apenas por volumes, mas também de cores, movimentos etc. Neste sentido, a paisagem é dinâmica.

Tratando da formação do espaço geográfico em sua totalidade, Silva (1988) considera a paisagem natural resultante de uma desigual combinação dos fatores físicos, ou seja, geológicos, pedológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e os bióticos. Esta interação faz-se através de leis da Física, Química e Biologia, provocando a diferença de atuação e do comportamento de cada elemento, propiciando, unidades homogêneas. Dessa homogeneidade resulta um equilíbrio ecológico natural que é o resultado da história natural da Terra.

Para Jardí (1990), a paisagem vai além da percepção. É algo mais que uma simples imagem que podemos observar do que um lugar apresenta, como um valor natural armazenado. Essa preocupação justifica-se segundo Bertrand (1968), posto que, “estudar paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método” (p. 2).

3.3.2 O segundo passo: o arcabouço teórico e metodológico desejado

Optou-se, nesse trabalho por autores que se percebem a paisagem de forma integradora dos aspectos naturais e sociais; dinâmica, enquanto sendo constantemente renovada; herdada, enquanto fruto de um processo histórico e, influenciadora, como agente motivador na tomada de decisões. Desta forma os trabalhos de Sauer (1925), Bertand (1968), Ribeiro (1989) e Ross (1992), com temas heterogêneos: teóricos, metodológicos, interpretativos e taxonômicos, contribuíram para a construção de nosso referencial. Vale destacar que, os autores acima mencionados apresentam outros trabalhos de natureza ora mais teórica ou, em outro momento, aplicada, Desta forma, adotou-se como referência, os trabalhos que contemplam uma sequência lógica para estabelecer o raciocínio que se procura demonstrar.

3.3.3 A paisagem em Sauer

Esta seção será reservada a uma análise da obra de Sauer, referente à publicação *Morfologia da Paisagem*, datada de 1925.

Sauer, em sua obra acima citada, foi um dos primeiros geógrafos a tratar a Geografia de maneira integrada, privilegiando, ao mesmo tempo, os fatores naturais e sociais, inserindo a compreensão da categoria Paisagem como elo integrador desses fatores.

Sua visão, muito provavelmente, justifica-se em função de sua formação e experiência profissional. De acordo com CORRÊA (1989), Sauer teve sua formação na Alemanha, e fez pós-graduação em Chicago, em Geografia Física e Geografia Humana, e mais em Ecologia Vegetal. O título de Doutor foi obtido com um trabalho em nível regional. Vale salientar que, nesse período, a Geografia Norte Americana era dotada de um forte determinismo ambiental. Associado a sua formação diversificada nas diversas áreas, está um trabalho de grande expressão sobre o mapeamento e levantamento da qualidade dos solos

do Estado de Michigan. Todos esses ingredientes contribuíram para a formação de Sauer, que, logo ingressou na atividade acadêmica.

Em seu trabalho *Morfologia da Paisagem*, Sauer revela toda essa heterogeneidade em sua formação, o autor demonstra seu lado crítico ao encaminhamento metodológico até então existente na Geografia.

Salienta o autor que o rótulo da geografia não é uma indicação confiável em relação ao conteúdo, já que existe uma discordância em relação ao seu objeto de estudo, através de definições repetidas, procura uma base comum sobre a qual uma posição geral possa ser estabelecida.

Buscando novos tratamentos metodológicos para propor uma base que contemple o sentido do lugar, Sauer menciona o histórico da Ciência Geográfica, em termos de corologia. Começa com as sagas e os mitos antigos, lembrados em relação ao sentido de lugar e à luta do homem contra a natureza. Retrata, ainda que, o conhecimento geográfico é encontrado no mapa, um símbolo imemorial.

Neste sentido, Sauer insere a Visão Fenomenológica no contexto da Geografia. Afirma que toda a ciência pode ser considerada fenomenológica. Quando se refere à ciência salienta que a mesma deve ser direcionada ao processo organizado de aquisição de conhecimento em lugar do significado restrito e corrente de um corpo unificado de leis físicas.

Esclarece o autor que:

Todo o campo do conhecimento é caracterizado pela sua preocupação explícita com um certo grupo de fenômenos que ele se dedica a identificar e ordenar de acordo com suas relações. Esses fatos são agrupados com base no crescente conhecimento de suas conexões a atenção às suas conexões denota uma abordagem científica. (SAUER, 1925. p.13)

Suas observações ficam calcadas no campo de atuação da geografia, em seu conteúdo, por achá-lo disparado, com um campo abrangente para dominar sem fazer conexão.

Para o autor, a Geografia é concebida como o estabelecimento de um sistema crítico que envolve a fenomenologia da paisagem, de modo a captar, em todo o seu significado, os aspectos naturais e do homem. Para respaldar seu pensamento, Sauer cita Vidal de La Blache quando considera a terra como a cena na qual a atividade do homem se desenvolve, sem perder de vista que essa cena é mesmo viva. Com o isso, o que se chama de cenário inclui os trabalhos do homem como uma expressão integral da cena.

Quanto ao conteúdo da geografia, Sauer destaca o estudo da superfície da Terra como meio dos processos físicos, ou a parte geofísica da ciência cosmológica; o estudo das formas de vida como sujeiras ao seu ambiente físico, ou uma parte da biofísica lidando com tropismo e o estudo da diferenciação de área ou corologia. Neste contexto, coloca Sauer (1925) que não existem relações entre esses três campos, sendo difícil colocá-los em uma mesma disciplina e sugere que no estudo da paisagem está à base para uma ordenação dos fenômenos de modo a tê-los relacionados.

Sugere Sauer que o campo da Ciência Geográfica deve ser inteiramente na paisagem, na base da realidade significativa da relação corológica. Esta visão é integradora já que, para ele, os fenômenos que compõem uma área não estão simplesmente reunidos, mas estão associados ou interdependentes. Acrescenta, ainda, que o estudo da paisagem deve considerar a ordem dos elementos que a compõe. Por existir uma conexão e ordem dos fenômenos em área. Para o leigo não seria possível tal observação, uma vez que estudar a Paisagem seria uma tarefa científica e, de acordo com a nossa posição, a única a qual a Geografia deveria devogar suas energias.

Com a dimensão do lugar e da Paisagem, o autor procura dimensionar a essência da Geografia, buscando uma reflexão de sua origem, pautado na

discrição e na vivência do campo. Valorizando os estudos já existentes, coloca que a moderna geografia é a expressão moderna da geografia mais antiga.

Para não ficar só nesta dimensão, o conteúdo da Paisagem, segundo Sauer, seria algo mais que a natureza enquanto fenômeno descritivo, estático, e transcendesse o determinismo ambiental. Uma leitura crítica, antes da existência da Geografia Crítica.

Para Sauer a Paisagem era vista como dinâmica:

A paisagem é considerada, portanto, em um certo sentido, como tendo uma qualidade orgânica. Podemos seguir Bluntschli ao dizer que não se entende completamente a natureza de uma área até que se "tenha aprendido a vê-la como uma unidade orgânica para compreender a terra e a vida em termos recíprocos. (SAUER, 1925. p. 23)

Dando ênfase ao lugar e aos trabalhos de campo, dotado de um forte teor empírico, Sauer demonstra a dinâmica e diversidade das paisagens naturais, argumentando que toda paisagem tem uma individualidade, bem como uma relação com outras paisagens e isso também é verdadeiro com relação às formas que compõem a paisagem. Compara o autor os diversos ambientes: nenhum vale é exatamente igual a outro vale; nenhuma cidade é uma réplica exata de outra cidade.

Desta forma, o encaminhamento metodológico para cada lugar deve considerar a realidade local, pois na medida em que essas qualidades permanecem completamente não relacionadas, elas permanecem fora do alcance de tratamento sistematizado, além daquele conhecimento organizado a que chamamos ciência. Sauer faz uma crítica sobre a abordagem dada na ciência geográfica: "o geógrafo pode descrever a paisagem individual como um tipo ou provavelmente uma variante de um tipo, mas ele tem sempre em mente o genérico e procede por comparação" (p. 24).

Na visão do autor, em questão, a percepção da interação dos elementos constituintes no espaço, e, além disso, já utilizando o termo sistema, o qual não se contemplava nas discussões da ciência geográfica:

Uma apresentação ordenada das paisagens terrestre é uma tarefa formidável. Começando com uma diversidade infinita, características marcantes e relacionadas são selecionadas a fim de estabelecer o caráter da paisagem e localizá-la num sistema. (SAUER, 1925. p. 24).

Com sua visão ordenada do que seria o estudo da paisagem, Sauer enfatiza críticas sobre a falta de base metodológica do Geógrafo:

É certo que na seleção de características genéticas da paisagem o geógrafo é guiado semente pelo seu próprio julgamento de que elas são características, ou seja, repetitivas; que elas estão organizadas em um padrão, ou possuem qualidade estrutural, e que a paisagem precisamente pertence a um grupo específico na série geral da paisagem. Croce apresenta objeção à ciência da história baseado na idéia de que a história não possui critério lógico "o critério é a própria escolha, condicionada, como toda arte econômica, pelo conhecimento da situação real. Esta seleção é sem dúvida conduzida com inteligência, mas não com a aplicação de um critério filosófico e só é justificada por ela mesma. Por essa razão nós falamos da sensibilidade ou instinto do homem educado". Uma objeção semelhante às vezes se faz necessária contra a competência científica da geografia, pois ela é incapaz de estabelecer controle completo, rígido e lógico e forçosamente se apoia na opção do pesquisador. (sauer, 1925. p. 25)

O excesso de escolha é outro ponto debatido pelo autor, quando salienta que o Geógrafo está exercendo continuamente a liberdade de escolha no que diz respeito aos elementos que ele inclui nas suas observações, daí suas conclusões conforme a sua percepção do objeto.

Sauer coloca a importância de se fazer uma Geografia pautada nos aspectos reais da observação, não apenas em seu caráter pessoal, o que nos parece deixar, nas entrelinhas, limitação que não se constitui em uma base científica. O pessoal do pesquisador não é o pessoal do indivíduo presente na

área objeto da pesquisa e que vai participar ativamente na construção da paisagem que Sauer propõe.

Sobre a percepção que o observador deva ter, Sauer coloca:

"A descrição não é de uma cena individual mas um somatório de características gerais. Referências a outros tipos de paisagem são introduzidas por implicação. Relações de elementos da forma dentro da paisagem são também observados. Os aspectos selecionados são baseados no "conhecimento da situação real", e existe uma tentativa de se fazer uma questão de julgamento pessoal. Padrões objetivos podem ser substituídos por eles somente em parte, assim como pela representação quantitativa na forma de um mapa. Mesmo assim, o elemento pessoal só fica sob um controle limitado, uma vez que ele ainda funciona na escolha dos atributos a serem representados. Tudo que pode ser esperado é a redução do elemento pessoal pela concordância com uma "forma predeterminada de pesquisa", o que será lógico". (SAUER, 1925. p. 27).

Fugindo ao determinismo ambiental e inserindo o homem no estudo da paisagem natural, Sauer assume a posição de tornar a Geografia numa visão antropocêntrica, enquanto elemento de interesse para o homem.

Argumenta o autor que a Geografia é distintamente antropocêntrica no sentido do valor ou do uso da terra para o homem. E o interesse do homem é voltado naquela parte da paisagem que nos diz respeito a seres humanos porque nós somos partes dela, vivemos com ela, somos limitados por ela e a modificamos.

Comenta que o homem tem a capacidade de selecionar aquelas qualidades da paisagem em particular que são ou possam ser úteis a nós. Abandonam aqueles aspectos da área que possam ser importantes para o geólogo na história da terra, mas que não tem qualquer importância na relação do homem com a área. As qualidades físicas da paisagem são aquelas que têm valor de habitat, presente ou potencial.

Nesta ótica, a inserção da ação humana vai ganhando terreno na organização das paisagens, sempre destacando que o alicerce da paisagem cultural esta na paisagem natural. A paisagem cultural seria justamente a inserção das atividades do homem agindo sobre as paisagens naturais.

Reafirma o autor que nós estamos primeiramente interessados em culturas que se desenvolvem com vigor original a partir do berço de uma paisagem natural, a qual cada um está ligado por toda a sua existência.

Já em 1925, quando os estudos da Ciência Geográfica eram tão ramificados, o autor coloca que a Geografia se baseava, na realidade, na união dos elementos físicos e culturais da paisagem. O conteúdo da paisagem é encontrado, portanto, nas qualidades físicas da área que são importantes para o homem e nas formas do seu uso da área, em fatos de base física e fatos da cultura humana.

Nesta perspectiva, Sauer sugere a quebra de barreiras ao determinismo ambiental através de uma organização sistemática do conteúdo da paisagem, iniciada com a recusa, a priori de teorias, a seu respeito. Propõe uma interação, agregando e ordenando dos fenômenos como formas que estão integradas em estruturas e o estudo comparativo dos dados. Dessa maneira organizados, constituem o método morfológico de síntese, um específico método empírico.

A metodologia para a compreensão das paisagens culturais foi baseada no estudo da morfologia, ou seja, a base da geomorfologia foi retrata no encaminhamento metodológico de Sauer, mesmo tendo ele feito crítica a este ramo de conhecimento da geografia. A compreensão do ciclo de Davis, o que era a tônica da geografia norte americana se fez presente, claro, obedecendo a um outro enfoque. Sauer, para o entendimento da morfologia postula:

- Existiria uma unidade de qualidade orgânica ou quase orgânica, ou seja uma estrutura para a qual certos componentes são necessários, esses elementos componentes sendo chamados "formas" nesse estudo”;
- A semelhança de forma em estruturas diferentes seria conhecida em função da equivalência funcional, as formas sendo então "homólogas"; e
- Os elementos estruturais poderiam ser dispostos em série, especialmente em sequência de desenvolvimento, indo de um estágio incipiente a um estágio final ou completo.

E insere a morfologia como uma abordagem metodológica para outras ciências, já que a mesma não seria metodologia apenas para as ciências biológicas, mas se expande, crescentemente, nas ciências sociais.

Em meio às discussões da geomorfologia, que vinha sendo o ramo da geografia com maior ascensão e que denominava no estudo da morfologia, Sauer fez as seguintes considerações:

Para Sauer, a apropriação da definição de morfologia foi erroneamente adotado para o estudo das formas de relevo, e acrescenta:

- O relevo é somente uma categoria da paisagem física e geralmente não é a mais importante, ele quase nunca fornece a base completa de uma forma cultural;
- Não existe necessariamente uma relação entre o modo de origem de uma forma de relevo e o seu significado funcional, o assunto com o qual a geografia está mais diretamente envolvida;
- Uma dificuldade inevitável com uma morfologia puramente genética das formas de relevo é que a maior parte das características reais do relevo terrestre é de origem muito complexa.

Sauer coloca em evidência o que tinha de mais importante sobre as pesquisas do relevo, o que na época tinha mais ascensão, refiro-me ao Ciclo de

Erosão de Davis. Para Sauer esta representação era tida como a mais determinada tentativa de se opor à liberdade sem controle da escolha na observação através de observações e do método.

Dentro desse enfoque de sistematização ordenado do conhecimento, pautado nos estudos da natureza e do homem para a ordenação da paisagem, Sauer coloca o que seria a Morfologia da Paisagem Natural e a Morfologia da Paisagem Cultural. Para Sauer:

Esta posição com referência à paisagem natural envolve a reafirmação do lugar da geografia física, certamente não como fisiografia ou geomorfologia como ordinariamente são definidas, mas como morfologia física, que obtém livremente da geologia e da fisiografia certos resultados a serem inseridos em uma visão de paisagem física enquanto habitat complexo. Essa geografia física é a introdução própria à completa pesquisa corológica que é o nosso objetivo. (p. 50)

Figura 3: Representação Diagramática da Morfologia da Paisagem Natural. Sauer, 1925.

Através dos diagramas, Sauer coloca que a paisagem cultural é a área Geográfica em seu último significado, resultante das modificações que se faz na natureza. O autor coloca que as formas são todas as obras do homem que caracterizam a paisagem. Evidencia que, em Geografia, não nos preocupamos

com a energia, costumes ou crenças do homem, mas com as marcas do homem na paisagem.

Figura 4: Representação Diagramática da Morfologia da Paisagem Cultural. Sauer, 1925.

A fim de evidenciar a morfologia aplicada aos ramos da Geografia, conforme as figuras (3 e 4), Sauer coloca que a consolidação dos dois diagramas evidencia uma aproximação do conteúdo científico total da Geografia, tendo como base a fenomenologia.

3.3.4 A paisagem e o geossistema:

No contexto da Ciência Geográfica, o estudo da paisagem percorreu caminhos distintos, ora privilegiando a natureza, ora a sociedade, tornando campo distinto de uma mesma ciência com dois objetos de estudo. Os fundamentos teóricos e bases metodológicas e a realização do trabalho geográfico constituíram a Geografia como uma ciência dualista, sendo a interpretação da paisagem colocada neste enfoque.

Dando ênfase à paisagem, interagindo os fatores naturais com as implicações antrópicas, ou melhor, humanizando a geografia da natureza e naturalizando a geografia da sociedade, Bertand (1968) coloca:

A paisagem não é uma simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução. (p.2).

Para o autor, a visão que deve se ter da paisagem não está apenas no aspecto da natureza, seja o clima, o relevo, a rocha, a vegetação e, sim no conjunto integrado do mesmo, aliado à ação do homem. Apesar da visão do autor fundamentar-se na análise sistêmica, o estudo é integrado em ramo da ciência geográfica. Argumenta, ainda, que não se trata unicamente de paisagem “natural”, mas de paisagem total integrando, em todas as implicações da ação antrópica.

Desta forma, procurar superar o entendimento da paisagem na visão tradicional, propiciando a procura de leis e fenômenos na análise integrada dos elementos.

Em um enfoque ecológico, o autor coloca que a paisagem pode ser retratada pela vegetação, já que a mesma reativa o meio, ou seja, é mais evidente. Acrescenta ainda, a falta que a inserção da cultura biológica durante a “idade de ouro” da geografia regional francesa.

Apesar do enfoque ecológico, faz distinção entre o ecossistema e o geossistema. Trata o ecossistema como unidade que não tem nem escala nem suporte espacial bem definido, fato este que não vem de encontro ao estudo da paisagem, em que, a noção de escala é inseparável do estudo das paisagens.

Tratando da síntese da paisagem em um contexto taxonômico, Bertrand (1968) argumenta que todas as delimitações geográficas são arbitrárias. As paisagens ditas “físicas” são, com efeito, quase sempre amplamente remodeladas pela exploração antrópica. Daí a necessidade da divisão em parcelas, territórios, comunidades, bairros e “pays”, constituindo, com isso, um dos critérios essenciais da taxonomia das paisagens.

E coloca condições a dominância física a alguns critérios:

1.A delimitação não deve ser nunca considerada um fim em si, mas somente como um meio de aproximação em relação com a realidade geográfica. Em lugar de impor categorias pré-estabelecidas, trata-se de pesquisar as descontinuidades objetivas da paisagem (p.8).

2.É preciso de uma vez por todas renunciar a determinadas unidades sintéticas na base de um compromisso a partir das unidades elementares; seria certamente um mau método querer superpor, seja pelo método cartográfico direto, seja pelo método matemático (sistema de rede), o máximo de unidades elementares para destacar daí uma unidade (média) que exprimiria nenhuma realidade por existir a estrutura dialética das paisagens (p. 9).

3.O sistema taxonômico deve permitir classificar as paisagens em função da escala, isto é, situa-se na dupla perspectiva do tempo e do espaço.... Isto nos leva a dizer que a definição de uma paisagem é função da escala (p.9).

Vale salientar que sua ordem taxonômica pauta-se no relevo e não nas características vegetais as quais foram dados uns maiores enfoques quando no tratamento dado à paisagem.

Para Bertrand (1968), geossistema seria uma homogeneidade fisionômica, uma unidade ecológica e biológica um tipo de evolução. A referida unidade compreenderia alguns quilômetros quadrados, formados por paisagens diferentes que representam diversos estágios da evolução do geossistema. Nessa perspectiva, a estrutura dinâmica do geossistema seria convertida em uma estrutura estática, a fim de representá-la cartograficamente.

Quadro 1: Classificação da Paisagem (por Bertrand)

UNIDADES DE PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. Cailleux, J. Tricart)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGENS	RELEVO (1)	UNIDADES ELEMENTARES			
				CLIMA	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE STRABAL HADA PELO HOMEM
ZONA	G. Grandeza G.1	Temporada		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G. II	Cantábrica	Domínio Estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Picos de Euyropa	Região Estrutural		Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSISTEMA	G. IV-V	Geossistema Atlântico montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a "Aspérula ado rata" em "terra fusca"					
GEOFÁCIAS	G. VI	Prado de ceifa com "Molinio-Arranatheretea" em solo lixiviado hidromórfico formado em um depósito morânico.			Estágio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha em cidade)
GEÓTOPO	G. VII	"Lapies! De dissolução com "Aspidium Lonchitis Sw" em microsolo úmido carbonatado e, bolsas		Microclima		Biótopo	Parcela (casa em cidade)

NB – As correspondências entre as unidades não muito aproximativas e dadas somente a título de exemplo.

1 – conforme A. Cailleux – J. Tricart e G. Vieers

2 – conforme M. Sorre

Fonte: Geografia Física Glocal (Bertrand, 1968)

Segundo o autor, a taxonomia do geossistema coloca que o mesmo situa-se entre a 4ª e 5ª grandeza têmporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade funcional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas

centenas de quilômetros quadrados. É nesta faixa que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da Paisagem, e que evoluem as combinações dialéticas as mais interessantes para o geógrafo. Em nível superior, só o relevo e o clima importam e, acessoriamente, as grandes massas vegetais. Nos níveis inferiores, os elementos biogeográficos são capazes de mascarar as combinações de conjunto.

Salienta o autor que o geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana.

Para fins de aplicabilidade em nível teórico, estabelece um padrão para encaminhamento das pesquisas:

Figura 5: Esboço teórico proposto por Bertrand, em 1968.

Colocada a ordenação das idéias, não se constitui na prática uma aplicação que contemple o entendimento, ou melhor, a falta de materialização. No entanto, deixa claro que o saber da natureza, como o saber sobre a sociedade deve, no contexto da ciência geográfica, pautar-se de um método específico que possa desvendar os fatos que evidenciam a dinâmica da Paisagem.

Desta forma, o espírito analítico de Bertrand, busca teoricamente consolidar o conhecimento dos aspectos naturais e dos aspectos sociais, como um corpo único na ciência geográfica.

3.3.5 A aplicabilidade da abordagem geossistêmica:

Na oportunidade, iremos analisar a tese de doutorado de Ribeiro, de 1989, quando o autor aplica a abordagem metodológica de Bertrand (1968). A escolha deste trabalho para fins de análise, se deve ao fato de ser o único, de meu conhecimento, que procura seguir o roteiro metodológico sugerido por Bertrand. Procuro, através da interpretação de Ribeiro, mais sustentação teórica na base metodológica que irei propor.

Observa-se o autor que a noção da metodologia geossistêmica, na abordagem da Geografia Física, propicia uma discussão teórica que persiste no ambiente acadêmico, com o objetivo de superar a dicotomia da Geografia Física e Geografia Humana.

A procura por uma interpretação, ou postulação de paisagem, a qual possa proporcionar-me uma metodologia adequada à mesma, bem como um respaldo teórico que se alicerçasse nos estudos integrados da Ciência Geográfica. Conheci muitos trabalhos, em sua maioria, dando ênfase à especificidade, tratando do urbano, do rural, da geomorfologia, climatologia..., fragmentando o saber. Não é esse caminho que pretendo seguir, o da fragmentação, e sim, o da interação dos estudos geográficos, a partir da categoria paisagem.

Uma colocação muito relevante é encontrada em Ribeiro (1989), que se desfaz do contexto da especificidade do conhecimento na Ciência Geográfica, e opta por trabalhar o espaço geográfico em uma dimensão ampla e integrada, resultando numa organização espacial, feita, principalmente, de um apanhado empírico e, tendo como categoria de análise, a paisagem, propiciando o entendimento da relação sociedade e natureza.

Vale ressaltar que a noção de paisagem na Geografia Tradicional era tida como algo descritivo e narrativo, dotada de um forte conteúdo empírico, por isso esquecida na Nova Geografia, onde as análises críticas se fazem presentes.

Ribeiro (1989) consegue reviver dois momentos esquecidos na Geografia, o empírico e a noção de paisagem. O empírico parece enraizado na própria experiência do autor, tendo ingressado como geógrafo, no Ministério das Minas e Energia, no Projeto RADAMBRASIL nos anos (1975-1983), dedicado a estudos geográficos das paisagens brasileiras, dotados de forte conteúdo empírico. O empírico adotado pelo autor não conduz a uma interpretação somente narrativa e descritiva da paisagem. A visão transcende o visível e logo é colocado após uma “descritiva e narrativa” visão das paisagens aparentes em sua área de estudo.

Segundo o autor, os processos da natureza e da sociedade são responsáveis por produzirem a paisagem, no sentido de generalização e, com isso, de sua reprodução e transformação.

Vale salientar que, para a compreensão da paisagem, o autor se fundamenta, inicialmente, na compreensão do geossistema proposto por Bertand (1968). Coloca Ribeiro que o potencial ecológico constituído do estudo da geologia, da geomorfologia e do clima, conduziria à compreensão dos solos e da vegetação como fatores da exploração biológica do espaço, tendo, na ação antrópica, um agente de transformação, ao longo do processo de seu desenvolvimento histórico. Ribeiro tenta materializar a concepção metodológica de Bertrand, proposta em 1968.

A exploração dos elementos da natureza pode estar relacionada não com a exploração da vegetação ou do solo, configurados como “exploração biológica”, o desenvolvimento da sociedade pode estar intrinsecamente relacionado com os componentes do potencial ecológico, principalmente na área de litoral, na exploração do visível. Noutras palavras, as dunas, ou até mesmos as condições de clima, e do sol no Estado do Ceará que deixou de ser sinônimo de

seca para se tornar objeto de propaganda às empresas turísticas que trabalham no litoral da região.

Nessa visão integrada da natureza e da sociedade, o autor destaca, inicialmente, o papel da natureza afirmando a importância da mesma no processo de construção da paisagem. Destaca que em cada produto existe a correspondência de um conjunto de características derivadas do potencial ecológico e da exploração biológica da paisagem. Mas adverte o forte papel da sociedade já que a mesma teria a capacidade para mobilizar os fatores da exploração biológica (solos e vegetação), criando paisagens em equilíbrio dinâmico, com o aumento da capacidade de uso. Esta capacidade relaciona-se ao emprego de técnicas no solo agrícola.

Buscamos na tese de Ribeiro (1989), entender a base metodológica de Bertrand quando da sua aplicação. A compreensão do que venha a ser paisagem, fica bem clara quando a define como a síntese concreta das relações entre a sociedade e a natureza, em sua estrutura e dinâmica. No entanto, o autor não propicia uma dinâmica dos fatores inseridos no potencial ecológico.

O autor busca, de início, o entendimento conceitual sobre a paisagem, na citação de Bertrand (1968);

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. (p. 49)

Argumenta o autor que o conceito de paisagem de Bertrand se insere na concepção sistêmica e evidencia o caráter interativo e integrador da “combinação dinâmica” entre os elementos da natureza e os da sociedade, e permite o entendimento do processo dialético das transformações que se verificam na própria paisagem.

Mesmo tecendo aspectos favoráveis, Ribeiro questiona o entendimento de Bertrand sobre a concepção de paisagem. Argumenta que a mesma perde sua identidade original, uma desvantagem, segundo ele, para a linguagem da ciência geográfica, uma vez que se passaria a utilizar um conceito simples e comum para designar um conteúdo muito mais complexo, ou seja, a noção de organização espacial.

Desta forma, Ribeiro insere a organização espacial em seus estudos, dando uma dimensão mais ampla ao termo paisagem por conta de sua formação, ou seja, a necessidade de aplicabilidade que o projeto RADAMBRASIL exigiu dos profissionais que o desenvolviam. O autor demonstra uma preocupação que extrapola a noção da paisagem, passando a ver nela a expressão da organização espacial da sociedade. Daí a organização espacial, adotada pelo mesmo, referir-se, à organização da sociedade.

Quanto à taxonomia proposta por Bertrand, situa o geossistema entre uma escala regional e a local. Ribeiro adverte que a representação cartográfica da paisagem exige um inventário geográfico completo e relativamente detalhado. O essencial do trabalho, segundo ele, concentra-se no terreno: levantamentos geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos, exame das águas superficiais, observações meteorológicas e elementos, inquéritos sobre o sistema e valorização econômica. Não enfatizam o autor os aspectos culturais que fazem parte da organização espacial.

Seguindo a preocupação já demonstrada por Bertrand, quando menciona a taxonomia, Ribeiro adota a vegetação como critério de classificação das paisagens: (a) as paisagens campestres, (b) as paisagens das áreas dissecadas e florestadas, (c) as paisagens coloniais em pequenas propriedades, (d) as paisagens das florestas artificiais e (e) as paisagens das reservas indígenas. Esta divisão, caso fosse no semi-árido, o critério possivelmente não se pautaria na vegetação, uma vez que a vegetação de caatinga assume proporções significativas onde não normalmente não se configuravam.

No estudo de Ribeiro os elementos naturais e sociais não tomaram o mesmo nível de influencia, quando na aplicação da abordagem metodológica de Bertrand, já que consiste, como diz ele, avaliar a capacidade de intervenção antrópica em produzir paisagens derivadas, partindo de paisagens naturais marcantes, ao longo do processo de ocupação humana. Pode se evidenciar que o homem aparece como um elemento dinamizador da paisagem natural associado a um fator de produção, sua identidade com a Terra, ou a natureza não é notória. Percebe, ainda, que o autor não considera os aspectos culturais, sendo a sociedade envolvida apenas quando se trata de uma inserção da tecnologia.

A natureza aparece de início como um recurso natural, no sentido de ser explorada pela sociedade, à medida que o processo histórico for se consolidando.

Para o autor a Paisagem é algo concreto, materializado pela trajetória histórica da sociedade através de um território. A sociedade seria o agente dinamizador e transformador da natureza. Não seria uma natureza passiva, esta tenderia a reagir dialeticamente às pressões exercidas pela sociedade.

Tendo um ar discursivo, dialeticamente expressivo, verifica-se no trabalho de Ribeiro, apenas um estudo da seleção e sistematização de informações referentes à paisagem natural, e a paisagem construída pela forma de uso da terra para fins práticos. Para fins de aplicabilidade, torna-se necessário o modelo de Bertrand (1968), o que facilita a sistematização da informação, porém o inter-relacionamento entre os diversos elementos envolvidos não é possível perceber.

3.4. Aspectos teóricos e metodológicos no entendimento do relevo

Visando contribuir para uma base metodológica que proponho, traço, a seguir, breves considerações sobre a evolução do conhecimento geomorfológico.

Relevo, abstrato enquanto matéria materializa-se como palco das atividades humanas. Resultante das atividades endógenas e exógenas, o relevo se interage, com a rocha, com o clima, com o solo, com a vegetação e os recursos hídricos. Tal abrangência resulta na constituição da paisagem natural ou até mesmo cultural quando este se associa às atividades humanas. Desta forma, o entendimento do relevo não enfoca apenas sua estrutura e forma, direciona-se em nível de elemento norteador de tomadas de decisões visando o planejamento do uso de determinados ambientes, seja no espaço rural ou no espaço urbano.

As palavras de Abreu (1985) refletem a evolução do conhecimento geomorfológico quando coloca que o estudo do relevo tem sido encarado ora como um segmento da Geologia, ora da Geografia, e mais, seu objeto vem sendo desenvolvido ora de ordem teórica, ora em uma base empirista, quanto à forma de abordagem.

Não pretendo focar uma retrospectiva da evolução geomorfológica, mas caberia, aqui, para entendermos o enfoque de que o relevo é tratado na atualidade, e, mas que isso, os fundamentos da forma que pretendo colocar o relevo na presente pesquisa.

Assim como os demais ramos da Ciência Geográfica, o estudo do relevo, através da Geomorfologia, vem tomando dimensões diversas, contextualizando-se no momento histórico. Segundo Marques (1994), James Hutton teve uma grande importância no contexto geomorfológico, através das idéias do atualismo, por ser o primeiro a identificar a importância do conhecimento do presente para melhor compreender o passado.

Deve-se, porém, a Davis (1899) a principal contribuição para a história da Geomorfologia. O Ciclo Geográfico, por ele idealizado, constituiu o primeiro conjunto de concepções que podia descrever e explicar, de modo coerente, a gênese e a sequência evolutiva das formas de relevos existentes na superfície terrestre, enfatizando três elementos, a estrutura geológica, os processos fluviais e o tempo. A referida teoria pautava-se em fases do relevo: juventude, maturidade e selenidade, enfocando a estrutura geológica, fruto da escola americana. Por mais críticas relacionadas à interpretação de Davis, com certeza, sua contribuição aos estudos do relevo é marcante não só na literatura, como também nas atitudes em tomadas de decisões em busca de novas teorias.

Ainda na escola americana, podem ser destacados os trabalhos de Stralher (1950) destacando a morfometria da forma e Hack (1960), em que postula uma concepção sistêmica.

Em uma outra abordagem Penck (1953), fruto da escola germânica, ressalta-se as formas do relevo, resultantes do poder morfogenético e morfodinâmico fornecidos pelo gradiente hidráulico que age através da força da gravidade. A energia inicial seria dada pela tectônica e pela litoestratigrafia, enquanto a saída da matéria seria fornecida pela ação dos agentes externos, especialmente o clima, através da água e da radiação solar que atuam sobre as rochas e solos. A partir da ação contrária dos processos de soerguimento e denudação com tempos, intensidades e ritmos diferenciados, resultariam as formas de relevo provenientes dos processos de abrasão e de agradiação. Com isso, os fatores exógenos, através do clima inserir-se-ão na abordagem do relevo. Esta visão evolui no decorrer do tempo e viabiliza os estudos mais integrados entre os vários ramos da Geografia.

Através da leitura das formas denudacionais e dos processos correlativos, Penck (1953) considera que é possível avaliar quem está agindo com maior intensidade relativa, se são os processos exógenos ou são os processos endógenos, o que é fundamental, pois é o resultado desse balanço que vai comandar a morfogênese e a morfodinâmica.

Seguindo a escola alemã, destacam-se autores como Passarge (1912) valorizando o relevo, o clima e a vegetação de forma integrada e Troll (1950), inserindo a concepção de ecologia da paisagem.

Davis (1899) e Penck (1953), decerto, são os grandes percussores da Geomorfologia, visto que nos aspectos culturais há um forte elemento que cada autor propicia quando na interpretação do relevo. Davis, proveniente de uma formação de geólogo e Penck, por sua vez, influenciado por uma escola de naturalista.

De forma sistematizada, e pautado na evolução do conhecimento geomorfológico, no Brasil, Ab'Saber (1969) propôs um estudo sobre o relevo, onde designou três níveis para a interpretação do mesmo: a) o primeiro nível é a compartimentação topográfica, relacionando com a análise horizontal, através do domínio das formas; b) o segundo nível, levantamento da estrutura superficial, refere-se aos níveis altimétricos e depósitos correlativos e (c) o terceiro nível, denominado de fisionomia da paisagem refere-se aos processos morfogenéticos ocasionados pela dinâmica climática, inserindo ainda a ação do homem.

Será esta abordagem do estudo geomorfológico que ganhará enfoque de dimensionamento, e, conseqüentemente, de escala.

Segundo Marques (1994), as formas ou conjuntos de formas de relevo participam da composição das paisagens em diferentes escalas. Relevos de grandes dimensões, ao serem observados em um curto espaço de tempo, mostram aparência estática e imutável; entretanto, estão sendo permanentemente trabalhados por processos erosivos ou deposicionais, desencadeados pelas condições climáticas existentes.

A este entendimento, Ross (1992) postula uma taxonomia do relevo aplicada para fins de planejamento, pautada em aspectos teóricos e metodológicos nos trabalhos de Penck (1953), Mescerjakov (1968) e Demek

(1967), ressaltando ainda, as contribuições de Cailleux e Tricart (1956), secundadas por Tricart (1965).

O mapa geomorfológico corresponde a uma análise de estudos especializados. É um documento que contém grande número de informações necessárias ao planejamento ambiental, já que trata além das formas, seus materiais e processos, dando a compreensão da dinâmica do relevo, ou tendências evolutivas.

Tricart (1965) coloca que Cailleux e Tricart (1956) propõem uma metodologia de análise baseada em dois princípios fundamentais: o dinâmico e o dimensional. O dinâmico está relacionado com os mecanismos estruturais e climáticos que originam as formas. O dimensional se relaciona com a noção de escala, de dimensões temporo-espaciais. Seguindo a proposta taxonômica, Cailleux e Tricart (1956) classificam os fatos geomorfológicos em sete grandezas, posteriormente, acrescidas para oito, conforme tabela abaixo.

Quadro 2: Classificação taxonômica dos fatos geomorfológicos

Ordem	Unidade em superfície km ²	Características das unidades, exemplos.	Unidades climáticas correspondentes	Mecanismos éticos comandantes do relevo	Ordem de grandeza de permanência temporal
I	10 ⁷	Continentes, curvas oceânicas (configuração do Globo)	Grandes conjuntos zonais, comandados por fatores do astro..	Diferença da cortiça terrestre, "sial" e "Sima"	10 ⁹² anos
II	10 ⁶	Grandes conjuntos estruturais (Escudo Escandinavo, Téthys, Bacia do Congo)	Grandes tipos de climas (interferência de influências geográficas com os fatores do astro).	Movimentos do crosta terrestre, como a formação dos geossinclinais. Influências climáticas sobre a dissecação.	10 ⁹ anos
III	10 ⁴	Grandes unidades estruturais (Bacia de Paris, Jura, de Maciço Central)	Matizes nos tipos de climas, mas sem grande importância para a dissecação	Unidades tectônicas tendo uma ligação com paleogeografia. Velocidade de dissecação influenciada pela litologia.	10 ⁸ anos
IV	10 ²	Unidades tectônicas elementares: maciços montanhosos, horts, fosséis.	Climas regionais àa influências geográficas nos regiões montanhosos	Influência predominante da tectônica, secundário da litologia.	10 ⁷ anos
Limiar de compensação isostática					
V	10	Acidentes tectônicos: Anticlinal, sinclinal goteira, etc. Monte, vale estreito, etc.	Climas locais, influências pela disposição do relevo	Predominância da litologia e o tectonismo. Influências "estruturais clássicas"	10 ⁶ à 10 ⁷ anos
VI	10 ⁻²	Forma de relevo: crêt, terraço, enseada, moraine terminal, cone déjections	Mesoclima diretamente ligado à forma (nicho nivation, por exemplo)	Predominância do fator morfodinâmico, influenciando pela litologia	10 ⁴ anos
VII	10 ⁻⁶	Microformas: lupas solifluxão, solos poligonais, nebkkaa, ravinas	Microclima diretamente ligado à forma por autocataclase (exemplo: lapiés)	Idem	10 ² anos
VII	10 ⁻⁸	Microscópico: detalhes de corrosão, polissage, etc.	Micromeio	Interferência da dinâmica e a textura do balanço	

Fonte: Tricart (1965)

Demek (1967) elabora uma proposta de classificação dos fatos geomorfológicos em uma escala grande, visando a cartografiação, e apresenta

unidades taxonômicas básicas: (a) superfícies geneticamente homogêneas, (b) formas de relevo e (c) tipos de relevo.

Meserjakov (1968) pautado nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, faz uma proposta metodológica de classificação do relevo em seis táxons. Para o autor a participação ativa dos movimentos tectônicos e litoestrutura estão inseridas em todos eles, conforme tabela abaixo.

Quadro 3: Esquema geral da classificação do relevo da terra

SU-PERFÍCIE em Km ²	ELÉMENTOS MORFOESTRUTURAIS (MORFOTECTONICOS DO RELEVO DOS CONTINENTES E DO FUNDO DOS OCEANOS)	CATEGORIAS MORFOCULTURAIS DO RELEVO	
		TERRA FIRME	FONDO DOS OCEANOS E DOS MARES
10 ⁷ – 10 ⁶	Morfoestruturas: Morfoestruturas de 1ª ordem, massas continentais em projeção (o comprimento da plataforma continental) e as depressões oceânicas	Zonas morfoesculturais (morfoclimáticas): zonas de morfoescultura glaciais, fluvial, árida etc.	Zonas morfoesculturais: zonas circulares de formas glaciais, zonas de latitudes temperadas, zonas tropical e equatorial.
10 ⁶ – 10 ⁵	Morfoestruturas de 2ª ordem, regiões de planície de pedestal, zonas montanhosas (orogênica)		
10 ⁵ – 10 ³	Morfoestruturas: Morfoestruturas de 1ª ordem, platô, bases regiões de planícies, depressões das zonas montanhosas	Províncias morfoesculturais, províncias de morfoescultura fluvial e tipo mediterrâneo, províncias de erosão glacial de acumulação	
10 ³ – 10 ²	Morfoestrutura de 2ª ordem, baleamento tectônicos, marcas dentro do relevo, depressões	Regiões morfoesculturais, regiões de morros frontais, regiões de relevos carsticos	
10 ² – 10	Morfoescultura de 3ª ordem, anticlinal, marcas dentro do relevo, cúpulas, fossas recentes	Formas de relevo particulares exógenos Vales fluviais, "ovrag", Formas carsticas	determinadas pelos fatores exógenos Vales submarinos, formas de acumulação Icebergs etc.
10 – 10 ⁻²	Microrelevo tectônico, pequena expressão dentro do relevo, diques, fendas.	Pequenas formas de relevo de origem exógena Solos poligonais, pequenas ilhas	

Fonte: Meserjakov (1968)

Segundo Ross (2002), é através de Penck (1953) e Meserjakov (1968) que se desenvolvem os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura. Penck (1953) enfatiza três elementos: (a) elementos da geoestrutura, (b) da morfoestrutura e (c) da morfoescultura. Meserjakov (1968). Afirma que as morfoestruturas e as morfoesculturas apresentam dimensões diferentes.

Ross (1992) classifica as formas de relevo em seis táxons, com hierarquias que parte da unidade morfoestrutural, maior e mais antiga, em direção às formas resultantes de processos atuais, menores e mais jovens.

1º táxon – trata das unidades morfoestruturais, ou seja, as maiores dimensões, relacionadas com os fatores genéticos do relevo; o 2º táxon – refere-se às unidades morfoesculturais; o 3º táxon – caracteriza as morfologias e morfométricas semelhantes; o 4º táxon – refere-se às formas individuais que definem a unidade morfológica ou padrão de formas semelhantes; o 5º táxon – relaciona-se com as formas das vertentes e o 6º táxon – trata das formas de relevos menores ao longo das vertentes, inclusive geradas por indução antrópica.

Ross (1992), ao propor a classificação das formas de relevo, diz “a classificação que ora se propõe é calcada fundamentalmente no aspecto fisionômico que cada tamanho de forma de relevo apresenta, não interessando a rigidez da extensão em km², mas sim o significado morfogenético e as influências estruturais e esculturais do modelado”. É, como vemos, uma classificação morfogenética, sem a rigidez da escala espaço-temporal contidas nas classificações de Cailleux e Tricart (1956) e de Mescerjakov (1968), em que há uma ampliação das unidades taxonômicas de Demek (1967) para fins de análise e cartografiação das formas de relevo, facilitando sua utilização na construção de cartas geomorfológicas em diversas escalas, grandes e pequenas.

Figura 6: Taxômonia do relevo

Fonte: ROSS (1992)

Partindo da visão geomorfológica de Abreu (1982), somos levados a acreditar que a classificação taxonômica constitui o ponto central da abordagem metodológica em geomorfologia e revela a teoria e a filosofia que servem de suporte para as suas observações, permitindo-nos avaliar a coerência dos estudos desenvolvidos e o significado dos resultados alcançados. Posto tal questão uma análise pode ser empregada na classificação quando na designação do 6º táxon proposto por Ross, uma vez que mesmo retratando os processos geomórficos atuais, e principalmente, os gerados por indução antrópica, não evidencia os aspectos culturais, poder-se-ia, então, pensar em fazê-lo através da representação gráfica. Pressupõe-se que acompanhado de uma ação antrópica acompanha-se uma cultura, esta expressa em uma ação direta ou indireta.

Certamente, a intenção de Ross é o desenvolvimento da taxonomia que propicia uma geografia aplicada e integrada aos aspectos naturais e sociais, integrando-os e buscando o interrelacionamento das mais diversas correntes: davisiana, alemã e humanista, conforme cronograma em anexo.

RAÍZES DA GEOGRAFIA APLICADA

Figura 7: Evolução do conhecimento geomorfológico
Fonte: Ross. (nota de aula – abril, 2004)

3.5 Relevo como âncora da paisagem

Estabelecer um roteiro metodológico tendo a paisagem como o ponto de partida e de chegada é correr um risco de enfrentar dificuldades na obtenção dos dados. Isso se deve ao fato de que na efetivação da paisagem enquanto elemento norteador de sua pesquisa é buscar o passado e entendê-la ainda como resultante dos processos atuais. A necessidade do processo histórico, cujos elementos não são passivos, modifica a paisagem, em seus movimentos e, consequentemente, em suas formas.

O segundo ponto é a análise do relevo como elemento integrador da paisagem, seja ela com pouca ou forte influência do homem. É a visão de colocá-lo como o único elemento tido natural, que é abstrato, pelo menos, enquanto matéria. Partindo deste princípio, o relevo é enaltecido enquanto elemento até mesmo sobrenatural, pois se materializa enquanto forma e condiciona ou é condicionado pelos demais elementos, exercendo, assim, fortemente as tomadas de decisões para as ações do homem.

Ressalta-se, ainda, em ter no relevo o elemento que possibilite identificar conexões entre os elementos na constituição da paisagem, não somente medindo ou quantificando o fluxo de matéria e energia, e sim, estabelecendo relações fruto da percepção ou da materialização.

Far-se-á importante o relevo, também enquanto palco das atividades do homem, quaisquer que sejam as atividades, desde a constituição de moradias ou uso e à exploração da Terra. O relevo é o elemento indispensável na constituição das atividades.

Relevo é uma categoria de abstração, porém se materializa como o suporte das atividades das ações humanas. Suas formas influenciam as tomadas das decisões de muitas atividades, sejam na engenharia, nos plantios no espaço rural ou ordenamento do espaço urbano. Materializa-se enquanto algo perceptível, através das montanhas, das feições dunares ou ambientes desérticos.

A verdade é que o relevo não se caracteriza como um recurso natural, como o é o solo, a vegetação, a rocha, a água ou, até mesmo, o clima em seus aspectos do vento, da precipitação. O relevo é simplesmente o não recurso, não é palpável, mas é visível, não é concreto enquanto material, mas é mais que concreto para tomada de decisões em nível de planejamento, seja na construção de um açude, barragem, instalação portuária, expressões arquitetônicas turísticas, e outros casos.

Por isso, direcionar nossa atenção ao relevo é imprescindível para nossa pesquisa ter a noção de escala.

A questão de escala, nessa perspectiva, é fundamental, já que em uma pequena escala se torna improvável ter uma homogeneidade e em uma grande escala torna-se mais possível encontrar uma semelhança. Assim, a idéia de lugar toma um enfoque de conotação. O lugar refere-se, geralmente, ao local e, este, possibilita efetuar uma conexão mais analítica de seus elementos.

Com isso, o relevo expressa sua incipiência na dinâmica do lugar, com suas diversas expressões e, conseqüentemente, na organização da paisagem. Seja a barlavento ou a sotavento, mesmo que em um pequeno maciço encravado no semi-árido do Nordeste brasileiro suas características peculiares são evidenciadas em função da visualização da paisagem, esta que se mobiliza heterogêinadamente em seus aspectos naturais e antrópicos.

Bertrand (1968), quando na apresentação do geossistema já evidenciava uma preocupação especial com o Relevo no contexto da paisagem global.

Somos levados então a procurar os mecanismos gerais da paisagem, em particular no nível dos geossistemas e dos geófaceis. O “sistema de erosão” de A. Chorlley inspirou diretamente esta ordem metodológica. Por que não alargar o conceito de “sistema de erosão” no conjunto da paisagem? Passar-se-ia assim de um fato estreitamente geomorfológico à noção mais vasta, mais completa e sobretudo mais geográfica, de “sistema geral de evolução” da paisagem. (p. 17)

É por essa razão que nesta pesquisa, sugerimos ter o relevo como ponto de partida ao entendimento da Paisagem, não correndo o risco de dizer que o relevo seria o ponto de partida antes mesmo de se perceber a Paisagem como um todo, mas que contribuiria para dimensionar a paisagem para fins analíticos e não, apenas como unidade elementar. Vejamos, em diagrama, o caráter norteador que damos ao Relevo.

Figura 8: Relevo: palco da paisagem integrada
Org. Falcão Sobrinho, José.

Através do gráfico acima, pretende-se situar o relevo enquanto elemento norteador das interações dos elementos naturais e das ações antrópicas.

As Paisagens Naturais são tidas, aqui, como os elementos físicos. Optou-se em dimensioná-las em dois enfoques: (a) elementos estruturais e (b) potencial de exploração.

Quando se trata de elementos estruturais (rocha, clima e água), refere-se aos elementos físicos naturais que se configuram como base para outros elementos. Não queremos dizer que os mesmos são ou não independentes dos

demais nem tampouco condicionantes. A princípio, podem ser analisados como fatores estruturais e, portanto, alvo de exploração

Já o potencial de exploração (solo, vegetação e água) relaciona-se aos elementos básicos para sustentação do homem, ou seja, o que ele, necessita para sua subsistência.

A ação antropogênica vem sendo a força que exerce uma forte influência no modulado da Paisagem, suas ações são contínuas e expressam-se de forma lenta ou intensa. A ação do homem relaciona-se diretamente com a dimensão que ele tem para com o lugar, com o modo de lhe dá com a Terra, tendo ali sua fonte de sustentação. Com isso, o enfoque cultural que também é abstrato e materializa-se enquanto forma ou resultado de uma ação passa a ser decisivo na constituição das paisagens.

A cultura é abstrata, manifesta-se pelas atividades humanas seja nas danças, nos folclores, no ato de plantar, de relacionar-se com a natureza através das crenças nas plantas, nos animais e no lugar. A cultura aqui é a mesma de origem germânica, a qual era designada a tratar do homem com a terra, produzindo seu alimento.

Desta forma, trado especificamente do espaço rural, em que se tem no modo de produção agrícola a herança da Paisagem fruto da relação homem com o solo.

Considerando a representação da paisagem através de uma base cartográfica esta que é elemento fundamental da ciência geográfica, seus contornos não são expressões artísticas, e sim, científicas. E as representações das formas quando relacionadas à ação antrópica deve ser diferenciada quando a uma mesma forma resultante de um processo natural. Não se trata de um táxon a mais, e sim, uma representação do táxon, o qual pode ter em Ross (1992) esta representação no 6º táxon, por ele sugerido.

Relevo e cultura, ambos abstratos e decisivos nas constituições das Paisagens. Dinâmicos e integradores no espaço geográfico.

Sendo assim, as paisagens se sucedem à medida que o indivíduo atua em sua realidade que o lugar apresenta em sua natureza dos aspectos culturais e econômicos e em sua natureza enquanto elemento físico e biológico.

4. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.

Para realização deste trabalho, o procedimento básico constou de uma seqüência metodológica em etapas distintas (ver figura 10), por vezes realizadas simultaneamente, utilizando, ainda, materiais adequados à necessidade para o cumprimento dos objetivos propostos para realização da pesquisa. O tempo de partida foi o atual, no entanto o resgate do processo histórico de formação da área em questão foi imprescindível.

Para fins experimentais e analíticos, foram trabalhados três municípios ao longo do Vale do Acaraú, traçando um perfil longitudinal no mesmo (ver figura 9) e tendo na compartimentação do relevo o requisito adotado. Elegeram-se o município de Monsenhor Tabosa (localizado em um maciço residual), o município de Varjota (localizado na superfície sertaneja) e o município de Morrinhos (localizado na zona de tabuleiro litorâneo), para fins experimentais.

Figura 9: Perfil longitudinal do Vale do Acaraú

Figura 10: roteiro metodológico
Elaboração: Falcão Sobrinho, José.

a) Material bibliográfico

Nesse momento, adquiri informações as mais diversas possíveis, a fim de aprofundar a temática em questão, bem como a fundamentação teórica. Foram considerados os aspectos da dinâmica do semi-árido, sua estrutura, seus processos naturais e aspectos relacionados à ação da sociedade. Considerou-se, nesta etapa, os trabalhos realizados na área em questão, bem como outros registros em áreas do semi-árido e, por fim, uma busca de trabalhos já desenvolvidos que contemplem o entendimento do cenário das paisagens do estado do Ceará.

Busquei dados pluviométricos, junto à Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), numa série temporal de 22 anos. Através da análise temporal das chuvas, foi possível obter informações sobre as influências das águas e sobre as condições atmosféricas como parte do sistema formador das paisagens.

Para análise da Bacia do Rio Acaraú, foram coletadas informações sobre as condições hidrológicas: açudagem e áreas de irrigação. Para tanto, coletaram-se dados no Anuário Estatístico do Ceará-IPECE. (período 1984 a 2005). Na ocasião, foi possível obter os dados da produção agrícola e principais atividades agrícolas inseridos na área em questão, nas duas últimas décadas. Nos anos de 1992, 1992 e 1996, os dados não foram levantados pelo citado órgão.

b) Para se ter uma dimensão do cenário das paisagens em nível geral da Bacia do rio Acaraú, Utilizei:

- Imagens orbitais Landsat 7, wrs218061/63, bandas 5, 4 e 3, datadas de agosto de 2.002.
- Folhas Sistemáticas da DSG/SUDENE, escala 1:100.000, 1972.
- Mapas rodoviário do estado do Ceará escala 1.750.000, DERT, 2005.

- Mapa da compartimentação geoambiental do estado do Ceará, escala 1:600.000, 2005.
- Os mapas foram elaborados a partir da aplicação de técnicas de geoprocessamento disponíveis nos GIS ArcGIS 9.0 e SPRING 4.2
- Mapa de reconhecimento de solos do estado do Ceará, escala 1:600.000, 1972.
- Mapa das áreas susceptíveis ao processo de desertificação no estado do Ceará, escala 1:800.000. FUNCEME, 1992.
- Mapas do RADAMBRASIL, Folhas Fortaleza e Natal/Jaguaribe, escala 1:1.000.000 (1981)
- Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, escala 1:600.000 (1978).

Mediante o material, foi possível realizar a carta topográfica na escala de 1:200.000, com um intervalo de 100m de altitude para cada cota delimitada. As curvas de níveis foram traçadas com uma eqüidistância de 40m. De posse do recurso digital, através do Sistema de Informação Geográfica, foi possível a elaboração das demais cartas; declividade, geomorfologia, geologia, solo e áreas degradadas susceptíveis ao processo de desertificação.

A carta de declividade foi elaborada em percentagem (%) e, em função do relevo apresentar uma ampla extensa de superfície aplainada, poucas foram as mudanças no intervalo de classe. Em princípio, utilizou-se as categorias adotadas por Ross (1994), alterando apenas mais uma categoria, que corresponderia a um intervalo superior a > 50%. A última classe corresponderia ao fator agrônômico determinado na proposta de Lesph et. al (1991).

Quadro 4: Índice de declividade das vertentes

Classe de fragilidade	Declividade
1 – Muito fraca	< 6%
2 – Fraca	6,01 – 12%
3 – Média	12,01 – 20%
4 – Forte	20,01 – 30%
5 - Muito Forte	30,1 – 50%
6 – Intensamente forte	> 50%

Org. Falcão Sobrinho, José

Elaborada com base em Ross (1992) e Lesph et al (1991)

A carta geomorfológica foi pautada a partir da compreensão do relevo de forma integrada no cenário da paisagem, buscando inter-relacionar as formas maiores às pequenas formas à medida que a escala oferecia recursos para tal. Com isso, foi associada ao relevo, a geologia e solo predominante, com amparo a indicação de Ross (1992) e Souza (1994).

As demais cartas, geologia e geologia, foram delimitadas na escala de 1:200.000, com base na carta topográfica.

c) Trabalhos de campo

Esta etapa foi baseada em três momentos: a) **a experimentação**, para fins de quantificar o processo erosivo b) **a coleta de espécies vegetais** e, c) **a aplicação de questionários e entrevistas** com os agricultores, a fim de se conhecer mais de perto a realidade local.

a) A experimentação do processo erosivo em campo

O primeiro passo foi à escolha da área para montagem do experimento, obedecendo a compartimentação geomorfológica: maciço residual úmido (M.R.U.), superfície sertaneja (S.S.) e zona litorânea (Z.L.), para fins de dados estatísticos e analíticos.

O experimento foi montado no município de Monsenhor Tabosa, cuja localização é Latitude (S) 4° 47' 22" e Longitude (W) 40° 03'48". Este município

está localizado na Serra das Matas, e que contém as características mais representativas da serra. Sobre a estrutura geológica a área, situa-se no Complexo Tamboril-Santa Quitéria, prevalecendo uma associação de granito-migmatítica, conforme CPRM (1993).

No ambiente da superfície sertaneja, a escolha da área foi um pouco mais difícil. As características dos municípios que contemplam o Vale do Acaraú são aproximadas, em um primeiro olhar. Desta forma optou-se por Varjota, cuja localização é Latitude (S) 4° 11' 40" e Longitude (W) 40° 28' 36", seguindo os critérios mencionados a seguir.

No ambiente da zona litorânea, optou-se pela área do município de Morrinhos cuja localização é Latitude (S) 3° 13' 46" e Longitude (W) 40° 07'30", por apresentar características mais homogêneas em relação à área de tabuleiros.

Com base em Falcão Sobrinho e Falcão (2004), foram delimitas três áreas para objeto de estudo em cada município: a) uma área que tenha sido conservada há pelo menos 10 anos, sem intervenção antrópica; b) uma área em pousio, há pelo menos três anos e c) uma área com uso contínuo, ou seja, que esteja sendo praticado um tipo de cultura ao longo de vários anos, no caso, plantio de milho que é a cultura mais empregada no semi-árido cearense.

Foi feita uma limpeza do terreno para uniformizar a área experimental, com uso de uma enxada.

Como critério, adotamos a orientação de Falcão Sobrinho e Falcão (2004), com base nos seguintes procedimentos: O experimento foi realizado em uma área de fácil acesso, em um sítio evitando influência externa, principalmente a circulação de animais; as vertentes apresentassem declividades com semelhanças; as áreas foram representativas às condições de uso comumente encontradas na região, ou seja, prática de queimada no desbravamento e plantio sem cobertura do solo, no caso o milho ou o feijão, acrescentou-se uma área em pousio e uma outra área que estivesse com uma cobertura vegetal a pelos menos 5 anos.

Para quantificar as taxas erosivas montamos duas parcelas experimentais (2m x 10m) em cada área, conforme Guerra (1996), sendo as mesmas divididas no comprimento, ao meio, por uma outra chapa alumínio, ficando cada parcela, uma em solo sem vegetação e outra em solo com vegetação, situadas em uma declividade de 12°, medidas com um clinômetro. Cada área mantinha a seguinte distância aproximada: de 100m entre uma ou outra. Foram utilizadas placas de alumínio com 2 a 4 mm de espessura com 50 cm de largura, sendo enterrado 10 cm e 40 cm acima do solo. Na parte inferior, foi conectada uma calha para receber o material erodido. Galões de plásticos foram interligados as calhas (ver figura ilustrativa de número 11), para captar a água com sedimentos, quando ultrapassado o limite de coleta da calha.

Figura 11: Parcela experimentação em Monsenhor Tabosa.
(Dezembro/2003)

O monitoramento do processo erosivo foi realizado diariamente durante um período chuvoso, de janeiro a julho. Coletaram-se os sedimentos, em cada calha e nos galões coletores. Efetuaram-se a medição, a pesagem e a análise da composição granulométrica dos sedimentos e quantidade de matéria orgânica recolhidos. A quantidade de material em cada parcela que continha vegetação não foi expressiva, com isso as análises dos dados reportaram as demais parcelas. O índice de precipitação foi realizado com o auxílio de um pluviômetro. Conforme Bertoni e Lombardi Neto (1999), para a determinação das perdas por erosão, sob chuva natural, com talhos munidos de sistemas coletores, os

resultados tornar-se-iam mais representativos, ainda, com as determinações por um tempo mais prolongado. No caso, o experimento foi realizado no período de dois anos, em 2004 e 2005, somente no período chuvoso, em que os pequenos agricultores utilizam a prática da agricultura.

O passo seguinte nas atividades em campo. Consistiu na coleta de material vegetal para fins de identificação. Na ocasião, o contato com a comunidade local foi fundamental e decisiva para a escolha da área.

Iniciamos a pesquisa com a reconstituição da vegetação nativa, com entrevista a 100 moradores para fins de registros referentes à vegetação, que, outrora, pudesse figurar o local das três áreas. Na oportunidade, realizaram-se coletas botânicas de espécies lenhosas. As espécies foram identificadas através de literatura especializada, por comparação com o material da EAC/UFC. As exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. “Prof. Francisco José de Abreu Matos”.

A aplicação dos questionários e entrevistas foi à fase em que se pode manter um contato direto com o agricultor. A primeira etapa consistiu no contato direto com a comunidade local para fins de organizar a escolha da área a ser trabalhada, considerando sempre o pequeno agricultor, ou seja, área que tivessem até 10 ha de terra disponível, o que foi possível ter conhecimento através de centenas de quilômetros quadrados percorridos e em contato direto com o agricultor.

As temáticas inseridas no questionário foram: (a) dados cadastrais o agricultor, características físicas da propriedade; (b) formação do agricultor, a relação com a mão-de-obra; (c) atividades exploráveis na área; (d) infra-estrutura do estabelecimento; (e) preparo e manejo da terra e (f) fator econômico do agricultor e a percepção do agricultor sobre o uso da terra. Para cada item citado, fez-se a subdivisão dos mesmos em tópicos. A fase das entrevistas procedeu ao do questionário, onde de forma espontânea o agricultor expressava livremente o seu pensar. Isso só era possível com a obtenção da confiança do entrevistado.

Tratando-se de um elevado número de entrevistados, no total de trezentos, sendo cem em cada área, quantidade esta expressiva, resolveu-se generalizar a forma de tratamento, no decorrer do presente relatório de tese. Para tanto, foram criados alguns personagens, identificados através dos nomes mais usuais em todas as áreas: os Josés, os Joões, os Antônio e as Marias. Quanto as Marias, refiro-me há algumas mulheres que trabalham na terra ajudando o marido.

Para o levantamento das informações sobre os vários tipos de intervenções da paisagem, efetuei trabalho de campo, percorrendo toda área da bacia hidrográfica, relatando e fotografando as várias formas de uso da terra, os agentes transformadores e o resgate da situação real em que se encontrava o cenário da paisagem.

d) Etapa de laboratório

Esta etapa consistiu na análise do material coletado em campo.

O solo erodido foi pedaso e enviadas amostras ao Centro de Estudos Tecnológicos (CENTEC) onde foi feito análise de física, determinando os valores de areia, silte e argila, bem como a densidade e porosidade. A análise química consistiu na identificação dos nutrientes: matéria orgânica, cálcio, potássio, magnésio, pH, sódio e saturação de bases.

F) Atividade de gabinete:

Neste momento, foram analisados os dados obtidos nos questionários e entrevistas, tabulando os dados e relacionando o máximo que possível em cada situação. Os dados coletados, junto aos órgãos públicos, foram organizados em tabelas, somadas todas as variáveis e tiradas as médias das mesmas, pautada no valor destinado a cada localidade. Os resultados encontrados foram distribuídos no decorrer das temáticas que compõem cada capítulo, quando

pertinente e procurando dá sustentação a cada informação. A distribuição dos dados, principalmente referente a produção agrícola foi incorporada ao texto, evitando compor anexos, o que penso ser inconveniente no ato da leitura do texto.

Após tabulação dos dados do material erodido e o relacionamento do mesmo com a precipitação, foram analisados alguns fatores da Equação Universal da perda de Solos, em função dos dados disponíveis.

a) **A erosividade da chuva.**

Correspondeu a relação do material erodido com a quantidade de chuva.

b) **A erodibilidade.**

A mesma foi analisada a partir da relação:

$$\frac{\% \text{ areia} + \% \text{ silte}}{\% \text{ argila}}$$

Com tal relação foi determinada a relação de dispersão em cada parcela do solo: 0 -5 cm; 5 – 10 cm; 10 – 15 cm; 15 – 20 cm; 20 – 25 cm e 25 – 30 cm.

c) **O fator topográfico:**

Conforme Bertoni (1959) utilizou-se a seguinte fórmula:

$$LS = 0,00984 \cdot L^{0,63} \cdot S^{1,18}$$

Onde:

L é o comprimento da encosta, ou comprimento de rampa, em metros,

S é a declividade expressa em porcentagem

d) Uso, manejo e conservação do solo:

Consistiram na análise dos dados obtidos ns parcelas de solo: com plantio, em pousio e com vegetação. Onde foi analisada a relação percentual de cada área.

5. O RELEVO NA CONSTITUIÇÃO DAS PAISAGENS DO VALE DO ACARAÚ

O relevo do Estado Ceará foi discutido no projeto RADAMBRASIL, em 1981, em uma escala de 1:1.000.000. Posteriormente Souza (1988) propôs uma classificação das unidades morfoestruturais, denominando as grandes formas do relevo em (a) áreas sedimentares, compostas pela Chapada do Apodi, a Chapada do Araripe a Chapada da Ibiapaba; (b) Depressão sertaneja constituída por uma ampla superfície sertaneja, pontilhadas por maciços e inselbergs e (c) a zona litorânea, subdividida nos tabuleiros e planícies litorâneas.

A carta hipsométrica permite correlacionar as unidades morfológicas com os 3 níveis de compartimentação geomorfológica, ou seja: o nível de 0 a 100 m, que corresponde a: 1) zona litorânea: subdividida em (a) tabuleiros sublitorâneos, (b) a planície litorânea e (c) a planície ribeirinha. 2) o nível de 100 a 400m, que insere a superfície sertaneja, (inserem-se nesse ambiente os pequenos maciços secos com altitude até 500m e 3) os maciços residuais úmidos com altitudes até 1.000m. (Ver mapas hipsométrico e geomorfológico em anexo).

Referida classificação vai ao encontro quando se trabalha os aspectos geológicos, os quais serão abordados no próximo tópico. Sem procurar entrar no mérito de tal classificação, até porque a mesma atende a um critério estrutural, ou seja, pautam-se nos dados morfo-estruturais, sendo a geologia o fator preponderante para tal classificação, resolvemos visualizar os aspectos geomorfológicos da bacia o rio Acaraú a partir de uma compartimentação gomorfológica relacionada a sua ocupação antrópica, ao aspecto cultural inserido no ambiente acadêmico e na própria sociedade.

Com isso, é comum falar em sertão quando se aborda a superfície sertaneja; falar em serra, quando se trata de um ambiente elevado e úmido; e, falar em litoral, quando se caminha em direção aos tabuleiros ao encontro da zona de praia. Esta classificação que não deixa de atender a critérios de ordem

de feição, condicionada a um aspecto estrutural, se faz presente no intuitivo do indivíduo, merecendo destaque em nível de avaliação.

Compondo o cenário da paisagem do Vale do Acaraú, ou popularmente, encontram-se algumas áreas de maciços residuais úmidos, que são a serra da Meruoca e a serra das Matas, ilhadas em meio a uma superfície sertaneja que drena uma dimensão territorial de dezenove municípios e faz contato com a zona litorânea, a qual tem nos tabuleiros litorâneos e na planície litorânea sua subdivisão, composta por cinco municípios.

Para cada compartimentação, existem as peculiaridades nas formas de relevo e de ocupação, condicionadas por processos diversos.

Os maciços residuais úmidos são tidos como uma área que foi resistente aos processos erosivos no decorrer de eventos climáticos. São áreas que quebram a monotonia no cenário da paisagem da superfície sertaneja, em formas de maciços cristalinos. Possuem extensão variada e altitudes que, em geral, situam-se acima dos 800m, conforme mapa geomorfológico em anexo, as cotas que ultrapassam 1.000m são raras.

Ressalta-se que estas formas dos relevos constituídos pelos maciços residuais úmidos do estado do Ceará obedecem a uma estrutura, a qual corresponde a intrusões graníticas e rochas metamórficas, de acordo com Souza (1988).

A serra das matas é composta por elevações que chegam a 1.00m de altitude, intercaladas com patamares que oscilam entre 500 a 700m, amparados por migmatitos, conforme mapa geológico do estado do Ceará, elaborado pelo CRPM (2003) e, que segundo RADAMBRASIL (1981) apresenta efeitos do tectonismo plástico e ruptural.

Merece destacar que as cristas ressaltam a altivez das formas da serra e se estendem sobre a área do platô, ultrapassando o nível de 850m.

O posicionamento da serra das Matas tem um importante papel na rede de drenagem em todo o estado. Apresenta as nascentes do rio Quixeramobim, que compõe a maior bacia do estado do Ceará e deságua a leste do mesmo. E o outro grande rio, que compõem a segunda maior bacia hidrográfica, é o rio Acaraú.

Mesmo sendo drenada por dois grandes rios, a referida serra não apresenta na atualidade, características de brejos de cimeira, em função de seu alto nível de degradação dos fatores ambientais: de solo, de vegetação, de recursos hídricos, condições típicas de outros “brejos” de cimeira do Ceará.

As drenagens dos rios que compõem as bacias são delimitadas pelas elevações mais extensas que funcionam como divisores de água.

Observam-se, neste ambiente, uma forma de relevo menos acidentado na porção central, com topos convexos e formas tabulares. É comum a presença de solos Podzólicos (Argissolos), com espessuras que chegam a mais de 1 metro. A vegetação, nessa área, corresponde a um porte elevado, arbóreo, ainda que resquício e pontual, existem algumas variações de espécies.

São as áreas ocupadas primariamente por florestas e que justificariam a toponímia do compartimento em questão.

Nos demais setores, as feições de cristas e vales profundos constituem as evidências principais.

Para leste da Serra, há uma grande freqüência de matacões, mesmo nas áreas mais elevadas, as formas aguçadas orientadas segundo a direção SE-NW. Prevalecem nesse ambiente os solos Litólicos (Neossolos Litólicos). As encostas desnudas e aparentemente as feições de declives são mais acentuadas. A vegetação é de porte arbustivo com larga incidência de plantas da caatinga, compartilhando com uma vegetação de palma forrageira.

Tais condições, em muito, são oriundas de um processo de ocupação da área, onde as vertentes foram desmatadas e substituídas por culturas secundárias, desde a agricultura de subsistência como o milho e o feijão até o emprego do algodão, da mamona e do café. Em um processo de desmatamento, são verificadas a erosão e denudação das vertentes (ver figura 12).

Figura 12: Vertentes desnudas na serra das Matas.
(agosto/95)

Na serra da Meruoca-Rosário, a apresentação de suas feições, sobrepostas por demais elementos da paisagem, comporta-se de maneira diferenciada em relação a serra das Matas. E muito comum encontrarmos áreas de brejos ou cimeiras. Sua maior proximidade com o mar, favorecem ao barramento das brisas, associada a uma condição natural de preservação, fruto de uma ocupação de sítio e segundas residências. Propiciou, assim, o estagnamento de uma ocupação similar a serra das Matas.

As áreas de “brejo” foram ameaçadas ao longo da ocupação na serra, devido à incidência da babaçu, associada à forma de uso do solo para fins da agricultura de subsistência, pautada no milho e feijão, sendo os processos de erosão influenciados pelo plantio em fileiras.

Sua localização geográfica tornou um determinante no equilíbrio de uso do solo, pois se situa a 20 km de Sobral, e foi eleita como uma área de fins de semana para esta comunidade, não tendo, na atualidade, um intenso uso de solo agrícola, conforme relata Falcão Sobrinho e Falcão (2002).

A referida área compreende uma área de “stock” granítico, Segundo citado no RADAMBRASIL (1981) e Souza (1988), cujas características correspondem a um granito de coloração avermelhada e granulação grosseira.

Apresenta, entre suas particularidades, um prolongamento de falhas, o maior dos quais dispendo-se em direção SW-NE, constituído, assim, limite ocidental do “graben” Jaibaras, conforme Atlas Geológico do DRPM/CPRM (1973).

Esse ambiente é favorecido pelo maior índice de precipitação em relação aos demais ambientes que compõem o Vale do Acaraú, em seu topo, que chega a mais de 900m de altitude é facilmente perceptível à obstrução dos nevoeiros, o que favorece a índices de precipitação superiores a 1.000mm e, conseqüentemente, em uma associação de eventos favorece ao surgimento dos brejos e cimeira.

Em tais condições, os processos de morfogênese química estabelecem sobre as rochas, dando características arredondadas em grandes extensões. Estando de acordo com Souza (1988) pode mencionar que a mesma apresenta uma dissecação nas formas de topos aguçados e convexos, expondo-se largas porções de relevos semi-mamelonizados.

Contudo, esta morfologia dá-se pela ação dos processos areolares, tendo ainda a presença de vales em V, proveniente de uma incisão linear. Comporta, ainda, no cenário de suas paisagens planícies alveolares colmatadas por depósitos alúvio-coluviais

Os solos Podzólicos Vermelho Amarelos (Argissolos) são facilmente perceptíveis nas áreas mais elevadas, e dão suporte a uma vegetação tipicamente de floresta e que, de longe, contrasta com o cinza da vegetação da caatinga, pontilhando o cenário da paisagem da superfície sertaneja.

Nas áreas de uma ocupação mais intensa e desenfreada nas formas de uso, onde o intenso emprego do café e do algodão e posteriormente de um intenso cultivo do milho e do feijão, algumas características são contrastante. Conforme cita a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 1973), a serra da Meruoca apresenta um relevo montanhoso com escarpas abruptas, geralmente nuas em blocos de rocha soltas e empilhadas de forma caótica.

Interessa verificar que tal situação configura-se a sotavento da serra, onde o agricultor verifica uma diminuição da precipitação, conforme já citado por Falcão Sobrinho e Falcão (2002), os quais já alertavam para uma dispersão de plantas da caatinga. Nesse ambiente, algumas características que mais de perto se assemelham àquelas encontradas nas depressões sertanejas.

Os autores já evidenciaram a presença de matacões em várias localidades nesse setor da serra, sendo afloramentos de rochas pontilhados ao seu redor por cultivos de milho abandonadas e associadas a espécies da caatinga que ocupam áreas elevadas da serra. Nas partes mais baixas, é comum a presença de solos Litólicos (Neossolos Litólicos).

Além disso, é importante que se frise que a questão da desertificação ou da degradação ambiental não vai se restringir apenas aos sertões. Esse ambiente que foi considerado um oásis na produção agrícola, de produtos alimentares desde a exportação a consumo de subsistência, tem sido também fortemente degradado. O que se tem de enclaves de matas que compunham a vegetação primária das serras úmidas é praticamente nada de hoje. Ocorrem, então, os relevos acidentados, na medida em que ocorrem desmatamentos. O impacto da erosão pluvial é muito mais significativo. Isso se traduz no carreamento contínuo dos solos, até mesmo sendo considerado como um ambiente que já se evidenciam áreas em processo de desertificação o que antes era enclave, hoje representam áreas de transição no contexto do semi-árido cearense.

É importante que se verifique que, na serra das Matas e na serra da Meruoca, os declives das encostas da serra chegam a atingir uma variação entre 25% a 45% nas partes mais elevadas. Este fato leva-nos a uma análise em que o tamanho e a quantidade do material em suspensão arrastado pela água dependem da velocidade com que ela escorre, e essa velocidade é uma resultante do comprimento do lançante e do grau do declive do terreno. A esse respeito, Guerra (1996) afirma que apesar dos processos erosivos nas encostas ser um problema em escala mundial, a erosão dos solos ocorre de forma mais séria nos países em desenvolvimento, com regime de chuvas tropicais, sendo considerada por Blaikie (1985) uma causa e consequência do subdesenvolvimento. Com isso, o fator uso do solo torna-se um modelador do relevo.

Para Guerra (1996), os desequilíbrios que se registram na paisagem das encostas, estão relacionados diretamente com as chuvas. A concentração das chuvas, associadas aos fortes declives, aos espessos mantos de intemperismo e ao desmatamento pode criar áreas potenciais de erosão e de movimentos de massa, fornecedoras de sedimentos para os leitos fluviais. Ainda, o volume da precipitação anual e o número de dias chuvosos espelham a influência do relevo, uma vez que os valores de precipitação aumentam em direção às áreas mais montanhosas das bacias hidrográficas.

Seixas (1985), tratando de vertentes, relata que as perdas de solo por enxurradas e por erosão são consequências inevitáveis das queimadas uma vez que deixam os solos expostos, o que se verifica na serra da Meruoca. Ainda segundo o autor, citando West (1965) afirma que em regiões montanhosas e sujeitas às chuvas intensas após as queimas, os resultados podem ser catastróficos. Em regiões áridas e semi-áridas, o efeito da queima gera grandes prejuízos, em virtude de serem áreas com graves problemas de água, e as queimadas geram perdas de solos por deflúvios.

A camada mais superficial das encostas, possuidora de vida microbiana, constitui o solo que, muitas vezes, por uso irracional, pode atingir

elevado estágio de degradação. Dentre as causas mais conhecidas, incluem-se, a erosão, acidificação, acumulação de metais pesados, redução de nutrientes e de matéria orgânica. Encostas desprovidas de vegetação, chuvas concentradas, contato-solo-rocha abrupto, descontinuidades litológicas e pedológicas, encostas íngremes, são, ainda, algumas condições naturais que podem acelerar os processos de degradação nas encostas (Guerra, 1995).

Na serra das Matas e na serra da Meruoca, o problema de desmatamento nas vertentes (ver figura 13) torna-se um agravante ao processo erosivo, por se tratar de um ambiente com elevado índice de declividade. Este fato é associado ao suporte geológico, ou seja, a uma estrutura do cristalino, que dificulta a infiltração da água, o que aumenta o escoamento superficial e, conseqüentemente, intensifica a erosão do solo.

Do ponto de vista agrônomo, a grande maioria das terras da serra das Matas e da serra da Meruoca, em função de sua acentuada declividade, seria enquadrada em classes não recomendadas para a agricultura. O seu aproveitamento agrícola, somente poderia ser feito mediante técnicas agrícolas especiais de cultivo como curvas de nível, terraceamento e agrossilvicultura.

Figura 13: Vertentes sem vegetação na serra das Matas (agosto/2005)

Ainda, sobre áreas úmidas, o Vale do Acaraú insere uma pequena área de ambiente sedimentar pertencente a serra da Ibiapaba. Considerada um pé-de-serra, o referido ambiente contempla o cenário da paisagem com uma feição

tabular, apresentando solos com espessuras superiores a 1,50m, constituídos de solos Latossolos ou Podzólicos Vermelho Amarelos, revestidos por uma vegetação de caatinga arbórea e resquícios de florestas.

A superfície sertaneja é uma área deprimida localizada entre os ambientes elevados. Sua extensão no estado do Ceará corresponde, a um total de 92% da área total do estado. No Vale do Acaraú, sua dimensão ocupada aproximadamente o mesmo percentual. No conjunto dos municípios que se inserem na mesma, se tem em sua totalidade um elevado percentual de áreas consideradas semi-áridas (Quadro 5).

Quadro 5: Abrangência dos municípios no semi-árido

Município	Compartimentação geomorfológica	% de área semiárida
Acaraú	Zona litorânea	76,7
Bela Cruz	Zona litorânea	100,0
Catunda	Superf. sertaneja	100,0
Cariré	Superf. sertaneja	100,0
Cruz	Zona litorânea	54,3
Forquilha	Superf. sertaneja	100,0
Graça	Superf. sertaneja	100,0
Groaíras	Superf. sertaneja	100,0
Hidrolândia	Superf. sertaneja	100,0
Ipú	Superf. sertaneja	67,0
Ipueiras	Superf. sertaneja	99,1
Marco	Zona litorânea	100,0
Massapê	Superf. sertaneja	98,5
Meruoca	Maciço res.úmido	12,6
Mons. Tabosa	Maciço res.úmido	100,0
Morrinhos	Zona litorânea	100,0
Mucambo	Superf. sertaneja	73,0
Nova Russas	Superf. sertaneja	100,0
Pacujá	Superf. sertaneja	100,0
Pires Ferreira	Superf. sertaneja	77,5
Reriutaba	Superf. sertaneja	61,4
Santana do Acaraú	Superf. sertaneja	100,0
Sobral	Superf. sertaneja	97,0
Santa Quitéria	Superf. sertaneja	100,0
Tamboril	Superf. sertaneja	100,0
Varjota	Superf. sertaneja	100,0

Fonte: FUNCEME, 1994.

Com altitude inferior a 400m, a superfície sertaneja é área de aplainamento resultante do trabalho erosivo em que, indistintamente, diferentes litologias, põem em destaque as rochas mais resistentes. Expõe, entre suas formas, formações residuais, constituídos por pequenos maciços secos, que, de forma isolada compõe o cenário da paisagem do Vale do Acaraú, tendo uma maior concentração no município de Santa Quitéria.

No aspecto geral, a morfologia das superfícies sertanejas caracteriza-se pela presença de amplas rampas de pedimento que se inclinam da base dos relevos residuais em extensão ao litoral. Com isso, a altitude vai gradativamente diminuindo. Conforme se pode verificar no mapa altimétrico (em anexo), as áreas mais elevadas iniciam-se no sopé da serra das Matas e vai diminuindo, gradativamente, quando se desloca à zona litorânea.

Conforme Ab'Saber (1956), tendo evoluído sob condições climáticas semi-áridas, a superfície sertaneja apresenta como revestimento generalizado a caatinga, com capacidade mínima de deter ou atenuar a ação erosiva.

Apresenta, ainda, uma reduzida espessura do manto de alteração das rochas, fruto de um processo intempérico físico, com presença freqüente dos interflúvios.

As pequenas elevações inseridas na superfície sertaneja, localizadas a Norte da serra das Matas são frutos de um trabalho da erosão (RADAMBRASIL, 1981), com suas cristas quartzíticas que se expõem no cenário da paisagem. Os níveis altimétricos desses relevos variam entre 350-500m (figura 14), o que, de certa maneira, impede a incipiência de precipitações mais elevadas.

Figura 14: Maciço seco na superfície sertaneja (set/05)

Essas elevações perzafem imaginar áreas de serras arqueadas, que foram degradadas por forte força erosiva e hoje, constituem-se em ambientes impermeáveis, mal conservados, de aspecto caótico, com intrusão de rochas ígneas, atestando a orientação das velhas montanhas, em uma relíquia de cadeias de serras.

A superfície sertaneja do vale do Acaraú, compreendida entre as serras das Matas e serra da Meruoca, possui uma altitude média entre 100 a 300 m. Geomorfologicamente, é marcada pela topografia levemente ondulada. Na maior parte do ano esta submetida às deficiências hídricas, fato este que é associado ao entalhe dos fundos dos vales, não superiores a 3 m, já que as águas percorrem a superfície apenas no período chuvoso (ver figura 15).

Figura 15: Água acumulada na superfície sertaneja.
(agosto/2005)

A partir da margem esquerda do rio Acaraú para oeste, quando contacta com o pé-de-serra do Planalto da Ibiapaba, engloba-se, na superfície sertaneja (figura 16), do ponto de vista geomorfológico, setores bastante complexos, tanto do ponto de vista de composição litológica como geotectônica. O pré-Cambriano Indiviso abrange o complexo gnáissico-ligmatítico associado a quartzitos e calcários cristalinos. Estas rochas contactam com litologias do “Graben” de Jaibaras que se orienta de SW para NE, verificando maior frequência de conglomerados, arenitos e folhelhos. Não obstante, a acentuada variedade de rochas e às evidências da tectônica ruptural, pode-se afirmar que, do ponto de vista geomorfológico, os efeitos dos processos de pediplanação chegaram a configurar o desenvolvimento de um dos setores mais homogêneos na superfície sertaneja. Isso se traduz pela presença de pedimentos bem conservados onde os relevos residuais praticamente inexistem. Mesmo nas linhas de contato entre o embasamento cristalino e o Grupo Jaibaras são marcadas pelos processos degradacionais responsáveis pelo desenvolvimento de uma vasta superfície de erosão.

Uma longa extensão de área é recoberta por solos da classe dos Bruno Não Cálcicos (Luvissolos Crômicos), Litólicos (Neossolos Litólicos) e Solonetzicos (Gleissolos Melânicos), de acordo com a SEPLAN (1994).

Figura 16: Aspecto da superfície sertaneja
Santa Quitéria (jul/05)

Já no setor do médio Acaraú, podemos acompanhar o percurso do rio de Groaíras, um dos maiores afluentes do rio Acaraú. Abarca a área de domínio

exclusivo do complexo gnáissico-migmatítico com inclusões de granitos, conforme DNPM (2003). É o setor da depressão periférica ocidental onde é mais freqüente a presença de inselbergs. Estes residuais se mostram, em geral, alinhados conforme uma direção preferencial SE-SW.

A rede de drenagem obedece à estrutura sobre a drenagem, o rio Groaíras é um exemplo que forma a mais destacável sub-bacia do Acaraú. Acha-se adaptado ao extremo alinhamento de falha mencionado. Os solos são distribuídos em sua maioria pelos Planossolos (Planossolos) e Regossolos (Neossolos neolítico) de acordo com a SEPLAN (1994).

Com relação à área litorânea, a terceira comportamentação geomorfológica por nós estudada, destaca que a mesma é fruto de um intenso e contínuo processo de acumulação. Para um melhor entendimento selecionamos algumas sub-compartimentos: tabuleiros litorâneos, planície fluvial, planície fluvio marinha, planície litorânea (dunas e paleodunas).

Os tabuleiros sub-litorâneos são constituídos por sedimentos plio-pleitocênicos do Grupo Barreiras, representam o mais típico glaciis de deposição do território cearense. Inclinando-se suavemente do interior para o litoral, a superfície dos tabuleiros situa-se, quase sempre, abaixo dos 100m de altitude. Fracamente pela drenagem, os tabuleiros sublitorâneos são constituídos por amplos retalhos de superfícies horizontais, separados por vertentes pouco pronunciadas, donde o caráter inoperante dos interflúvios

De acordo com o RADAMBRASIL (1981), dispostos em discordância sobre os terrenos do embasamento cristalino, e constituídos por materiais de diferentes resistências, os depósitos que formam os tabuleiros dão origem, em alguns locais, a falésias vivas, a exemplo das já mencionadas quando da descrição da planície litorânea. Cabe destacar, na estrutura dos tabuleiros, a presença de cobertura de areias não edafizadas e de concreções ferruginosas formando um leito conglomerático.

As áreas dos tabuleiros litorâneos, conectadas com o interior, apresenta-se, praticamente, sem ruptura topográfica, com a depressão sertaneja. A penetração dos tabuleiros para o interior atinge, em média, 60 km ao longo da planície d rio Acaraú.

São constituídas basicamente pelos sedimentos do Grupo Barreiras e têm altitudes variáveis em torno de 100 metros. Pode-se constatar, visivelmente, como sendo uma área de rampa suavemente inclinada para o litoral, com declividades diferenciadas.

Segundo Souza (1988), as áreas de tabuleiros, de forma generalizada, representam um típico glacis de deposição, que, sulcado pela drenagem que demanda o litoral, isola interflúvios de feições tabuliformes. Daí o termo popular – “tabuleiros” – consagrado pela literatura geográfica brasileira.

A pequena capacidade de incisão linear, proporcionada por uma drenagem de fluxo hídrico lento, confere a amplitude altimétrica entre o topo dos interflúvios e os fundos de vales. Esta amplitude, dificilmente supera a 15 metros, mesmo quando se considera o coletor principal da drenagem.

As vertentes que se inclinam de modo gradativo para os fundos de vales, têm, quase sempre, feições retilíneas, expondo, às vezes, um material concrecionário, cuja natureza ferralítica do cimento, dificulta o trabalho erosivo.

Observa-se nesse ambiente que as feições do relevo que compõem o cenário da paisagem, têm, no geral, uma cobertura arenosa. Em pontos isolados evidencia-se uma textura arenosa.

Em função da textura arenosa, prevalecem condições para a percolação da água, onde permite que os solos desenvolvam uma drenagem excessiva, limitando a ação erosiva dos processos pluviais e acentuando os efeitos da lixiviação.

Nos tabuleiros pré-Litorâneos, as classes de solos que mais se destacam são os Podzólicos Vermelho Amarelo (Argissolos), solos Aluviais (Neossolos Aluviais), Regossolos (Nossolos Regolítico) e as Areais Quartzosas (Neossolos Quartzarênicos). No contexto geral, a vegetação da caatinga se faz presente neste ambiente, intercalando a vegetação das carnaúbas.

As planícies fluviais constituem as mais típicas formas de deposição fluvial, representando importante papel de diferenciação das paisagens do vale do Acaraú. Acompanham o prolongamento do curso dos rios de forma longitudinal.

Sua dimensão acompanha os cursos d'água, assumindo larguras consideráveis no baixo Acaraú, precisamente, em Santana do Acaraú, área de interfase da superfície sertaneja e dos tabuleiros litorâneos. A planície fluvial como a se expressar na paisagem, oferece, com isso, um imenso campo de carnaúba, o qual se choca em vasta extensão com a vegetação de caatinga. As planícies fluviais ou aluviais são constituídas pela acumulação resultante da deposição do material transportado pelos cursos de água e pelo fluxo laminar que carrega detritos das superfícies mais elevadas para o fundo dos vales. As mais extensas planícies fluviais da área do vale do Acaraú localizam-se no baixo curso.

Esta sub-compartimentação do relevo se faz expressiva não somente no cenário da paisagem. O seu uso junto à comunidade que bordeja as áreas ribeirinhas utiliza-se das diversas fases em se compõem o rio em relação à planície fluvial, já que as áreas de vazante, desde as mais baixas, quanto as mais altas, são parâmetros de utilização da agricultura de subsistência. Devido ao intenso uso dessas áreas, fica difícil delimitar, em muitos casos, qual seria o leito menor ou maior do rio.

A vazante compreende o talvez e o leito menor do rio, sendo delimitadas por diques marginais mantidos por vegetação de porte arbóreo. Essa largura depende do regime fluvial, alcançando, no baixo vale até 2 km e para

montante até às circunvizinhanças de Santana do Acaraú até 0,8km. Em direção à superfície sertaneja, têm-se umas diminuições gradativas, que fica em média em 0,3 km. A várzea representa a área mais destacada da planície. Sua ocupação pelas águas do escoamento fluvial só chega a se efetivar por ocasião de chuvas abundantes ou excessivas. Disso, deriva a ocupação do leito maior periódico e mesmo, às vezes, do leito maior excepcional.

A paisagem das várzeas é facilmente constatada e delimitada pelo tipo de recobrimento vegetal. Trata-se da floresta ribeirinha de carnaubais, cujo aspecto de mata galeria contrasta com a vegetação caducifoliar e de baixo porte dos interflúvios sertanejos. A área revestida pela carnaúba, de topografia esbatida e depósitos areno-argilosos, constitui o domínio das chamadas “várzeas baixas”. Às vezes, de modo muito esporádico, notam-se pequenos compartimentos elevados, abrigados das inundações mesmo nos períodos de chuvas excepcionais. Constituem as “várzeas altas” com solos mais desenvolvidos que denunciam estreita relação genética entre os horizontes.

Devido a pouca capacidade de remoção de sedimentos, as águas que percorrem o rio Acaraú e seus afluentes, apresentam ao longo do leito do rio, bancos de areias que constituem um cenário diferenciado no próprio canal fluvial. Esta situação dinamiza a economia local, através da retirada do material para fins de construção civil.

De modo geral, os rios provenientes de relevos elevados cristalinos, ao alcançarem os sedimentos do Grupo Barreiras, têm suas planícies, sensivelmente, ampliadas. Os tributários do Acaraú, mormente os que confluem no alto-médio vale não chegam a apresentar áreas de deposição dignas de maior destaque.

Os aclives suaves perfazem o cenário da paisagem ao longo do rio em seu baixo curso, apresentando níveis de terraços correlacionáveis com o desenvolvimento das superfícies de aplainamento mais recentes.

Ao longo do percurso do rio constata-se a presença de inúmeras cacimbas, denominação dada aos poços pouco profundos, já que nível hidrostático chega a uma profundidade de, em média, 5m. As cacimbas são perfuradas em meio a um material depositado constituído por cascalheiro de material quartzoso, que ficam na superfície, decorrente de ser transportado das partes mais elevadas e, cuja deposição, deu-se em função da competência do rio.

Apesar de uma delimitação espacial pouca expressiva no cenário da paisagem do vale do Acaraú, os ambientes das planícies fluviais assumem papel significativo para com a população, principalmente o pequeno agricultor já que oferecem solos de boa fertilidade natural, resquícios de plantação de milho e de feijão são traços comuns no cenário da paisagem desses ambientes.

As planícies flúvio-marinhas apresentam-se com mais uma sub-compartimentação do relevo e são oriundas de um processo combinatório de agentes fluviais, oceânicos e pela ação eólica. De acordo com RADAMBRASIL (1981), esses ambientes constituídos por materiais de depósitos sedimentares, depositados no Quaternário, no Holoceno.

O transporte fluvial possibilita a incidência permanente de sedimentos nestas áreas durante o período chuvoso, tendo na ação das ondas e marés um duplo deslocamento de sedimentos. Ora o rio lança material para o mar, ora recebe material do mesmo. No período de estiagem, quando a ação eólica tem um papel mais significativo, já que consegue deslocar os sedimentos, lança material para o rio, nas proximidades da foz, e que posteriormente entra no processo de transporte.

Nesse ambiente, as condições edáficas das planícies flúvio-marinhas, marcadas pelo predomínio dos solos de mangues continuamente afetados pelos efeitos da preamar, propiciam a fixação dos mangues. As plantas do mangue se apresentam adensadas e constata-se, abruptamente, com as demais espécies vegetais das demais áreas.

As planícies flúvio-marinhas se configuram no cenário da paisagem do vale do Acaraú de forma perpendicular ao curso do rio, como também de forma longitudinal, já que a interceptação do campo de dumas obstrui alguns canais fluviais, de menor poder de deslocamento, ou seja, de menor capacidade de energia cinética. Alguns canais são obstruídos de forma permanente, o que vem a constituir as planícies flúvio-lacustres.

Tratando-se da planície costeira, de modo geral, Souza (1979) afirma que a mesma tem no Estado do Ceará uma extensão de 573 km lineares cujas principais direções são ESSE – NNW da localidade de Tibaú (fronteira CE-RN) até a foz do Acaraú e de lá segue na direção E-W até a foz do Timonha (CE-PI).

Ainda em nível de estado, Falcão Sobrinho (2005) salienta que esta unidade da paisagem apresenta-se inserida do domínio dos depósitos sedimentares do Quaternário (Holoceno). Apresentando-se em forma de planícies, quase que plana ou suavemente ondulada, sendo interrompida por algumas formações de planícies flúvio-marinhas e falésias, e nas áreas de dunas tem-se a formação de ambientes lacustres.

As características morfológicas da planície costeira estão associadas a uma participação proeminente dos processos de acumulação. Trata-se de uma faixa de terras que bordeja paralelamente o litoral com penetração para o interior da ordem de 3-11 km. Dispõe-se com orientação Leste-Oeste, sendo limitada nos extremo oriental e ocidental, respectivamente, pelas desembocaduras dos rios Acaraú.

O material que constitui os cordões arenosos e as linhas de praia são frutos da dinâmica, fluvial e marinha, responsável pelo perfil marcadamente retilíneo da orla costeira.

Na planície litorânea do vale do Acaraú, pode-se delimitar áreas diferenciadas, que são: (a) praia e estirâncio, (b) pós-praia, (c) campo de dunas.

A praia ou estirâncio é a área que fica entre os níveis de oscilação da preamar e baixamar. A pós-praia se refere à área que fica acima do nível da preamar, podendo ser inundada pelas marés altas excepcionais e as dunas que são as elevações de forma regular e resultante de uma deposição de partículas transportadas pelos ventos.

As dunas atuais, geralmente destituídas de qualquer recobrimento vegetal, são submetidas a um contínuo trabalho de mobilização, que só chega a serem atenuados, por ocasião da época chuvosa em que há uma maior compactação dos grãos de areia. Constituem as chamadas dunas móveis ou migrantes, dispostas, imediatamente, à retaguarda das praias. A altura dos morros atinge normalmente de 30 a 50 metros, havendo predominância das dunas longitudinais e das barcanas.

As barcanas se apresentam revestidas por vegetação, o que contribui, de modo decisivo, para deter ou atenuar a remoção do material. Há indícios, então, da efetivação de processos pedogenéticos que, no caso das areias quartzosas, suportam espécies de porte arbustivo e mesmo arbóreo. E, inúmeros trechos da planície costeira, esses dois tipos de dunas se interceptam, percebendo-se, ao longe, as manchas verdes, da vegetação que recobre as dunas fixas, e, enbranquiçadas das dunas móveis.

6. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Quando se trata de elementos estruturais (rocha, clima e água), refere-se aos elementos físicos naturais que se configuram como base para outros elementos. Não queremos dizer que os mesmos são ou não independentes dos demais nem tampouco condicionantes. A princípio, podem ser analisados como fatores estruturais e, portanto, alvo de exploração

6. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Quando se trata de elementos estruturais (rocha, clima e água), referem-se aos elementos físicos naturais que se configuram como base para outros elementos. Não queremos dizer aqui que os mesmos são ou não independentes dos demais nem tampouco condicionantes. A princípio, podem ser analisados como fatores estruturais e, portanto, alvo de exploração.

6.1. Os aspectos geológicos na constituição das paisagens

De acordo com o RADAMBRASIL (1981) e o mapa elaborado pelo CRPM (2003) pode-se verificar que a bacia hidrográfica do rio Acaraú caracteriza-se pela existência de estruturas homogêneas, incluindo rochas cujas idades variam do Pré-cambriano ao Holoceno. As rochas pré-cambrianas são as de maior expressão espacial na área, fazendo contato com os sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras ao norte.

Ao passo que as rochas surgem à superfície através dos processos endógenos, a mesma vai sendo esculpida para dar a forma ao relevo. Nesse processo de esculturação, os fragmentos da mesma, junto a substâncias orgânicas forma o solo, que serve de manto para as rochas. Este trabalho dá-se continuamente, em milhares e milhares de anos.

Daí surge o homem, que numa visão de escala geológica, é ainda recente no espaço geográfico, consegue intervir no ritmo natural, em poucos momentos desfaz o que a natureza levou milhares de anos para formar, ou seja, retira o manto da rocha, desnudando-a (ver foto 17).

Figura 17: Blocos de rochas expostas, após sucessivos uso do terreno. Monsenhor Tabosa (ju/2005)

E, sob este manto, o Vale do Acaraú, constitui-se de uma série de rochas desde as gnáissico-migmatítico e migmatítico-granítico, bem como as rochas graníticas, ambas datadas do Pré-cambriano Indiviso e, separadas, entre si pelas rochas dos Grupos Ceará e Bambuí, referidas ao Pré-cambriano Superior, pelo Granito Meruoca e rochas do Grupo Jaibaras, de idade Cambro-Ordoviciano. (Ver mapa geológico no anexo)

As estruturas geológicas pré-cambrianas estão representadas pelas rochas dos complexos gnáissico-migmatítico e migmatítico-granítico. A predominância, na composição dessas rochas, de gnaisses, migmatitos e granitos, incluindo, em menor proporção, quartzitos, xistos e calcários cristalinos, favorecem a erosão diferencial e a presença de relevos residuais no embasamento.

As rochas graníticas, embora constituem ocorrências localizadas de reduzida expressão espacial, dão origem a maciços residuais que funcionam como barreiras topográficas, propiciando a ocorrência de manchas nos setores expostos às massas de ar, como é o caso da serra da Meruoca.

Em nível de unidades lito-estratigráficas, o projeto Jaibaras, elaborado pelo DRPN/CPRM (1973) é o que melhor dimensiona a área em apreço: o pré-cambriano, o paleozóico e o cenozóico. As informações a seguir foram fundamentadas a partir do referido projeto.

O pré-cambriano incluiu o complexo migmatítico-granítico, o complexo gnáissico-migmatítico, rochas graníticas básicas e ultrabásicas, além de grupos pertencentes aos pré-cambrianos superior.

O complexo migmatítico-granítico abrange a porção centro-meridional da área estudada, contactando para oeste com os arenitos da Formação Serra Grande (Formação basal da bacia, Piauí-Maranhão) e para o Norte com o complexo gnáissico-migmatítico. O setor central da depressão periférica ocidental do Ceará é constituído por tais rochas que se acham pouco alteradas e recobertas por solos litólicos que comportam uma caatinga de porte arbustivo.

O complexo migmatítico-granítico estende-se ao longo da margem direita do rio Acaraú numa disposição SW-NE. Contata-se, para o Norte, com as litologias do Grupo Ceará sendo recoberto na porção prelitorânea pelos sedimentos do Grupo Barreiras. Entre os Vales do Acaraú, rochas pertencentes aos Grupos Jaibaras e Bambuí, bem como os “stocks” graníticos da Meruoca-Rosário e Mucambo, interrompem a sua continuidade para o ocidente, à esquerda do rio Acaraú. Apresenta-se como a unidade de maior expressão territorial da área em estudo. Compõem-se além dos gneisses e migmatitos, de quartizitos, xistos e calcários cristalinos. A morfologia destas rochas apresenta-se ligeiramente dissecada em formas convexas ou em feições tabuliformes exibindo uma alteração incipiente.

O Pré-cambriano Superior engloba rochas pertencentes ao Grupo Ceará, composto de filitos e xistos predominantemente além de calcários cristalinos, quartizitos, biotitagnaises e leptinitos. Estendem-se num sentido SSW-NNE desde as proximidades da escarpa setentrional da Ibiapaba até contactar com os sedimentos Cezóicos do Grupo Barreiras. Nos demais quadrantes é circundado pelo complexo gnáissico-migmatítico.

O Paleozóico compreende quatro unidades lito-estratigráficas componentes do Grupo Bambuí. Esta sequência sedimentar, constatada na depressão periférica ocidental do Ceará entre o rio Acaraú e o Planalto da

Ibiapaba, evidencia o predomínio de arenitos, ardósias, calcários e quartizitos. O seu perfil típico acha-se exposto ao longo do percurso de Sobral à serra Grande.

Dentre as unidades, foram identificadas as seguintes Formações da base para o topo: Trápiá, Caiçaras e Frecherinahs.

A Formação Trapiá, definida originalmente por Kegel et al. (1958) como membro Trapiá, tende a circundar as partes norte oriental e ocidental do “stack” granítico de Mucambo. Para sudoeste, contacta com os arenitos silurianos do rebordo oriental da bacia Piauí-Maranhão.

A Formação Caiçara compõe-se, basicamente, de ardósias vermelhas com intercalações de bancos de arenitos, dispondo-se numa estreita faixa SW-NE ao longo do riacho caiçaras. O relevo apresenta-se aplainado, destacando-se alguns residuais de quartizito. Solos Litólicos (Neossolos litólicos) e caatinga arbustiva recobrem estas litologias.

A Formação Frecherinha foi originalmente descrita por Kegel et al. (1958), sob a designação de Formação Bambuí e interpretada, em princípio, como estratificamente sobreposta à Formação Jaibaras. A Área típica de localização é em torno da cidade de Frecherinha e na porção setentrional do “stock” de Mucambo. A rocha predominante é um calcário de cor escura ou cinzento azulada com pequenas intercalações de silticos e quartizitos. O relevo é aplainado ou dissecado, de forma incipiente, pela drenagem, em largos interflúvios de topos tabulares. Especialmente próximo à escarpa de Ibiapaba, onde as condições de umidade tendem a aumentar. No pé da serra, os solos são recobertos por mata de pé-de-serra com espécies de grande porte.

O Paleozóico, na depressão ocidental, inclui as intrusões graníticas da Meruoca-Mucambo, os depósitos cambro-ordovicianos do Grupo Jaibaras e siluro-devonianos da Formação Serra Grande. A área granítica estende-se a oeste da cidade de Sobral, ao longo da margem esquerda do rio Acaraú e

circunda a área de Mucambo, originando relevos serranos como os de Meruoca-Rosário e Carnutim.

O maciço Meruoca-Rosário tem as vertentes norte-orientais submetidas a chuvas mais intensas responsáveis pela primazia dos processos de morfogênese química. O relevo mostra-se dissecado em formas que tendem a uma mamelonização, sendo recobertos por podzólicos vermelho-amarelos que comportam, primariamente, vegetação de mata perenifolia. Nos demais setores, a dissecção dá formas de topos aguçados com encostas de declives que supeream a 20%. Os solos Litólicos (Neossolos litólicos) e a ocorrência de matacões graníticos têm, então, uma significação espacial dominante.

Os “stocks” de Meruoca-Rosário e Mucambo, apesar da descontinuidade espacial, seccionados por rochas do Grupo Jaibaras, guardam, entre si, um elenco de fatores comuns indicativos do relacionamento genético e contemporaneidade das intrusões. Ambos são intrusivos no Grupo Bambuí, o que pode ser demonstrado através das auréolas de metamorfismo e de metassomatismo de contato que, sem afetar as rochas pertencentes ao Grupo Jaibaras, situa-os no período pós-Bambuí e pré-Jaibaras; ambos apresentam, além disso, granulação grosseira, generalizada, indicando sua natureza plutônica, ambos têm ainda, um comportamento discordante com as formações do Grupo Bambuí.

Sobrepostas ao Grupo Bambuí e aos “stocks” Meruoca-Rosário e Mucambo, são identificadas as rochas pertencentes ao Grupo Jaibara compostas por quatro unidades litoestratigráficas. A bacia Jaibaras está alinhada na direção SW-NE por aproximadamente 100km com largura que não ultrapassa a pouco mais de uma dezena de quilômetros.

Englobam, no Grupo Jaibaras, as Formações Massapê, Pacujá, Parapuí e Aprazível. A Formação Massapê constitui-se de conglomerados brechóides com seixos quartzosos arestados de até 10 cm e matriz argilo-arenosa. A Área de ocorrência circunscreve-se a pequenas manchas a noroeste

da cidade de Massapé e proximidades do riacho Cajazeiras, tributário do rio Acaraú. Solos Litólicos (Neossolos litólicos) e afloramentos rochosos pouco alterados são observados numa morfologia conservada onde uma dissecação incipiente da superfície só chega a se destacar nos locais mais intensamente diaclassados. (CPRN/DNPM, 1973).

A Formação Pacujá é a que detém maior significado espacial dentre as diversas unidades litoestratigráficas que compõem o Grupo Jaibaras. Expõe-se como uma estreita faixa de disposição SW-NE num sentido grosseiramente paralelo ao curso do rio Acaraú, contactando para leste com rochas do pré-cambriano Indiviso – complexo migmatítico – gnáissico – e para oeste com os “stocks” graníticos e Mucambo e Meruoca-Rosário. Arenitos líticos, folhelhos e grauvuras constituem as rochas predominantes, as quais, imprimem poucas litovariações ao relevo, pelo fato de serem truncadas pela ação erosiva associada à morfogênese mecânica. As alterações são então das mais delgadas com o largo predomínio de litólicos recobertos por vegetação de porte herbáceo com alguns arbustos esparsos. Em pequenos trechos, particularmente à montante dos pedimentos que partem do Maciço de Meruoca, esta alteração assume maior significado e ultrapassa a 1,00m de espessura nas áreas de solos podzolizados. A vegetação tende, então, a possuir um porte maior.

A Formação Parapuí, com intrusões de basaltos e andesitos, além de diversas rochas vulcânicas, inclui “extensos derrames de lavas, elementos piroclásticos e termos subvulcânicos representados por diques e soleiras, recoberto em discordância, ou cortando as Formações inferiores do Grupo Jaibaras”. A ocorrência destas rochas é mais destacada ao Norte de Sobral em acompanhamento, também, ao rio Acaraú.

A Formação aprazível é individualizada pela ocorrência de conglomerados cinza-amarelados ou róseos de formas pouco arestadas, predominantemente arredondados ou sub-angulosos e composição petrográfica das mais variadas. Há a primazia dos constituintes litólicos das Formações sotopostas como migmatitos, calcários, granitos e quartzitos com matriz argilosa.

A dimensão dos seixos está em torno de 5-10cm, sendo mais raramente encontrados seixos de dimensões superiores a 20cm. Sua área de dispersão é feita em manchas pequenas ao longo da bacia e também num sentido paralelo ao rio Acaraú. A sudoeste de Sobral, a Oeste de Pacujá, leste de Massapê e próximo a Serra do Rosário, observam-se os setores em que a Formação Aprazível tem maior expressão. O relevo é, via de regra, aplainado e o manto de alteração não tem espessura que ultrapasse a 20cm. Um tapete herbáceo extensivo com pequenos arbustos esparsos revela as limitações impostas pelos solos a qualquer utilização agrícola merecedora de ser salientada.

As Formações Paleozóicas se completam pela consideração da Formação Serra Grande. Constitui a unidade basal da bacia Piauí-Maranhão e capeia o extenso Planalto da Ibiapaba que se estende ao longo de quase toda a porção ocidental da área estudada. Arenitos conglomeráticos ocre ou cinzento-amarelados, conglomerados com seixos quartzosos arredondados ou sub-angulosos com intercalações de silitos e de folhelhos representam os tipos petrográficos da Formação em análise. A Formação Serra Grande tem grandes diferenças quanto a espessura alcançando em certos locais até 600-700 metros e, em outros, não ultrapassando a 50m. Mergulha de modo suave para W no sentido do eixo da bacia sedimentar, o que confere a feição dissimétrica cuneiforme que caracteriza o planalto da Ibiapaba. Esta dissemetria justifica a razão pela qual, na escarpa oriental, as condições de umidade se elevam consideravelmente em relação ao que se verifica para oeste em direção ao interior da bacia, ou para leste, ao longo da depressão periférica, onde as deficiências hídricas se revelam. Daí, porque, no reverso imediato, a morfogênese química favoreceu a uma dissecação em interflúvios tabulares decorrentes de cursos cataclinais que seccionam a superfície. A pedogênese conduziu à formação de espessos solos revestidos primariamente por mata plúvio-nebular. A Formação Serra Grande é datada do Silutiano Superior.

Ao longo da depressão periférica da Ibiapaba não chegam a serem notados testemunhos capeados pela Formação Serra Grande. À margem direita do rio Acaraú, contudo entre as cidades de Santana do Acaraú e de Morrinhos,

uma faixa com cerca de 25km de comprimento por 5 de largura, expôs afloramento daquela Formação preenchendo um pequeno “graben”. Este fato tem, evidentemente, importância transcendental para o conhecimento da evolução geomorfológica regional a ser tratada posteriormente.

O Cenozóico é representado pelos depósitos Plio-pleistocenicos do Grupo Barreiras e pelas ocorrências Holocênicas de paleodunas, sedimentos de praias e aluviões.

O Grupo Barreiras compõe-se de areia cinzenta clara e mais raramente avermelhada, textura média a grosseira em mistura com argila. Estes sedimentos ocorrem em toda a área pré-litorânea numa disposição paralela à faixa costeira. Penetram até cerca de 60km para o interior como na porção do baixo Acaraú. Para oeste, há estreitamento da área recoberta pelos sedimentos que se dispõe em discordância sobre o embasamento cristalino. As cotas altimétricas variam desde 80m no interior até praticamente o nível do mar. Mergulham de modo quase imperceptível para o litoral, o que confere ao relevo um aspecto de superfície rampeada com aspecto de um típico glacis de acumulação. Pequenas manchas linhadas compostas pelos sedimentos do Grupo Barreiras na área do embasamento chegam a atestar que a cobertura já chegou a abranger extensões bem mais abrangentes.

Uma densa rede de drenagem entalha os sedimentos, o que propicia a elaboração de setores interfluviais de topos horizontais – os tabuleiros pré-litorâneos. Os solos têm espessuras bem superiores àquelas encontradas nas depressões sertanejas do embasamento cristalino. Os mais frequentemente encontrados são os Podzólicos (Argissolos) e Regossolos (Neossolos regolítico) que se acham revestidos por vegetação de porte arbóreo-arbustivo e com utilização agrícola bastante diversificada.

Os referidos sedimentos têm importância transcendental do ponto de vista de evolução geomorfológica, de vez que, representam depósitos correlativos de superfícies de erosão desenvolvidas no Cenozóico.

Os sedimentos de praias, que ocupam toda a faixa costeira numa largura média da ordem de 2,5km, compõem-se de areias quartzosas médias a grosseiras, dotadas de pouca consolidação. Submetidos a um trabalho intenso e freqüente da deflação eólica, constituem extensos campos de dunas.

As aluviões dispostas ao longo dos maiores cursos d'água, do rio Acaraú, são constituídas por areias cinza claras de textura variável, além de argilas e siltes. Próximo às desembocaduras fluviais, os influxos das marés, conjugado à sedimentação fluvial, tendem a colmatar sedimentos flúvio-marinhos de cores escuras, argilosas, com significativa concentração de matéria orgânica. É a área das planícies flúvio-marinhas.

As aluviões fluviais formam, largas planícies fluviais, principalmente, nos baixos cursos do Acaraú, onde os solos, a par de uma boa fertilidade natural, oferecem poucas limitações à utilização agrícola. O revestimento vegetal é constituído pela mata ciliar de carnaúbas ao lado de outros componentes arbóreos.

Detritos não consolidados e mal classificados são observados em pequenas depressões intermontanas, resultado da remoção de material através das encostas mais íngremes.

6.2 Clima e Recursos Hídricos na constituição da paisagem.

O fator clima é fundamental quando se quer analisar a organização das paisagens de uma determinada região. Através de seus elementos, tem-se a possibilidade de refletir sobre esculturação do relevo, como afirma Ross (1992) e é imprescindível, para a formação do solo, como afirma Ruellan (1993) e importante para o desenvolvimento das atividades relacionadas com o uso do solo, justifica Bertoni e Lombardi Neto (1999).

No contexto do Vale do Acaraú esta necessidade é evidenciada, tanto na constituição dos aspectos da paisagem relacionada aos elementos naturais como na inserção das atividades do indivíduo, principalmente do agricultor. Esse fato dificulta uma análise mais detalhada dessa relação, que pode ser de dependência ou de condicionamento, em alguns casos, é a dificuldade na coleta de material dos elementos climáticos em nível detalhado de informações, pois se tem de forma generalizada informações sobre a temperatura, insolação, velocidade e direção do vento, em nível regional. Entretanto, dispomos de dados de precipitação diária de uma série histórica, mesmo não identificando a intensidade, nos dá a quantidade no decorrer de 22 anos.

Importante se faz dizer, com tais informações, associadas a vivência do morador, no caso do agricultor, algumas reflexões nos é permitido frisar ao longo do texto.

De forma generalizada no Estado do Ceará a questão do clima causa um reflexo da homogeneização em se tratando da preocupação nos mais variados relatórios técnicos, nas discussões acadêmicas e até mesmo na fala do agricultor, pois se trata de um fenômeno que oscilante, principalmente relacionado à precipitação, em que se manifesta no meio físico, sem definir parâmetros confiáveis, para previsões evolutivas. A ação climática, no elemento precipitação é silenciosa, imprevisível e causa suspense, para muitos a solução esta na fé.

Em relação ao Vale do Acaraú, evidenciam-se as existências de uma estação chuvosa e de uma estação seca prolongada. É esta uma das características mais importantes que serve para singularizar o regime pluviométrico, ao lado da acentuada irregularidade do ritmo das chuvas no tempo e no espaço. Como exemplo, verifica-se na superfície sertaneja, oscilações no total da precipitação em vários municípios. Como também, nas demais áreas, seja na zona litorânea, como nos maciços residuais úmidos.

Contando com uma distribuição da precipitação no decorrer dos 6 primeiros meses do ano, prolongando-se de janeiro a junho, a maior parte da área tem uma estação chuvosa acentuada entre 2 e 3 meses.

Na área de maciço residual úmido (M.R.U.), a serra da Meruoca apresenta uma distribuição um pouco mais distribuída em relação ao maciço da serra das Matas, reflexo que pode ser relacionado a uma melhor conservação a mesma, já que apresenta um suporte da vegetação mais abundante, como também na proximidade da zona litorânea, o que favorece a interceptação da brisa marinha.

As diferenciações da precipitação em todo o vale estão relacionadas, com muito provavelmente, a proximidade do mar, da altitude dos compartimentos elevados de relevo, a exposição das encostas e os setores mais abrigados das depressões sertanejas, isto, em alguns municípios, pode ser aplicado (conforme quadro 6 e figura 18), pois tem-se, no município do Acaraú, que faz contacto com o mar, o maior índice de precipitação de toda o Vale, seguido da serra da Meruoca (100 km do mar) e, em Tamboril (300 km) o menor índice, que se localiza nas proximidades da serra das Matas e na zona central da superfície sertaneja do Estado do Ceará.

**Quadro 6: Total de precipitação no ambiente de maciço residual úmido
Período de 1984 a 2005.**

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Meruoca	1968	1963	2147	1043	2085	1835	976	1283	832	630	2195	2198
M. Tabosa	809,2	1237,1	1015,3	355,2	754,6	655	555,5	754,4	438,8	131,9	734,2	658,1
Local	Ano										Média	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Meruoca	1707	837	900	1460	1663	1441	1414	1623	1580	724	1477	
M. Tabosa	868,8	541	190,3	544,2	643	768,4	-	738,2	1106,8	583	670	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME (2006). Org. Falcão Sobrinho, José.

Na serra das Matas o índice de precipitação é bem menor que na serra da Meruoca. A primeira serra encontra-se a uma distância do mar, a aproximadamente, 300m. Já, Meruoca, está a 100m de distância do mar.

Figura 18: Representação da média do total da precipitação no ambiente de maciço residual úmido.
Período: 1984 a 2005

Particularmente sobre a serra a Meruoca, constata-se que a mesma funciona como condensadora de umidade (ver figura 19). Este fato chega a ser particularmente notado na vertente a barlavento a partir de onde se expande, para norte, a depressão periférica. A elevação dos totais pluviométricos resulta da combinação de efeitos de altitude e de exposição do relevo às massas de ar carregadas de umidade.

As médias da precipitação, nesse ambiente, quase sempre se mantiveram em mais 1.000 mm, somente em caso excepcional, como foi o ano de 1993, o valor total da precipitação atingiu valores similares ao da zona litorânea, no caso, 630 mm, no total anual.

Figura 19: Interceptação da umidade na serra da Meruoca (jun/2006)

Na serra das Matas, a diminuição da precipitação, por parte dos agricultores, vem ao encontro da redução da vegetação de floresta, como também ao aumento da temperatura. Segundo os agricultores, o regime pluviométrico era intenso, até mesmo dificultando o acesso a cidade, pois muito dos caminhos eram feitos pelas margens dos rios, que chegavam a ser interceptadas durante a estação chuvosa, ou a travessia era feito a nado, o que não se verifica mais na atualidade (ver figura 20).

Figura 20: Curso do rio Acaraú em Monnsehor Tabosa. (Out/05)

Em áreas do clima quente e seco, aspectos topográficos, tais como altitude e exposição do relevo às massas de ar, desempenham um papel de maior importância tanto na atenuação como no agravamento das condições

locais de umidade, moldando muitas vezes, em espaços contínuos, quadros climato-botânicos contrastantes.

Na superfície sertaneja, o período chuvoso apresenta uma situação a ser considerada, já que os postos pluviométricos são localizados em áreas do município que caracterizam o ambiente em questão, sem ter influências das áreas em pé-de-serra, existe comumente variações significativas (ver quadro 7). No município de Mucambo a média da precipitação atingiu 1056 mm, em Pacujá, a precipitação fica em torno de 955 mm e, em Graça, 980 mm, tais áreas perfazem um traço que estende da borda da serra da Ibiapaba e serra da Meruoca.

Nos municípios localizados nas proximidades da serra das Matas, mais ao sertão central do Estado, as médias nas precipitações tendem a decrescer em alguns casos. Em Catunda, a média atingiu 647 mm, em Tamboril ficou em 677 mm.

Tais situações não asseguram uma análise espacial definida, pois as variações não são compartimentadas em setores específicos da superfície sertaneja, até mesmo em um determinado município às variações das precipitações são evidenciadas. Tal fato é registrado na fala dos agricultores do município de Varjota, como também nas áreas de maciço, como foram citados pelos Josés, os Joões, os Antônio e algumas Marias da localidade. Fato similar em Morrinhos. Para muitos agricultores esta situação é uma das maiores dificuldades que enfrentam quando no cultivo do milho e feijão.

Quadro 7: Total de precipitação nos municípios da superfície sertaneja que compõem o Vale do Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Cariré	993	1544	1105	508	1022	199	693	682	468	434	1074	935
Catunda					657	180	504	687	394	231	875	876
Forquilha	979	1561	1371	430	893	995	383	692	473	341	1093	814
Graça	1362				1128	1121	715	613	742	614	1413	1235
Groairas	948	1628	1020	489	903	1320	820	676	536	432	1097	865
Hidrolândia	1049	1657	652	723	619	1017	679	751	555	470	1247	1059
Ipú	1393	2169	1308	752	1115	1330	984	738	517	388	1188	1140
Ipueiras	863	1842	1316	764	1463	1016	701	649	671	443	975	1202
Massapé	1089	1398	1845	834	1761	1366	693	852	794	422	457	958
Mucambo	832	1668	2010	1367	1199	1260	670	877	602	483	1209	1491
N. Russas	914	1579	1313	582	850	1091	399	689	427	404	896	1122
Pacuja	962	1704	1389	746	1062	1039	559	960	604	458	1122	1212
P. Ferreira						1001	473	407	602	235	1119	1177
Reriutaba	1100	1972	1181	651	1095	1091	678	872	537	225	1095	907
S. Quitéria	808	1911	1319	721	964	862	416	724	631	417	922	1045
Santana	1024	1593	1351	711	1496	1187	641	789	717	273	970	950
Sobral	1275	1630	1503	1345	1105	970	681	721	732	394	1197	920
Tamboril	778	1568	832	324	974	901	395	625	314	335	713	778
Local	Ano										Média	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Cariré	876	613	471	1015	686	814	911	998	972	609	801	
Catunda	1163	501	483	617	1104	618	636	719	804	613	647	
Forq.	836	374	351	832	879	756	717	697	681	433	750	
Graça	1171	924	448	879	976	951	1001	1157	1442	756	980	
Groairas	872	709	372	897	889	577	852	993	755	515	825	
Hidrolândia	1166	666	373	786	730	478	775	1055	922	714	824	
Ipú	1149	559	333	863	960	612	990	1054	1284	848	985	
Ipueiras	1221	740	485	829	1049	734	1094	1070	1186	638	955	
Massapé	430	549	388	925	920	583	768	942	889	712	889	
Mucambo	1111	1014	596	1063	902	980	918	979	1161	791	1056	
N. Russas	979	442	351	1084	941	771	919	826	1077	582	829	
Pacuja	945	717	640	1144	1004	661	1107	1025	1371	629	955	
P. Ferreira	956	616	382	621	796	626	856	1180	1315	637	765	
Reriutaba	1126	928	325	927	790	424	959	887	1290	541	890	
S. Quitéria	1069	591	318	726	850	530	868	754	837	547	810	
Santana	1256	578	288	782	743	632	763	1102	1120	678	891	
Sobral	855	413	423	1095	913	863	892	1135	1196	672	951	
Tambori	975	581	239	736	709	536	679	517	900	491	677	
Varjota	684,4	618,2	512	954,2	977,2	759	917	1026	1129	634	807	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME (2006). Org. Falcao Sobrinho, José.

As informações podem ser visualizadas na figura abaixo. Contudo, ficam evidenciadas as irregularidades das precipitações na superfície sertaneja. Alguns municípios apresentam precipitações superiores ao índice que caracteriza as áreas do semi-árido, ou seja, 600mm.

Figura 21: Representação da média do total da precipitação no ambiente da superfície sertaneja. Período: 1984 a 2005

Nas faixas litorâneas, é comum ouvir falar que os índices de precipitação são mais elevados, por essa razão deixamos a questionar tal informação já que, com exceção de Acaraú, verificam-se chuvas mais abundantes que ultrapassam 1000mm. Os demais municípios tem em suas precipitações oscilando entre 700 e 850 mm, em média, o que é comum encontrar na superfície sertaneja.

Partindo da zona litorânea (Z.L.) em direção à superfície sertaneja (S.S.) os valores da precipitação oscilam com uma média é variada. Não existe um parâmetro que mostre acréscimos ou decréscimos nos valores. Como exemplo, podemos traçar um perfil da Z.L. a S.S., partindo de Acaraú (Z.L.) a média da precipitação é de 1.164, Morrinhos (Z.L.) 796mm; Sobral (S.S.), 951 mm; Meruoca (M.R.U.), 1.477 mm, Sta. Quitéria (S.S.), 810 mm; Tamboril (S.S.), 677mm e Monsenhor Tabosa (M.R.U.), 670 mm.

Quadro 8: Total de precipitação nos municípios da zona litorânea que compõem a bacia do rio Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Acaraú	1282	2690	1847	1018	1570	1780	506	885	836	429	1462	1331
Bela Cruz	1272	1556	1418	668	1200	924	577	766	560	299	917	953
Cruz						1082	594	871	681		1398	1070
Marco	1034	1935	1230	614	1278	943	626	803	696	475	831	950
Morri-nhos	915,2	1746,4	617,3	958,4	774,9	489,7		584	257,4	1109,1	790	340,8
Local	Ano											Média
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Acaraú	1246	597	785	930	1117	722	1342	1388	1284	572	1164	
Bela Cruz	1156	596	454	915	605	582	692	180	963	487	806	
Cruz	959	511	622	865	1023	612	790	1556	1040	487	885	
Marco	1090		392	913	976	571	738	1595	1028	525	898	
Morri-nhos	790	340,8	437,4	967,1	847,6	608	750,8	1024,8	888,4	496,4	796	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. FALCÃO SOBRINHO, JOSÉ

A figura 17 ilustra as informações contidas nos quadros. Evidencia, ainda, que apenas o município de Acaraú apresenta índices de precipitação superiores aos municípios da superfície sertaneja. Os demais municípios, da zona litorânea, não apresentaram índices superiores a 1.000mm na média dos 22 anos.

Figura 22: Representação da média do total da precipitação. Zona litorânea. Período 1984 a 2005.

Quanto ao ritmo mensal das precipitações pluviométricas, nota-se que, normalmente, cerca de 70% das chuvas caem durante os meses de fevereiro, março e abril, indistintamente na faixa litorânea, nas depressões sertanejas ou

nas serras úmidas. O mês de junho é o que apresenta um menor índice de precipitação.

Quanto ao caráter das precipitações pluviométricas, mesmo recorrendo a dados detalhados mensalmente, é difícil uma análise adequada a respeito do ritmo pluviométrico, as particularidades são heterogêneas e estão enumeradas nos quadros 6, 7 e 8.

Nos níveis elevados dos maciços residuais úmidos, há uma disparidade nos valores em relação à distribuição dos dias das chuvas. Os valores anuais atingem uma média de 63 dias no período chuvoso em Meruoca, com um máximo de 115 dias; e, na serra das Matas, o valor anual chega numa média de 49 dias, com um máximo de 78 dias em um só ano.

Quadro 9: Total de dias com precipitação nos município dos maciços úmidos que compõem a bacia do rio Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Meruoca	105	115	93	56	102	84	44	51	36	33	72	66
M. Tabosa	60	78	71	34	59	53	45	46	33	15	49	35
Local	Ano											Me- dia
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Meruoca	55	50	58	56	39	48	66	65	62	41	63	
M. Tabosa	54	40	16	45	71	40	82	52	56	58	49	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. Falcão Sobrinho, José.

Comparando a figura 18, com a figura 23, o índice de precipitação é proporcional aos dias chuvosos.

Figura 23: Representação da média do total de dias com precipitação no ambiente de maciço residual úmido. Período: 1984 a 2005.

Na superfície sertaneja, a distribuição das médias dos dias chuvosos, nos municípios, oscila em torno de 42 a 65 dias, o que não difere em muito das demais compartimentações geomorfológicas. Existem algumas disparidades em que a precipitação se concentra em 18 dias ao ano e no máximo em 100 dias. No entanto, quando se reflete que o ano é compreendido por 365 dias, qualquer números de dias acima causa preocupação, principalmente, para o agricultor, quando sabe que a chuva cai toda de uma vez.

Quadro 10: Total de dias com precipitação nos município da superfície sertaneja que compõem o Vale do Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Cariré	18	96	65	32	75	21	47	42	44	27	81	63
Catunda					29	7	32	35	23	28	56	56
Forquilha	75	99	92	37	60	70	38	49	47	22	55	51
Graça	53				64	10	49	46	38	39	100	91
Groairas	67	60	60	33	59	63	33	50	35	26	68	68
Hidrolândia	81	102	46	46	51	68	36	47	32	25	70	62
Ipú	81	112	73	41	56	73	52	53	37	26	62	60
Ipueiras	56	100	85	44	79	73	54	60	46	32	80	89
Massapé	92	58	71	47	89	90	58	50	48	29	81	62
Mucambo	71	90	88	45	68	85	48	57	43	32	70	86
N. Russas	53	68	60	37	44	49	18	38	30	28	59	67
Pacuja	48	76	67	35	75	83	59	82	44	80	86	67
P. Ferreira						50	26	22	29	12	79	63
Reriutaba	80	103	86	50	71	71	46	58	44	19	75	70
S. Quitéria	89	128	88	53	72	43	29	50	31	26	74	61
Santana	69	80	90	49	81	75	60	56	51	24	58	59
Sobral	80	105	84	60	69	68	48	70	43	37	59	51
Tamboril	44	73	58	21	49	53	23	30	24	14	49	58
Varjota					34	94	45	60	29	20	75	63

Local	Ano										Média
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Cariré	51	44	35	13	69	52	47	55	51	40	54
Catunda	52	32	25	41	53	35	27	37	45	34	35
Forquilha	50	32	36	65	69	34	36	27	26	39	50
Graça	65	65	31	52	62	61	62	61	68	62	59
Groairas	57	36	24	63	59	38	33	44	36	36	47
Hidrolândia	53	41	27	46	36	24	35	51	37	32	47
Ipú	62	48	28	59	69	49	74	82	72	57	60
Ipueiras	74	52	49	70	81	56	54	57	48	39	62
Massapé	54	37	34	60	65	40	46	58	51	44	57
Mucambo	80	55	52	74	64	65	63	63	79	62	65
N. Russas	47	28	24	58	52	33	53	43	39	25	43
Pacuja	67	63	36	54	53	37	40	49	57	51	58
P. Ferreira	58	46	23	46	44	36	44	51	70	41	58
Reriutaba	61	55	30	72	71	51	66	60	69	53	61
S. Quitéria	52	37	25	37	45	23	29	40	30	25	49
Santana	60	27	13	48	55	43	41	60	57	46	54
Sobral	40	34	31	79	80	81	81	70	72	63	63
Tamboril	49	27	24	46	68	45	42	50	54	33	42
Varjota	49	35	35	61	62	42	56	52	48	35	49

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. Falcão Sobrinho, José

Observam-se através da figura 24, as irregularidades na distribuição das precipitações. O município de Catunda é o que apresentam a menor

quantidade de dias com concentração das chuvas, como também é onde se tem a melhor precipitação de todos os municípios. Ao contrário de Mucambo, que mostra uma distribuição em um número bem superior que os demais, associando tal condição ao maio índice de precipitação, conforme quadro (10).

Figura 24: Representação da média do total de dias com precipitação no ambiente da superfície sertaneja. Período: 1984 a 2005

Na zona litorânea, a situação é quase a mesma das demais áreas, apenas em Acaraú o índice da média dos dias chuvosos chega a 83 dias, sendo que, em Cruz, a média dos dias chuvosos atinge apenas à 41 dias (ver quadro 11)

Quadro 11: Total de dias com precipitação nos município da zona litorânea Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Acaraú	91	123	116	75	84	104	59	93	85	47	113	111
Bela Cruz	64	58	98	43	53	53	24	32	52	24	52	67
Cruz						67	22	68	56		64	49
Marco	82	99	96	52	82	68	46	45	55	38	79	64
Morrinhos	53	134	76	47	57	79	42		47	28	69	77
Local	Ano										Média	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Acaraú	97	56	72	69	75	64	84	96	74	55	83	
Bela Cruz	59	36	51	60	43	35	40	63	31	29	48	
Cruz	41	21	39	43	39	16	30	49	36	20	41	
Marco	62		30	71	60	52	59	80	72	56	65	
Morrinhos	60	31	54	54	56	47	65	72	50	54	59	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. Falcão Sobrinho, José.

A figura 25 evidencia as oscilações ns médias dos dias chuvosos.

Figura 25: Representação da média do total de dias com precipitação no ambiente da zona litorânea. Período: 1984 a 2005.

Um fato que difere, nas compartimentações do relevo é retratado por Josés, Joões, Antônio e Marias, quando em meio as entrevistas, foi possível dimensionar a forma que a precipitação se comporta nos três ambientes diretamente analisados. Como já dizemos anteriormente o agricultor fala que a chuva cai toda de uma vez, ou seja, as precipitações ocorrem como aguaceiros torrenciais de forma concentrada, muitas das quais em algumas horas, e, eventualmente, em poucos minutos. Esta situação ficou mais evidente na fala do agricultor da superfície sertaneja que, muitas vezes, logo depois da chuva, depara-se com um sol escaldante. Na área de serra, a sensação prolongada da

chuva se envolve em torno de uma umidade a maior densidade de vegetação, ora se encontra na localidade. Fato este que se assemelha à brisa litorânea.

Procuramos mostrar, nesta tese, este senso-comum citado pelo agricultor, relacionando aos dados estatísticos estimativos dos quadros (12, 13 e 14). Evidencia uma situação que vai ao encontro da visão do agricultor e que se torna ainda mais preocupante no que tange ao uso do solo e o processo de erosão. Além, da precipitação, concentrar-se em poucos dias, conforme já mostrado, evidencia-se que, 50% de toda a precipitação, no período considerado chuvoso fica em média de 9 a 15 dias, no ambiente das três compartimentações geomorfológicas, excetuando-se aos anos no município de Meruoca e Acaraú. (ver figuras 26, 27 e 28)

Quadro 12: Total de dias com precipitação nos município da zona litorânea que compõem a bacia do rio Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Meruoca	26	23	18	13	17	18	12	23	8	8	17	16
M. Tabosa	12	18	13	8	9	11	10	8	7	5	11	12
Local	Ano										Média	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Meruoca	16	15	12	14	12	9	10	15	15	9	14	
M. Tabosa	7	6	4	7	12	13	9	9	8	9	9	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. FALCÃO SOBRINHO, JOSÉ

A figura a seguir ilustra o quadro 12 e é proporcional ao total de dias chuvosos conforme evidencia figura 23.

Figura 26: Representação da média do total de dias que totalizou 50% de precipitação no ambiente de maciço residual úmido. Período: 1984 a 2005.

A seguir tem-se a distribuição dos dias chuvosos na superfície sertaneja.

Quadro 13: Total de dias com precipitação nos município da superfície sertaneja que compõem a bacia do rio Acaraú. Período de 1984 a 2005.

Local	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Cariré	17	18	12	6	17	5	10	9	10	6	17	11
Catunda					7	1	9	7	6	6	10	10
Forquilha	13	15	19	9	8	12	6	8	6	5	12	11
Graça	11				12	16	8	7	6	7	21	14
Groairas	8	15	13	8	11	18	16	10	6	8	16	12
Hidrolândia	15	18	10	9	10	11	6	10	5	6	11	12
Ipú	14	20	20	7	9	13	8	10	6	6	14	11
Ipueiras	11	20	14	8	10	8	6	9	9	5	13	13
Massapé	16	17	17	7	16	15	8	15	9	6	16	14
Mucambo	15	20	16	22	15	18	12	13	7	8	16	35
N. Russas	11	15	16	7	11	12	4	8	6	3	11	10
Pacuja	15	22	14	7	16	19	8	8	10	7	16	15
P. Ferreira						8	4	4	5	3	14	12
Reriutaba	15	23	18	12	19	14	11	10	7	6	13	16
S. Quitéria	13	21	14	8	13	8	4	8	4	4	9	7
Santana	16	16	18	7	16	13	18	9	12	7	17	12
Sobral	17	19	10	21	12	11	12	12	15	8	11	12
Tamboril	7	14	13	5	7	12	4	8	6	3	11	10
Varjota					7	15	8	12	6	5	14	12

Local	Ano										Média
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Cariré	10	8	7	14	14	7	9	10	8	8	10
Catunda	9	6	10	8	11	7	7	7	9	6	7
Forquilha	9	9	7	11	12	9	10	5	6	7	9
Graça	9	10	4	12	12	11	12	11	12	10	10
Groairas	13	6	5	13	15	5	5	11	8	6	10
Hidrolândia	12	6	5	11	9	7	9	13	6	7	9
Ipú	13	9	5	9	13	8	14	13	12	10	11
Ipueiras	13	6	8	10	11	10	14	14	12	7	10
Massapé	11	6	6	13	14	9	12	12	12	12	11
Mucambo	10	11	9	19	13	11	10	13	17	12	14
N. Russas	11	5	5	14	11	8	11	10	9	6	9
Pacuja	10	11	10	13	11	7	11	10	11	6	11
P. Ferreira	10	8	6	8	12	9	11	10	12	9	8
Reriutaba	16	20	7	16	15	6	18	14	14	7	13
S. Quitéria	10	6	4	9	9	5	10	9	9	7	9
Santana	16	4	7	13	12	11	10	13	11	6	12
Sobral	7	7	8	15	12	9	18	11	14	11	12
Tamboril	8	5	6	12	10	8	8	10	8	5	8
Varjota	10	5	8	14	12	6	11	9	8	8	9

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. FALCÃO SOBRINHO, JOSÉ

A representação da média dos dias chuvosos pode ser observada a seguir (figura 27) representando as informações do gráfico acima. Percebe-se a

heterogeneidade no intervalo dos dias em cada município. A distribuição das barra acompanha a distribuição da precipitação em relação a figura 24.

Figura 27: Representação da média do total de dias que totalizam 50% da precipitação no ambiente da superfície sertaneja. Período: 1984 a 2005.

A mesma situação é verificada na zona litorânea, tendo uma média de concentração de chuvas em um intervalo de poucos dias, conforme quadro 14.

Quadro 14: Total de dias com precipitação nos município da zona litorânea que compõem a bacia do rio Acaraú. Período de 1984 a 2005.

município	Ano											
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Acaraú	15	15	17	15	16	16	8	15	9	6	14	16

Bela Cruz	10	16	14	9	14	12	4	8	8	8	11	17
Cruz						9	5	12	7		12	12
Marco	13	18	17	9	16	13	6	10	6	7	14	12
Morrinhos	10	24	15	9	14	16	5		7	6	12	13
município	Ano										Média	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Acaraú	14	6	10	12	16	12	23	18	10	12	13	
Bela Cruz	13	7	9	11	11	9	9	14	7	9	10	
Cruz	9	4	6	10	9	5	8	12	8	4	8	
Marco	11		5	13	12	10	8	22	6	9	11	
Morrinhos	12	7	12	12	11	9	10	15	6	8	11	

Fonte: Dados coletados na FUNCEME. Org. Falcão Sobrinho, José.

A seqüência da distribuição dos dias chuvosos (ver figura 28) acompanha a seqüência da variação da precipitação, conforme figura 25.

Figura 28: Representação da média do total de dias que totalizam 50% da precipitação no ambiente da zona litorânea. Período: 1984 a 2005

Quanto ao regime térmico, por não dispusermos de dados locais, optamos aqui por uma análise regional. Entretanto foi possível verificar, todavia, que, contrariamente ao que se observa com o ritmo das precipitações, é marcado por uma maior uniformidade. Durante todo o ano as temperaturas tem valores elevados com médias em torno de 26° a 30°C, conforme dados da FUNCEME. Nos compartimentos elevados dos Maciços, há um decréscimo sensível dos valores compreendidos entre 21° a 23°C. Conforme relatos dos agricultores na serra das Matas, em período anterior, em torno de 30 anos, era necessário agasalho durante o período noturno.

Ainda, de acordo com a FUNCEME (1995), as amplitudes anuais ou diárias, em geral não ultrapassam a 5°C, correspondendo aos meses mais

quentes ao final da estação seca, novembro e dezembro. No fim da estação chuvosa, por outro lado, elas tendem a um ligeiro decréscimo refletindo pela incidência dos alíseos e pelo deslocamento das baixas pressões.

Em consequência da ação dos elementos climáticos, os demais elementos que compõem o cenário da paisagem são condicionados a determinadas situações. Nos ambientes dos maciços residuais úmidos, pode-se verificar uma incidência de morfogênese química, principalmente na serra da Meruoca e nas partes mais elevadas da serra das Matas. Isto decorrente de espessos mantos de alteração das rochas, com solos revestidos primariamente pela floresta tropical serrana.

No ambiente da superfície sertaneja, as condições do clima propiciam os efeitos da morfogênese mecânica, em decorrência das altas temperaturas que incidem diretamente na superfície sertaneja. A superfície sertaneja, na atualidade, é conservada em função das condições de semi-aridez, condição esta relacionada diretamente ao clima. O manto alterado das rochas é delgado e recoberto por caatingas. Tais características estão associadas ao ritmo das precipitações e a funcionalidade dos processos de pedimentação.

Nas áreas em que o ritmo das chuvas é mais regular e em que as chuvas apresentam valores anuais acima de 900mm, encosta úmida e cimeira da Meruoca, altos da serra das Matas e faixa litorânea, os solos tem espessuras em torno de 2,00m a mais.

Na superfície sertaneja, por outro lado, as classes de solos exibem perfis normalmente delgados, os quais, dificilmente, superam a espessura de 1,0m. A variação da pluviosidade e, as estações secas são os fatores mais importantes, conjugados com o solo raso, na paisagem da superfície sertaneja. A estação seca em que é submetida à superfície sertaneja em que o balanço hídrico é deficiente e a relação das chuvas mais a água da terra, não equilibram as perdas de água do solo, seja por evaporação e pelas plantas por transpiração, este fato pode ser observado em Soares (2002).

Esta irregularidade da precipitação influencia a visão dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias quando relacionam o fator climático a produção da terra, conforme quadro abaixo:

Quadro 15: Relato dos agricultores em relação aos principais problemas que afetam a produção agrícola.

Evidências	Localidades		
	Monsenhor Tabosa	Varjota	Morrinhos
Falta de chuva	85	99	97
A chuva cai toda de uma vez	89	67	76
A terra ta ficando fraca	35	23	11
Pouca produção	24	55	23
Falta de gente p/trabalhar	33	45	31
Antes chovia mais	35	10	45
Não tem mais terra (solo)	2	15	1
A mercadoria não tem valor	22	18	38

Durante o período da precipitação é que a reserva d'água são renovadas ao longo do vale do Acaraú, modificando de modo temporário o percurso dos rios e algumas pequenas barragens ao longo das estradas, pontilhando o cenário da paisagem da superfície sertaneja. Fato este que se constata apenas no período chuvoso já que no mês de agosto para setembro a seca do solo toma posse da paisagem.

O Acaraú como coletor principal, apresenta a maior importância em termos de expressão espacial no Estado do Ceará. Ocupa área equivalente a 14.500Km², compreendendo cerca de 10% do Ceará. Com nascentes situadas na serra das Matas, em altitude de quase 600m, o curso principal assume orientação preponderante de sul para norte. Em grande parte do percurso, o rio se encontra adaptado a extensa área falhada desde as proximidades de Nova Russas até Sobral. A disposição da bacia é alongada e o curso coletor tem um percurso de 308km.

No alto Vale, a largura da bacia é de 123km, estreitando-se para jusante quando atinge, em média, 75 e menos de 20kms, respectivamente, no médio e baixo curso.

Inúmeras sub-bacias são facilmente delimitadas, com destaque maior para as que se formam pelos tributários da margem direita. Salientam-se então as sub-bacias dos rios Groaíras, macacos, Jacurutu e Madeira. Pela margem esquerda, unidade dotada de maior expressão espacial é constituída pelo rio jaibaras.

O rio Groaíras tem a extensão de seu curso de ordem de 130 km, formando a maior sub-bacia do sistema Acaraú, cerca de 2.860km². As sub-bacias do jacurutu e do Madeira são bem menores, compreendendo, respectivamente, 600 e 450km² de área drenada.

Figura 29: Percurso do rio Groaíras (maio de 2005).

Pela margem esquerda, tem-se como principal afluente o rio Jaibaras, que conflui com o Acaraú, nas proximidades da cidade de Sobral. A sub-bacia tem cerca de 1.600km² de área.

A maior parte da drenagem, mormente em áreas do embasamento cristalino, apresenta uma padronagem dentrítica de textura aberta, notando-se um controle estrutural nas áreas mais intensamente fraturada. Nas coberturas

sedimentares do Planalto da Ibiapaba ou dos Tabuleiros pré-litorâneos, a par de um leve caimento topográfico para oeste e para norte, respectivamente, a drenagem é cataclinal por excelência e de padronagem paralela.

De acordo com o relatório da Companhia de Recursos Hídricos (COGERH, 2004), as enchentes e inundações, nos anos de chuvas mais abundantes, devem ter suas causas no regime desses pequenos afluentes. O aspecto apertado da bacia entre serras, associado as devastações sofridas pela cobertura vegetal em função da agricultura e da atividade da pecuária, são fatores que condicionam o problema no baixo-médio curso Acaraú.

No entanto, o principal problema climático do ambiente da bacia do rio Acaraú está relacionado com a irregularidade anual e interanual, que torna os ambientes coletores de água, sujeitos ao fenômeno das estiagens prolongadas que, ao ocorrerem, se convertem em problema social e econômico.

Em nossa análise, quando enfatizada a quantidade, a distribuição no tempo e no espaço da água da chuva, como também, a acumulação nos canais fluviais, a análise climática, através do elemento precipitação, nos remete afirmar a influência direta ou imediata da chuva sobre a agricultura na área de estudo. Se tem nos diversos comapartimentos do relevo, os Joões, os Josés e os Antônioos na mesma condição de esperar a chuva a fim de realizar sua cultura básica de subsistência, o milho e o feijão.

Contudo, o clima seco e quente, principalmente na superfície sertaneja, associada ao fator econômico precário e o baixo índice de desenvolvimento sociocultural contribuem de forma significativa para o abandono de diversas casas. Os tetos, com pouca inclinação reflete a escassez das chuvas.

Contribui, ainda, em criar um cenário na paisagem em distinta situação, quando se tem na superfície sertaneja e na zona litorânea (área mais próxima à linha da costa), o mesmo sol que reflete seus raios na superfície do terreno. E estes, na primeira área, desagregam as rochas como se tivesse à força de um

machado, proliferando sua força nas rochas desnudas, assim como, criando rachaduras nas faces dos Josés, dos Joões e dos Antônio e atrofiando a carne da vaca. A esse respeito Ribeiro (1995), observa que:

As atividades pastoris, nas condições climáticas dos sertões cobertos de pastos, conformaram não só a vida mas a própria figura do homem e do gado. Um e outro diminuíram de estatura, tornaram-se ossudos e secos de carnes. p. 310.

Na segunda área, ou seja, na zona litorânea, o sol, sinônimo da seca do sertão (superfície sertaneja), se torna no litoral, símbolo de contemplação. Os reflexos de seus raios exaltam o brilho dos fragmentos minerais constituintes das areias quartzosas dos campos dunares, estas areias que chegaram a percorrer os canais fluviais desde as partes mais altas do percurso do rio, no caso os maciços e, transportaram-se pela superfície sertaneja, nesses casos sempre com a perspectiva problemática.

Contudo, nesse cenário, em que o clima exerce forte influência e alterações na paisagem dos compartimentos do relevo, tem-se em nossos reais personagens desse mundo por eles vivido, conhecimento adquirido através de gerações, onde agricultor surpreende por sua experiência (ver quadro 16), prestando informações meteorológicas adquiridas, também, na mais pura observação, e que resiste às previsões meteorológicas dos órgãos especializados.

Quadro 16: Crenças populares

Evidências	Localidades		
	Monsenhor Tabosa	Varjota	Morrinhos
Mandacaru florando no seco		21	
Sapo na boca do buraco	4	1	12
Formiga e cupim com asas		11	
Siriema cantando no puleiro		12	
Cururu cantando no verão	12	-	43
Chover no dia de São José é sinal de			

chuva	23	45	33
12 de agosto, dia de Santa luzia. Quando as pedras de sal derretem ao anoitecer	12	1	
Angico solta risina,sinal de chuva.		3	
Pau d'arco roxo segura a carga em junho e julho		6	
Jumento soando na sombra	-	12	14
Formigas trabalhando de forma veloz	5	11	9
Mosca (mutuca) ataca as vacas	2	14	3

8. Potencial de Exploração

Já o potencial de exploração (solo, vegetação e água) relaciona-se aos elementos básicos para sustentação do homem, ou seja, o que ele, necessita para sua subsistência.

7. POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO

O potencial de exploração (solo, vegetação e água) relaciona-se aos elementos básicos para sustentação do homem, isto é, o que ele necessita para sua subsistência.

7.1. O solo na organização do cenário as Paisagens

Este capítulo oportuniza analisar a distribuição do solo nas compartimentações geomorfológicas do Vale do Acaraú e sua estreita relação relevo-geologia-solo (ver mapa geomorfológico nos anexos). Ao consultarmos os mapas de cada temática, possibilita, ainda, entender a relação que os Josés, os Joões, os Antônioos e as algumas Marias manifestam em relação ao solo, quando adotadas as praticas de manejo.

No ambiente dos maciços residuais úmidos, o solo que mais se expressou no cenário da paisagem foi o Podzólico Vermelho Amarelo, na nova nomenclatura foi classificado pela EMBRAPA (1999) como Argissolo. Em estudos na serra da Meruoca, Falcão (2002) afirma que os Argissolos apresentam perfis bem diferenciados, comumente profundos (poucas vezes rasos). Seqüência de horizontes A, Bt e C, com profundidade do A+Bt, na maioria dos perfis, superior a 150 cm, exceto nos solos rasos. São, em geral, solos com elevado potencial agrícola, apresentando em determinadas áreas declives relativamente fortes, principalmente onde as precipitações pluviométricas são mais elevadas como é o caso da serra das Matas. Em algumas áreas, apresentam limitações à mecanização em decorrência da pedregosidade existente na superfície (até mesmo dentro do horizonte A). Possui, os solos, média a alta fertilidade natural.

De acordo com Silva (1994), os Argissolos estão incluídos entre os muitos solos que apresentam alta suscetibilidade à erosão e situam-se em relevo desfavorável, com fortes declividades e apresentam B textural, favorecendo as perdas seletivas de argila, matéria orgânica e aumento das enxurradas. São também muito baixos os teores de matéria orgânica, da qual depende quase que,

unicamente, a estocagem, reciclagem e liberação de nutrientes vegetais para as culturas dos agricultores, que praticamente não usam fertilizantes químicos.

O potencial agrícola destes tipos de solo é geralmente restrito devido à deficiência de água, pedregosidade e a pequena espessura. O relevo cristalino exerce um fator limitante em relação aos recursos hídricos, pois as águas superficiais encontram resistências para a infiltração, ocasionando um maior escoamento. Como há pouca infiltração, conseqüentemente, no lençol freático, não há grande disponibilidade de água (BRASIL, 1973).

Silva et al. (1986), Silva (1994) e Falcão (2002) sugerem neste tipo de solo em questão, associado às condições de relevos similares, a adoção de técnicas de cultivo apropriadas à conservação do solo com o plantio em curvas de nível e em terraços.

Na superfície sertaneja, a presença dos Podzólicos (Argissolos) foi significativa. Contudo, merecem serem destacados os Litólicos (Neossolos Litólicos) e os Bruno Não Cálcicos (Luvisolos Crômicos). As características relacionadas sobre os mesmos foram fundamentadas no projeto Áridas, realizado pela SEPLAN (1994), seguido de observações, em campo, quando referem-se à ocupação nos mesmos.

Os Litólicos (Neossolos Litólicos) constituem-se de solos de minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, com seqüência de horizontes A – R ou A – C – R, com início de horizonte B muito incipiente. O material corresponde ao saprolito da rocha subjacente, sendo como gnaisses, arenitos, filitos, silticos e outros.

A sua dimensão espacial dos solos Litólicos (Neossolos Litólicos) no cenário da paisagem do Vale do Acaraú corresponde a aproximadamente 30%. Nos local onde o substrato encontra-se em processo de intemperização, acontece maior penetração das águas, reduzindo a erodibilidade e favorecendo a penetração das raízes em busca de nutrientes e água para os vegetais.

Nas áreas mapeadas por estes solos é encontrados, os pecuários extensivos e praticados a agricultura de subsistência, o milho e o feijão.

Os Bruno Não Cálcicos (Luvisolos Crômicos) são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com presença de argila. Apresentam seqüência A – Bt – C ou A – E – Bt – C. São identificados em sua constituição elevados teores de minerais primários facilmente decompostos e a freqüente presença de matacões cobrindo a superfície ou fazendo parte da massa do solo. O material originário é composto por saprolito de rochas do pré-cambriano.

O horizonte superficial A é normalmente fraco, com textura arenosa média e o horizonte Bt possui textura média a argilosa.

Nas áreas que estes solos são encontrados, verifica-se um uso extensivo da pecuária, e a pratica da agricultura de subsistência, o milho e o feijão.

Na zona litorânea, os Regossolos (Neossolos Regolítico) e os solos Aluviais (Neossolos Aluviais) ocupam uma extensa área no cenário da paisagem. Fundamento pela SEPLAN (1994), descreverei abaixo as características dos referidos solos, associadas à percepção em campo quando se tratando do uso atual dos mesmos.

Os Regossolos (Neossolos Regolítico) pertencem a uma classe de solos normalmente arenosa, pouco desenvolvido, não hidromórfico, com seqüência de horizontes A – C ou A – Cr. Contem os Regossolos teores de minerais facilmente intemperizáveis. O material originário corresponde, em grande parte ao saprolito do granito e arenito feldspático do cretáceo, ocorrendo também ganisses e migmatitos do pré-cambriano.

No geral, são os Regossolos moderadamente profundos, porosos a excessivamente drenados, características, decerto, associadas à profundidade.

Têm um horizonte A com espessura de 10 a 30 cm. O horizonte C apresenta espessura entre 60 a 150 cm. A coloração desse tipo de solo é comumente clara.

No que se refere ao uso atual dos Regossolos, é observado à agricultura de subsistência, milho, feijão e mandioca. Em extensas áreas em que se tem à predominância de Regossolos (Neossolos Regolítico) verifica-se a presença do cajueiro.

Os solos Aluviais (Neossolos Aluviais) correspondem a solos pouco desenvolvidos e se originam de deposição fluvial recente e apresentam apenas horizonte A. Têm profundidade que vai de moderada a muito profunda, sendo moderadamente drenados. Sua textura é arenosa até argilosa. Tipicamente relacionam-se ao relevo por apresentarem-se mais em superfície plana ou suavemente ondulada.

Quanto ao uso agrícola é comumente encontrado o cultivo do milho e do feijão, além de intensos campos de carnaúba.

De modo geral, verificou-se que no Vale do Acaraú, as características dos solos são distintas. Homogênea é o uso que se faz no mesmo. A predominância pelo plantio do milho e feijão se faz constatar nos vários quintais dos Josés, dos Joões, dos Antônios e de algumas Marias.

Outra semelhança é a forma de preparo da terra. Uma particularidade em comum entre os agricultores é o emprego do fogo, onde o solo fica totalmente exposto às forças do vento e da precipitação (ver figura 30).

Figura 30: Área preparada para o plantio
Monsenhor Tabosa (dez/2003)

O manejo do solo efetuado por Josés, Joões, Antônio e algumas Marias, revelam que usam a terra de forma emotiva, sustentada na fé, ao afirmarem ser o solo a sua fonte de sustentação, uma benção da criação divina. Deparam-se com a mais profunda contradição quando estabelecem uma relação desarmônica no começo e no fim da produção, uma vez que o cultivo dá-se a partir de uma prática da queima, seguindo sempre de um plantio em fileiras, obedecendo ao declive da vertente e, após a colheita, vem o eventual abandono da área.

Sabe-se que existe a interdependência entre o solo, a planta e o clima, e que o conjunto desses elementos pode vir a estabelecer limites ao agricultor. As limitações naturais devem ser supridas para que o reflexo dessas agressões não se intensifiquem. Já que o manejo inadequado do solo pode intensificar o fluxo laminar, após subseqüentes plantios em uma mesma área (ver foto 31).

Figura 31: Processo erosivo acentuado
Monsenhor Tabosa (out/2005)

Na literatura, pode ser observado que, na prática da agricultura, o solo é o elemento que deve se ter a maior atenção dos agricultores, porque exige conciliar a formação do melhor leito para a germinação das sementes e enraizamento das plantas, bem como, ele deve ser perene e a planta a ser cultivada não. O agricultor dá atenção maior à planta e não ao solo. Sua preocupação é com um retorno imediato na colheita. E o reflexo dessa atenção que não é dada ao solo incide no próprio agricultor, através da produção colheita dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias ao afirmarem que a produção vem diminuindo ao longo do tempo. Este fato é similar nas três áreas, onde se tem uma diversidade de opiniões. (ver quadro 17).

Quadro 17: Fala do agricultor em relação à diminuição da produção do milho e do feijão

Município	Indícios				
	Diminuição da chuva (DFC)	Aumento de temperatura DFQ	Terra ficando fraca (DTFF)	Solo indo embora (DSE)	Plantando menos (DPM)
Monsenhor Tabosa	99	30	67	18	43
Varjota	48	35	78	9	9
Morrinhos	48	12	45	5	17

Um fato importante pode ser relacionado ao fator clima, referente ao elemento precipitação. Cerca de 100% (ver figura 32) dos agricultores de Monsenhor Tabosa, condiciona a baixa produção à diminuição da chuva. Esta evidência reforça a tese do capítulo 7.2, quando abordado sobre a precipitação na serra das Matas. Esta relação esta, ao certo, vinculada com a baixa produtividade. A figura abaixo ilustra as informações do quadro 17.

Figura 32: Opinião dos agricultores em relação à diminuição da produtividade do milho e do feijão

Vale observar que mesmo nas áreas em que havia sempre, uma melhor produção, o rendimento da cultura esta agora diminuindo, como afirmam os vários Josés, Joões, Antônio e algumas Marias. Citam as áreas em que se tem uma melhor produção: (a) “nas áreas de solos amarelos”, como é argumentado pelos agricultores do maciço e zona litorânea; (b) “nas áreas ribeirinhas”, sempre citadas pelos agricultores da superfície sertaneja e (c) “nos sopés de serra” como afirmam os agricultores dos maciços úmidos.

Os argumentos dos agricultores referentes diminuição da produção estão relacionados da seguinte forma: (a) **a diminuição da precipitação**, pois segundo eles “tá chovendo menos” (b) **ao aumento da temperatura**, já que “a quintura aumentou” (c) **perda de nutrientes**, ao afirmarem que “a terra tá ficando fraca” (d) **erosão**, pois citam que “o solo ta indo embora” e (e) **de ordem econômica**, pois “estão plantando menos”. O fator erosão é quase imperceptível, principalmente em Morrinhos que possui uma menor declividade nas vertentes.

Em uma visão determinante de natureza, que envolve além do solo, a questão dos recursos hídricos, a opção pelo cultivo do feijão e do milho, esta relacionada diretamente com a condição que a natureza oferece, principalmente para os Josés, os Joões, os Antônioos e a algumas Marias. Esta visão merece ser analisada conforme a colocação de Sauer (1927):

É claro que não há nenhuma intenção de subestimar as influências ambientais. Obviamente, há partes da superfície terrestre onde o homem não foi bem sucedido e outras onde sua vida foi facilitada pelas condições naturais. Apesar de um conhecimento do meio ambiental ser fundamental para uma compreensão dos assuntos humanos, este conhecimento em si não fornece, geralmente, a explicação sobre a situação do homem numa determinada área. A noção do significado ambiental é realmente um lugar comum para a qual todos contribuem. Aqueles que negam são tão contestados como os que a exageram. O geógrafo continuará interessado por esta questão tanto quanto outro grupo, mas seu interesse está mais adequadamente de acordo apenas com a *mise em valeur* do meio ambiente, expressa na utilização cultural de áreas naturais.” p. 42.

E prossegue:

Assim como a relação ambiental com as condições humanas está para ser determinada, até mesmo o que significa esta relação ainda está, em grande parte, indefinido. Principalmente está faltando uma maneira efetiva de se medir a força da relação envolvida. p.45.

Contudo fica para ser analisado qual realmente é força que rege a produção no Vale do Acaraú, onde substancialmente prevalece o plantio do milho e do feijão nas diversas constituições de solos que contribui no cenário da paisagem. As figuras (33, 34, 35 e 36) a seguir permitem visualizar a distribuição das áreas em que se plantam o milho e o feijão, como também, visualizar a relação de produção nas referidas áreas.

Para uma análise detalhada de cada municípios os quadros (43 a 54) nos anexos, numeram as informações. Permitti-nos apontar que o índice de área destinada a produção do milho e do feijão sejam nas áreas do ambiente dos maciços residuais, da superfície sertaneja e da zona litorânea, apresentaram variações.

Figura 33: Produção (t) do milho no vale do Acaraú

Figura 34 : Produção (kg) de milho por hectare no Vale do Acaraú

Figura 35: Produção (t) de feijão no Vale do Acaraú

Figura 36 : Produção (kg) de feijão por hectare no Vale do Acaraú

Fazendo uma outra breve consideração sobre as informações das figuras (33, 34, 35 e 36) e dos quadros (43 a 54) em anexos, verifica-se que a média de área plantada em cada compartimentação geomorfológica não apresenta uma oscilação significativa, o que mostra que a cultura do milho e feijão é praticada de forma similar, tanto no aspecto quantidade de área plantada, quanto no índice de produção colhida, em todo o Vale do Acaraú.

É bem verdade que nos solos arenosos dos tabuleiros litorâneos, a produção diversifica-se, pois o cajueiro (ver figuras 37 e 38) e a mandioca (ver figuras 39 e 40) ocupam espaços significativos no cenário da paisagem, diferente bastante em relação às áreas cultivadas na superfície sertaneja e nos maciços residuais.

Através dos quadros (50 e 51) nos anexos, evidencia-se que na superfície sertaneja e nos maciços residuais, respectivamente, é menos expressivo, o plantio do cajueiro, em relação à zona litorânea, conforme mostra os quadros (49) também nos anexos.

Esta mesma relação é observada em relação à mandioca. Nos anexos, o quadro (52) evidencia a plantio da mandioca na zona litorânea. E os quadros (53 e 54) representam, respectivamente, a superfície sertaneja e os maciços residuais. Fato é que, mesmo a maior quantidade de área de plantio ser no ambiente da zona litorânea, chegando a atingir a um equivalente de área, cem vezes maior que as demais áreas, registra-se que a média da produção (relação de área plantada e o produto colhido) é semelhante nos diversos ambientes.

Figura 37: Área de plantio de caju no Vale do Acaraú

Figura 38: Produção (t) de castanha de caju por hectare no Vale do Acaraú

Figura 39: Área plantada de mandioca no Vale do Acaraú

Figura 40 : Produção (t) de mandioca por hectare no Vale do Acaraú

7.2 Vegetação: a dinâmica do visível da paisagem

No presente capítulo, descreveremos as mudanças visíveis no Vale do Acaraú, decorrente da substituição da vegetação primária por uma secundária. É através da cobertura vegetal que os Josés, os Joões, os Antônioos e algumas Marias exercem a primeira fase de alteração no cenário da paisagem. Começamos com esta asserção:

Em outras palavras, a primeira reconstrução, idealmente é a paisagem física antes de o homem (homem histórico?) ter entrado em cena. Provavelmente a diferenciação é maior e mais significativa em termos de cobertura vegetal. Reconstituir a vegetação natural “original” significa obter a principal informação na maior parte das áreas das quais as “deformações” vão ser medidas. (SAUER, 1927, p. 85).

A presença da vegetação na superfície do terreno, ao longo dos rios, lagos e reservatórios, fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de cobertura traz à dinâmica da natureza, exercendo uma função protetora sobre o solo e evitando o processo erosivo e o assoreamento dos ambientes hídricos. A vegetação, a copa das árvores e, principalmente, a serapinheira de uma floresta, funcionam como amortecedores da energia cinética na gota d'água; esta, quando em contato direto com as partículas do solo, impede o primeiro passo do processo erosivo por salpicamento. (FALCÃO SOBRINHO; FALCÃO 2005).

A inter-relação entre a floresta e o processo hidrológico começa a operar a partir do instante em que a precipitação atinge as copas das árvores na superfície. Através do processo de interceptação, parte da chuva é retida, temporariamente, nas copas das árvores para, em seguida, ser redistribuída em “precipitação interna”, através do respingamento das gotas das copas para o solo e o escoamento pelo tronco; outra parte da chuva chega ao solo escoando pelos ramos e troncos das árvores.

Iniciamos a pesquisa com a reconstituição da vegetação nativa, com entrevista a 100 moradores, em cada área: Monsenhor Tabosa, Varjota e

Morrinhos, para fins de registros referentes à vegetação, que, outrora, pudesse figurar o local das três áreas. Na oportunidade, realizaram-se coletas botânicas de espécies lenhosas em área que sofreram alteração na vegetação natural. As espécies foram identificadas através de literatura especializada, por comparação com o material do Herbário da Universidade Estadual do Acaraú/UVA.

No ambiente de maciço residual úmido, em Monsenhor Tabosa, tem-se nos setores mais elevados, resquícios de uma Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular (Matas Úmidas Serranas), que, segundo os moradores, já foi intensa em dimensão territorial. Mesmo nas partes mais baixas da serra encontrava-se uma vegetação fechada, de alto porte e de aspecto visual verde.

Para Gomes (1978), as chuvas orográficas são os condicionantes principais da ocorrência das florestas serranas aliadas à outra forma de precipitação, como o orvalho determinado pelo nevoeiro sobre os níveis mais elevados. Por essa razão, o limite das matas serranas com outro tipo de vegetação.

A fisionomia da vegetação que ainda reside compões de árvores que chegam atingir até 30 metros. Na lembrança dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, as árvores grandes possuíam caules retilíneos, eram cobertas por uma camada de massa branca (presença de líquens) e ainda, tinham as samambaias enfeitando a vegetação. Hoje, o cenário da paisagem é contrastante com o imaginário do agricultor, já que a presença da caatinga, de porte baixo e galhos retorcidos, figura no cenário da paisagem do ambiente alto, denominado de “Serra das Matas”.

A marcha dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias adentrou contra as matas deixando atrás de si terrenos descobertos e exauridos. Comumente essas terras não receberam um outro tipo de vegetação por parte do agricultor, se não o algodão, o café, a mamona, o milho e o feijão, além da palma (ver figura 41) que se figura, em grande dimensão no cenário da paisagem local.

Figura 41: Plantio de palma. Monsenhor Tabosa (out/2005)

Mesmo em troca de suas colheitas, o agricultor não investe em suas roças, já que a mesma não recebe nem um tipo de substância para recompor o que lhe foi tirado através da colheita.

A adubagem natural se torna de difícil acesso. O pequeno agricultor não possui gado, e a criação de galinha não é o suficiente para coletar adubo. A adubagem química torna-se impossível, uma vez que o preço é incompatível com o suporte financeiro dos Josés, dos Joões, dos Antônio e das Marias.

Com isso a palma forrageira resistente às condições adversas que outras culturas necessitam. Tem o seu espaço reservado no quintal do pequeno agricultor, e vai servir de ração para o gado que circunda no ambiente da serra. E, em uma relação dialética, a produção do adubo natural que o gado oferece, vai ser trocado por produtos hortaliças e frutíferos em outras áreas úmidas, produtos estes, em épocas passadas, já cultivados neste ambiente e perfaziam o cenário da paisagem.

Nesta sucessiva substituição da vegetação, seja para fins comerciais ou apenas para subsistências, a espécie nativa, segundo os agricultores, era composta por Balsamo (*Myroxylon peruiferum* L), Ingá (*Ingá bahiensis* Benth), Jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne), Cedro (*Cedreia odorata* Linn.), Paraíba (*Simarouba versicolor* St. Hill.) e Freijó (*C. trichotoma* (Stend) Vell.), deu lugar as

timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.), jurema (*M. tenuiflora* (Willd.) Poir), mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.) e, em áreas mais degradadas, tem-se o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), a jurema (*M. tenuiflora* (Willd.) Poir) e marmeleiro (*Cronton sonderianus*).

No ambiente da superfície sertaneja figura no cenário da paisagem a vegetação da caatinga (popularmente, mato branco), da comunidade xerófila resiste às intensas irradiações que permeia na superfície sertaneja. A expressão Caatinga é uma das ricas denominações deixada pelo povo indígena, vem do tupi-guarani usado na literatura e no meio popular para designar um tipo de vegetação que compõe o cenário da paisagem do semi-árido nordestino.

Em um passado distante, a referida vegetação tinha um porte elevado, era compacta, impenetrável pela densidade e pelos espinhos, ocupava áreas extensas em Varjota.

Embora haja dificuldades de se encontrar restos de vegetação nativa no estágio de “clímax”, nos dias atuais, conforme relato dos agricultores, é possível pensar em uma vegetação nativa, constituída por uma mata seca de alto porte, dominada por Braúnas (*Schinopsis glabra* (Engl.) F. Barkey & T. Meyr.), Aroeiras (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.), Pereiros (*Aspedosperma pirifolium* Mart.), Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), Catingueiras verdadeiras e Cumaru (*Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith).

O clímax do xerofilismo foi alterado pela necessidade de subsistência dos José, dos Joões, dos Antônio e das Marias, O fogo, o machado e a enxada, alteraram o clímax do xerofilismo. Eles deixaram como flora sucessora uma outra caatinga mais baixa, mais aberta, mais seca, em luta para recuperar a posição de equilíbrio da antiga comunidade vegetativa. Associação Pau branco (*Auxemma onocalyx* Taub.), da Jurema, do Angico (*Parapiptadenia zenhthnen* (Harms.) M. P. Lms e Lima), da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.), do Xique-xique e do Mandacaru (ver foto 42), que passaram a ganhar espaços no cenário da

paisagem. Em áreas mais ocupadas o mofumdo (*Combretum ieprosum* Mart.) e o marmeleiro (*Cronton sonderianus*), o Moleque duro, a Quebra faca entre outros ganharam espaço.

Figura 42: Mandacuru sobre rocha. Cariré. Nov/05

De modo geral, as caatingas possuem um forte poder de se adaptar as condições que o ambiente oferece. Contudo o seu poder de readaptação oferece situações, no mínimo, admiráveis em relação a sua condição de sobrevivência (ver figura 43). Onde há o verde de sua folhagem nos meses de janeiro a junho, torna-se o cinza do sertão nos meses de julho a dezembro, expressão maior no imaginário popular de muitos brasileiros. O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) é outra espécie sertaneja de grande importância e particularmente singular. Ele contrasta com o cinza da vegetação no período de estiagem, já que ele não perde a folhagem verde e brilhante nas mais prolongadas secas.

Figura 43: A resistência da Jurema preta no período seco Varjota (CE), out/2005

No ambiente da zona litorânea, precisamente nos tabuleiros litorâneos, a vegetação já sofreu uma série de alterações em decorrência do avanço do plantio do cajueiro e da carnaúba nos ambiente de planície fluvial mais extensa.

Um fator agravante que contribui para a disseminação da vegetação primária, dá-se pela própria estrutura da terra, pois tendo o pequeno agricultor uma extensão reduzida, o mesmo menciona que se vê obrigado a não preservar área de vegetação nativa.

Com isso, algumas espécies, que perfaziam o cenário da paisagem da zona litorânea estão apenas na memória dos José, dos Joões, dos Antônio e das Marias. Dentre elas, cita-se: Jangada (*Cordia tetrandia* Aubi); Café-bravo (*Bocoa molis* (Benth.) Cowan); Amargoso (*Vatairea macrocarpa* (Benth) Ducke); Murici de tabuleiro (*Byrsonima verbascifolia* Rich); Jucá (*Caesalpinia férrea* Mart.); Imbaúba (*Cecropia* sp.); Timbaúba (*Enterolobium contotosiliguium* (Vell.) Morong) e o Pau-sangue (*Pterocarpus violaceus* Vog).e o Pau-d'arco-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC) Standl.).

Nas planícies aluviais, assim constituídas, aliadas as altas temperaturas encontra-se o habitat da preferência da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore), dominante entre as demais espécies arbóreas. Esta palmeira endêmica do Nordeste do Brasil ocorre no Ceará, geralmente, em

associação com o mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) oiticica (*Licania rígida* Benth.) e ingá-brava (*Lonchocarpus sericeus* (Poir.) DC.), além de outras espécies arbustivas trepadeiras.

E nas áreas intensamente ocupadas pelos agricultores registram-se espécies como a Jurema, marmeleiro e o mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.).

Para alguns agricultores a relação com a vegetação está atrelada a moradia. O carnaubal, por exemplo, oferece desde a madeira até a palha, para servir como telhado para as casas feitas com paredes de argila, as chamadas casas de barro.

Entretanto, o que se tem em comum nos ambiente maciço residual (Monsenhor Tabosa), superfície sertaneja (Varjota) e zona litorânea (Morrinhos) é a depredação da vegetação, através da queimada, em que se consta o emprego de 100% dos agricultores, situação esta que às vezes foge ao controle e devasta a vegetação das áreas vizinhas. A figura (44) abaixo evidência uma área de carnaúba sendo atingida pelo fogo, quando a madeira estava sendo retirada da área próxima.

Figura 44: Carnaubal atingido pelo fogo.
Santana do Acaraú (nov/2005)

Nos emaranhados de galhos retorcidos que cobrem as áreas de cultivo do milho e do feijão, já foram cobertas por plantas de porte elevado, estas que foram objetos de mercadorias ao serem cortadas e vendidas para a produção do

Quadro 20: Produção de carvão vegetal (municípios inseridos na zona litorânea no Vale do Acaraú)

Municípios	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Acaraú	17	-	18	19	20	21	21	23	24
Bela Cruz	11	2	3	3	3	3	3	3	4
Cruz	5	-	5	5	5	5	5	6	6
Marco	8	1	1	1	1	1	1	1	1
Morrinhos	6	2	3	3	3	3	3	3	4
Total	47	5	30	31	32	33	33	36	38
Média	9	1	6	6	6	6	6	7	7

Fica o agricultor com sua reserva madeireira para o consumo interno, posto que o principal combustível de seu forno é a lenha.

A vegetação que se expressa através do milho e do feijão como principal fonte de subsistência, não incidi de forma decisiva no fator econômico do agricultor, já que sua terra não apresenta uma diversidade de uso. Apenas em Monsenhor Tabosa a palma é encontrada incide em 50% das residências, porém com pouca extensão de plantio, em função da pequena quantidade de terras. E o caju, na zona litorânea, oferece uma alternativa de renda no período da extração da castanha (ver quadro 21)

Quadro 21: Alternativas de uso da terra em ambientes diferentes do vale do Acaraú

Município	Uso da terra			
	Mamona	Palma	Cajú	Plantas frutíferas diversas
Monsenhor Tabosa	5	45	12	15
Varjota	2	0	0	2
Morrinhos	0	0	65	61

É possível observar (ver figura 45) que a maior diversidade de uso do solo é encontrado em Morrinhos, isso reflete um pouco a degradação que se encontra a serra das Matas e Varjota na superfície sertaneja.

Figura 45: Ilustração das culturas alternativas em ambiente do vale do Acaraú

Abaixo segue uma representação esquemática da evolução da vegetação nos ambientes: maciços residuais úmidos, superfície sertaneja e zona litorânea, evidenciado a fala dos Josés, dos Joões, dos Antônios e de algumas Marias.

Sem a presença dos
Josés, Joãos e Antônio

Presença moderada dos
Josés, Joãos e Antônio

Presença acentuadas dos
Josés, Joãos e Antônio

Figura 46: Cenário da paisagem no ambiente de maciço residual úmido: a reorganização da vegetação Org.: Falcão Sobrinho, José.

CAATINGA ARBUSTIVA-ARBOREA

Figura 47: Cenário da paisagem no ambiente da superfície sertaneja: a reorganização da vegetação
Org.: Falcão Sobrinho, José.

CAATINGA ARBUSTIVA-ARBOREA

Sem a presença dos
Josés, Joãos e Antônios

Presença moderada dos
Josés, Joãos e Antônios

Presença acentuadas dos
Josés, Joãos e Antônios

Figura 48: Cenário da paisagem no ambiente de tabuleiro: a reorganização da vegetação
Org.: Falcão Sobrinho, José.

7.3. Os recursos hídricos modelando o cenário da paisagem do vale do Acaraú.

No presente tópico, abordaremos, como os recursos hídricos se sobrepõem ao relevo, constituindo diversos cenários na paisagem. O resultado desse processo vai ao encontro ao uso desse elemento “água” por parte dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, em particular, nas atividades agrícolas, o que possibilita uma dinâmica na paisagem. Neste contexto é que a água escultura o cenário da paisagem, contraste se faz presente e se dá em três momentos distintos: (a) na época a estação chuvosa, (b) na época na transição da primeira para a segunda situação e (c) na época de estiagem. A afirmativa de Suaer (1927) será inicialmente considerada por nós:

A paisagem é constituída por um conjunto definido de fatos observáveis que podem ser estudados quanto à sua associação e origem. Tal estudo torna-se científico se percebermos as conexões entre as características da paisagem e suas derivações, alcançando, assim, conceitos gerais ou relativos a grupos. Um catálogo de rios ou cidades ainda não é ciência. Mas se observarmos que há certos padrões repetidos nas formas de povoamento, que estão em relação às outras características culturais e naturais, que podem ser agrupadas quanto à origem e função, estamos fazendo trabalho científico. p. 61.

Tanto os Josés, os Joões, os Antônio e algumas Marias estiveram sempre condicionados pela presença d'água. Desde o repovoamento, foram as condições naturais, particularmente a disponibilidade de água, que direcionaram o deslocar do indivíduo, onde se detinha a concentração das primeiras atividades econômicas no espaço cearense. Prado Jr (1994) registra que às margens dos escassos rios perenes (São Francisco rios do Piauí e alto Maranhão), inicialmente, concentrou-se a população.

Ainda, segundo o autor, os espaços entre os rios ficaram praticamente sem a presença humana se não fosse alguma comunicação que havia entre elas. Com o passar do tempo, algumas pessoas passaram a habitá-las, visando a prestar apoio aos viajantes e às boiadas que transitavam próximas ou

estabelecer uma pequena fazenda mediante aquisição, a preços baixos, de alguma cabeça de gado em condições precárias. O deslocar da comunidade no percurso do rio deu-se da foz a nascente.

Obedecendo uma ordem da força da energia cinética, nossa observação vai seguir inicialmente o curso do rio. De modo geral, alongando-se entre serras, o rio Acaraú, que tem suas nascentes na serra das Matas (ver figura 49), apresenta, no alto e médio curso, regime de alta torrencialidade, o que provoca inundações nas cidades ribeirinhas de Sobral e Santana do Acaraú. No baixo curso o assoreamento do rio pelas dunas dá lugar ao aparecimento de inúmeros canais anastomosados. Junto à desembocadura, a várzea inundável amplia-se e, penetrada pelas marés, transforma-se em extenso manguezal.

Descreveremos das partes mais elevadas às mais baixas. No Vale do Acaraú, a compartimentação geomorfológica que exerce uma influência decisiva nas características dos recursos hídricos. A drenagem é extremamente ramificada em função da impermeabilidade dos terrenos cristalinos. A água que bate nessa superfície tende a escoar sobre a superfície e a infiltração vai ser mínima. Logo, evidentemente que é, em função desse fato, talvez, que, no cristalino, prevaleçam às condições de semi-áridez.

Figura 49: Nascente do rio Acaraú.
Serra das Matas (jul/2005)

Nas áreas de encostas, este processo se dá mais acelerado em função das declividades das vertentes, principalmente quando as mesmas estão sem vegetação, fato comum na serra das Matas. Nos maciços, a rede de drenagem apresenta, em geral, padrão dentrítico e subdentrítico, assim como grande competência erosiva em virtude do forte gradiente do perfil longitudinal dos cursos de água. Atesta esse fato à predominância de vales fechados ou com perfil longitudinal em “V”, observa-se tanto na serra de Meruoca, como na serra das Matas.

Na superfície sertaneja, as águas espalham-se pelas fissuras das rochas, formando um emaranhado de canais e um padrão dentrítico perfaz o cenário a paisagem. A maior ou menor porosidade das rochas cristalinas interfere no regime de escoamento dos cursos de água: nas rochas de textura arenosa, a infiltração reduz o fluxo superficial dos rios, imprimindo maior regularidade ao regime, enquanto que, nas rochas de textura argilosa, o escoamento se apresenta, predominantemente, superficial e, o regime fluvial mais contrastado.

Na zona litorânea, na área de tabuleiros, em que não existam esses terrenos impermeáveis que são, justamente, as áreas sedimentares, há uma maior escassez de recursos hídricos de superfície, que é compensada por um maior potencial de água subterrânea, o que se percebe com relação aos terrenos que compõem a Formação Barreiras no litoral e os sedimentos recentes da planície litorânea com o campo de dunas.

A marcha da mudança do cenário da paisagem acompanha a mudança da estação. Quando na época de chuva, as condições adversas do relevo, se manifestam nos altos com o transporte do solo, com o descobrimento das pedras, com o secamento mais rápido e quando o morador não podendo tolerar as cheias repentinas, que cobrem as roças, que carregam as colheitas e deixam, após poucos dias, a terra em estado de não facilitar mais o desenvolvimento de um novo plantio.

Assim, de cima para baixo das vertentes dos maços, a água erosiona o solo (ver figura 50), expondo as rochas à superfície. Provoca sulcos irregulares na vertical, drenando mais o que já era seco, empobrecendo mais o pasto, e reduzindo mais o porte da vegetação.

Figura 50: Erosão acentuada após precipitação
Monsenhor Tabosa (jun/2006)

No período de transição o caráter temporário desses cursos de água, aliado à semi-aridez do clima e à baixa espessura do solo, torna a ocupação humana na superfície sertaneja, extremamente rarefeita e a exploração do solo predominantemente extensiva.

Nessas circunstâncias, as possibilidades de cultivo ao término da estação chuvosa ficam restritas à utilização das várzeas fluviais e das margens dos açudes com culturas de ciclo curto. Daí, ser comum, na zona semi-árida, a prática das chamadas “culturas de varzante”, pois, à medida que o nível das águas vai baixando, as culturas vão-se deslocando, progressivamente, dos depósitos aluviais das várzeas para o leito maior e, deste, para o leito menor dos cursos d’água.

Através dessa prática, largamente utilizada ao longo do canal principal do rio Acaraú e de seus afluentes, os Josés, os Joões, os Antônioos e algumas Marias, aproveita as reservas de umidade da subsuperfície, ampliando, assim,

pra além da estação chuvosa, a época do cultivo. Dentre as espécies cultivadas nas vazantes, destacam-se o milho e o feijão.

Em virtude da temporaneidade dos rios da área, as planícies aluviais apresentam, em geral, dois setores separados, entre si, por um dique marginal: o setor, que se estende da base do dique até a calha do rio e cuja largura se amplia à medida que as águas vão baixando, e os setores mais elevados, atingidos pelas águas apenas por ocasião das grandes cheias, o que deixa o solo rico em nutrientes trazidos das partes mais elevadas. Em alguns trechos, não há mais distinção dos leitos do rio, já que foi intensamente desmatado e assoreado.

A importância econômica das planícies fluviais decorre não somente da boa qualidade de seus solos mais, sobretudo, da maior disponibilidade de reservas hídricas no subsolo, passíveis de aproveitamento, seja na irrigação, seja na prática de culturas de vazante.

Diretamente influenciada pela interação de fatores climáticos, litológicos e topográficos, a hidrografia da área em estudo apresenta como um de seus traços característicos o regime predominantemente temporário dos rios que a constituem. Isto porque, em se tratando de uma área onde o ritmo climático anual é marcado pela sucessão de períodos úmidos e secos. E, em muitos dos períodos em que o agricultor esperava ser úmido, tendem a secar pela irregularidade da precipitação.

Essa característica, no entanto, atenua-se nas proximidades dos relevos serranos onde a ocorrência de precipitações um pouco mais elevadas (serra da Meruoca), assegura a permanência de uma umidade em função da topografia (caso da serra das Matas) e da maior cobertura vegetal. Os declives acentuados desses relevos, por sua vez, determinam o regime torrencial dos rios que banham suas encostas.

Ao longo do baixo curso do rio Acaraú, estendem-se amplas planícies aluviais onde se concentra uma parcela significativa da atividade agrícola e

extrativa da área em estudo (ver figura 51). Além, da irrigação espontânea, prática bastante disseminada nessa porção do vale, dispõe do perímetro irrigado no município de Acaraú, cultivando produtos que não são comuns ao cultivo arcaico.

Figura 51: A interação carnaúba e recurso hídrico
Santana do Acaraú (out/2005)

Em nível de extrativismo, a exploração da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill) H.E.Moore), representa uma renda complementar para comunidade, principalmente nas áreas em que se tem uma maior extensão da planície fluvial, desde os Josés, Joões e os Antônios que não ficam ociosos, no período de estiagem, colhendo e batendo as palhas, e as muitas Marias que se dedicam à prática artesanal, isto se dá em vários municípios do Vale do Acaraú (ver quadro 22 e 23).

Quadro 22: Produção (t) do pó da carnaúba em área de planícies fluviais estreitas.

Local	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Acaraú	66	33	34	34	35	38	32	37	38
Bela Cruz	87	140	141	147	153	163	139	159	163
Catunda									
Cariré	86	35	34	33	23	150	133	150	224
Forquilha	20	20	20	23	22	35			
Graça	7	7	7	20	21	27	27	27	29
Groairas	13								
Hidrolândia									
Ipu	1								
Ipueiras		9	8	8	8	8	9	6	6
Massapé	94	37	38	46	47	50	51	52	52
Meruoca	-								
Mons. Tabosa									
Mucambo	6	8	8	18	19	20	30	31	32
Nova Russas									
Pacujá									
Pires Ferreira									
Reriutaba	1	72	70	72	65	60	50	42	150
Sobral	49	31	32	35	35	45	47	48	48
Sta. Quitéria		15	15						
Tamboril									
Varjota									
Total	321	234	232	245	240	395	513	552	741
Média	29	19	21	24	24	39	57	61	82

Quadro 23: Produção (t) do pó da carnaúba em área de planícies fluviais extensas

Local	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Acaraú	66	33	34	34	35	38	32	37	38
Bela Cruz	87	140	141	147	153	163	139	159	163
Cruz	62	3	3	3	3	3	3	33	35
Marco	106	201	202	206	212	127	126	151	154
Morrinhos	44	320	323	330	338	307	246	295	301
Sant. Acarau	456	438	460	428	278	329	400	364	295
Total	821	1135	1163	1148	1019	967	955	1039	986
Média	136	189	193	191	169	161	106	173	164

As informações dos quadros acima mencionadas podem ser visualizadas na figura (52). Percebemos, claramente, que a produção se dá em maior escala, nas áreas de planícies ribeiras mais extensas. É justamente nestas áreas o habitat da carnaúba, que é considera um indicador de umidade no cenário das paisagens do semi-árido.

Figura 52 : Produção (em percentual) e distribuição em unidades geomorfológicas da carnaúba em pó

A fim de captar água do escoamento laminar superficial – sempre impetuoso nos aguaceiros, os Josés, os Joões e os Antônios, usualmente constroem uma barragem arqueada. A água acumula-se, apenas, por pouco tempo, uma vez que as altas temperaturas e os ventos constantes aceleram a evaporação. Além disso, a construção destas barragens só é possível se o agricultor contar com o apoio de algum latifundiário ou da prefeitura.

Na época de estiagem, o acesso das populações às águas provenientes das precipitações, fica condicionado ao armazenamento das mesmas em reservatórios de superfície (açudes e barreiros). Os reservatórios construídos até o presente, no entanto, são insuficientes não somente para assegurar o atendimento das comunidades e dos rebanhos, sobretudo, para permitir a prática, em larga escala, da irrigação. Em tal cenário, o recurso maior é o abastecimento humano através das cisternas.

Depois da estação chuvosa, o progresso no cenário da paisagem vai se estabelecer na seca e a migração da água subterrânea. Os Josés, os Joões, os Antônios e algumas Marias cavam poços (ver figura 53) para conseguir alguma água, até o ponto em que a seca torna-se uma calamidade. As informações contidas no quadro (24) mostram as diversas formas de acesso a água, por parte do agricultor.

Figura 53: Poço a margem do rio Acaraú
Morrinhos (agosto/2005)

Quadro 24: Formas de captação da água

Município	Distribuição dos recursos hídricos em %			
	açude	barreiro	Poço	Cisterna
Monsenhor Tabosa	3	27	85	70
Varjota	0	18	2	100
Morrinhos	12	22	15	84

O açude apesar de ser o meio que atenderia um maior número de pessoas não se constitui fácil acesso.

Os reflexos do elemento água, escassa, vão engendrar novas formas de se criar cenários de paisagens no espaço cearense. A ação indireta desse recurso dá-se na forma da ocupação da força de trabalho. O DNCOS, por exemplo, aproveita a mão-d-e-obra em massa dos Josés, dos Joões e dos Antônio e fez no período de (1909-1976), segundo a SEPLAN (2004), cerca de 10000 km de estradas de rodagem e 6000 metros de pontes rodoviárias, o que permitiu ao Nordeste dispor de vias de comunicações em intensidades relativamente elevadas, constituindo mais um traço no cenário da paisagem

De acordo com Andrade (1985 b):

Os programas de emergência, construindo açudes em propriedades privadas, mesmo exigindo o estabelecimento da “sujeição” dos mesmos à utilização da comunidade, beneficiam aos grandes proprietários que passam a dispor de grandes reservatórios d’água e de áreas a jusante onde podem fazer culturas irrigadas ou explorar a piscicultura. p. 12.

E complementa:

Assim, a seca não é apenas um problema de falta de água, mas também de má utilização da água disponível e do controle da mesma de forma anti-social. p..29.

Ainda segundo o autor, os açudes, à parte os problemas de salinização a que estão sujeitos, e a rede viária teriam eficácia se servissem a uma maior expansão da produção. Esta, no entanto, estaria ligada a uma melhor utilização das águas em programas de irrigação. A ação do DNOCS quanto a este aspecto foi, todavia, bem menos apreciável. Além de umas poucas centenas de quilômetros de canais de irrigação (750 km, no período de 1909 a 1976), praticamente, nada foi feito.

A não disponibilidade de energia elétrica e, sobretudo, uma estrutura de produção e de relações de produção atrasadas não favoreceram a decisão de investir em programas de irrigação. Armazenar água e construir vias de comunicação são incapazes, por si só, de provocar transformações na economia de toda uma região. O modo de produção estava aí baseado em relações arcaicas, onde a disponibilidade de terras e de mão-de-obra barata (e de qualidade relativamente baixa) eram os condicionantes principais.

No Vale do Acaraú, em sua grande maioria, os produtos obtidos são os mesmos, com exceção do perímetro irrigado do Acaraú. Nos últimos seis anos, diversificou a produção (ver figura 54), e recentemente, o perímetro irrigado de Varjota. Contudo os Josés, os Joões, os Antônio e as Marias continuam em um processo de espera, ampara na ação divina.

Este quadro em que os recursos hídricos são em muitos casos, o determinante, associam-se outras ações que refletem no cenário da paisagem, desde a deficiência da cobertura do solo, à aridez caracterizada pelo

escorrimento superficial da massa líquida em turbilhões, as correntes de riachos e de rios que duram somente algumas horas com descargas máximas e leitos vazios, no resto do ano.

Figura 54: Plantação de UVA em Varjota (jul/2006)

Com isso, as comunidades botânicas e os Josés, os Joões, os Antônioos e as Marias, carecem do equilíbrio biológico entre o solo e o clima para sobreviverem, sem intervenção do poder legal.

Esta ordem social, por motivos vários, divorciou-se da concordância e do sincronismo com que as populações precisam se manter, principalmente, com os ambientes em condições desfavoráveis. Para muitos dos Josés, dos Joões e dos Antônioos, a melhor época não é quando tem-se água no rio, e sim quando a água passa pelo canal fluvial, pois deixa em seus leito sua fonte de renda, em forma de grãos de areia (ver foto 55).

Situação esta que é bem representada no cenário da paisagem do baixo curso do rio Acaraú.

Figura 55: Retirada de areia na época e estiagem
Sobral, dez/2004.

8. A INSERÇÃO ANTROPOGÊNICA NA CONSTRUÇÃO E REORGANIZAÇÃO DO CENÁRIO DA PAISAGEM.

Neste capítulo, pretendo avaliar o processo de ocupação no Vale do Acaraú a partir de sua ocupação, buscando entender a forma pela qual o agricultor estabelece relação com a terra e, conseqüentemente, criar cenários na paisagem. Tal retrospectiva permite entender o processo erosivo e o desgaste do solo como elemento dinâmico dessa paisagem em uma análise histórica-geográfica ou cultural-espacial. Abordando sobre a busca da história, ou paisagens históricas na Geografia, Sauer (1927) coloca que:

Em primeiro lugar, é sistematicamente difícil analisar apenas a partir da paisagem cultural atual e, então, ajustar suas características aparentemente mais antigas a suas origens históricas. Este pode ser um atalho conveniente e até um meio de alcançar concisão. Contudo, é questão do maior interesse observar as transformações da paisagem cultural e considerar sua substituição por condições diferentes, possivelmente muito diferentes, de utilização da área. Esta reorientação periódica da utilização humana na área é certamente de interesse logicamente consistente para a geografia histórica. p. 83.

Nesta perspectiva histórica, Souza (2000) afirma que a colonização do Ceará dar-se-á dentro de uma pretensão de ocupação da região Norte do Brasil já que os portugueses tinham interesse de ocupar regiões de domínio francês, no caso o Estado de Maranhão.

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, esse território já era povoado pelos índios, por isso o procedente é se falar em repovoamento e não em povoamento, como geralmente se diz.

Segundo o autor, os portugueses viam a terra como possibilidade de produção de alimentos, e viam na comunidade indígena sua principal fonte de mão-de-obra. Para tanto, os costumes desses povos teriam que ser substituídos por uma cultura do homem branco, desde suas práticas de serviço de mão-de-obra às suas crenças. A partir de então, iniciaram-se as primeiras relações entre a cultura do povo europeu e o indígena.

A perspectiva de se produzir a cana-de-açúcar na zona litorânea, assim como em outras áreas do litoral do Nordeste, acarretou uma frustração por parte dos colonizadores, daí a zona litorânea ter sido alvo de um outro tipo de exploração que, em muito, refletiu no cenário da paisagem, pois se tratava da vegetação, o que há mais de perceptível na paisagem. Girão (1962) salienta que a zona litorânea, quando ocupada pelos portugueses, propiciou uma série de produtos em sua vegetação, desde o algodão nativo, o manin ou amaniu dos aborígenes, hoje conhecidos com a denominação de crioulo ou interiro, de espécie arbórea, como os paus de cores, tais como a tatajuba e o pau-violeta. Não havia o Pau Brasil. Hoje, nenhuma dessas espécies mencionadas é encontrada na zona litorânea de Acaraú.

Jucá (1989) argumenta que, ao contrário da cana de açúcar, que em outros Estados do Nordeste se destacava, no Ceará, a mesma não teve a mesma dimensão. Surgiu, então, um novo produto de valor de mercado no estado, trata-se da pecuária, a qual era tida como, em segundo plano, nos demais estados e , mas, no Ceará encontrou um pólo propulsor no avanço de conquistas do sertão cearense, na ocupação da superfície sertaneja.

A atividade pecuária surgiu induzida pela atividade açucareira, nos demais estados do Nordeste, em função da disponibilidade de terras e o caráter extensivo do criatório que não exigia muita mão-de-obra. Os focos difusores da pecuária foram Bahia e Pernambuco. Na segunda metade do século XVII, o foco originário da Bahia alcança o rio São Francisco e daí toma duas direções. Uma, prossegue ao longo do rio São Francisco e a outra transpõe, já alcançando o Piauí ao final do século XVII, cujas condições naturais são bem mais favoráveis, pois as chuvas são mais freqüentes e a qualidade da forragem é melhor (PRADO JR. 1994.).

Jucá (1989) lembra que os primeiros colonos não queiram criar gado no semi-árido, por considerá-lo ambiente inóspito. Porém, com o tempo, foram realizando uma adaptação. Houve, inclusive, instrumentos legais para que a pecuária se estabelecesse no interior. Para se ter uma idéia, Portugal envia carta

régia em 1701, proibindo a criação de gado até dez léguas contadas a partir da faixa litorânea. Portanto, a pecuária ocupava o semi-árido, atendendo ao imperativo de viabilizar a economia de interesse dos senhores de engenho e da Metrópole. Daí iniciou o avanço para o sertão cearense.

O homem localizava-se à margem dos rios, onde a água era, em geral, permanente e em pouco tempo havia fazendas nas cabecetas dos mais recuados riachos, nos ínvios sertões. Este fato é comprovado pelo surgimento das cidades, dentre as que compõem o Vale do Acaraú e edificaram as primeiras vilas as margens de um canal fluvial, têm-se: Acaraú, Bela Cruz, Morrinhos, Sobral, Massapê, Santa Quitéria, Hidrolândia, Ipú, Ipueiras e Nova Russas.

Em geral, edificava-se uma casa, com cobertura de palha, currais e adquiriram-se centena de cabeças, ocupando uma média de três léguas e, assim, estava instituída uma fazenda. A mão-de-obra utilizada compunha-se de, no máximo, 12 pessoas, em sua maioria formada por indígenas e mestiços, sem esquecer os fugitivos dos engenhos ou criminosos em busca de refúgio e segurança, de acordo com Lima e Silva (1982).

No Vale do Acaraú, o processo de ocupação foi similar, de acordo com Souza (2000). Os primeiros núcleos de ocupação:

Foram estabelecidos nas áreas da costa da ribeira do Acaraú, seguindo um comércio de produtos nativos, como madeiras, âmbar, abastecimentos de navios na foz do Acaracu, com água doce, frutos e caças, A definitiva ocupação da ribeira do Acaraú deu-se com a instalação das fazendas de criar, com sítios e engenhos de mel, nas suas regiões serranas e no sertão. A penetração para o sertão deu-se pela subida dos rios Acaraú e seus afluentes em busca de terras e pastas para os rebanhos de gado, Ao encontrar área propícia para o estabelecimento da fazenda, edificaram-se casas, currais, e posteriormente solicitavam terras em sesmariass. p. 19.

Martins Filho e Girão (1964) comentam que a criação de gado no sertão prosperou rapidamente, isto porque não demandava custos. Exigia apenas um pequeno número de operários ou cuidados especiais. O gado transporta-se

por si e dispensa bons caminhos, malgrado o índio indômito e as secas. Em breve, os campos mais distantes do litoral cobriam-se de fazendas de criar, espécies de amplos latifúndios, em cujos campos vagueavam enormes manadas de gados bravos.

A história permite-nos agora dizer que o processo de ocupação foi de exploração acentuada, tanto na zona litorânea, como na superfície sertaneja. Esta última tinha, na retirada da vegetação, a intenção de propiciar campos abertos para o gado, em que o limite para a projeção do rebanho era incontido. Nem mesmo existiam cercas para a delimitação de áreas.

Jucá (1989) relembra, ainda, que as condições de bem-estar eram bastante precárias quando das primeiras ocupações dos sertões. E os reais pioneiros não eram os proprietários que continuariam vivendo no litoral. Mas, sobretudo, os dependentes. Não obstante, obtinham-se com facilidade o leite e a carne para alimentação. Aliás, até a primeira metade do século XIX, o alimento básico dos sertanejos ainda consistia na carne, associado ao milho e feijão, como cultura de subsistência.

Lima (1982) afirma que a ocupação dos chamados “sertões nordestinos”, a vinculação dessa vasta hinterlândia semi-árida com as demais zonas econômicas da Colônia permaneceu, por mais de dois séculos, extremamente débil, fato esse, provavelmente, relacionado com o caráter dessa ocupação, que se efetivou mediante o avanço e a reprodução dos rebanhos numa área de pastos pobres, onde a grande mobilidade do gado era condição para sua sobrevivência.

Com a efetivação do gado no cenário da paisagem da superfície sertaneja, seu comércio ganhou dimensão para outros estados, daí a necessidade de exportá-lo. Como o percurso para os Estados do Sul era distante, criou-se a prática do charque, que consistia em sal na carne. A mesma passou ser transportada através dos portos. Começa, então, uma nova forma de relacionamento entre a zona litorânea e a superfície sertaneja.

Mediante tal situação, a configuração de ocupação do Vale do Acaraú tomou uma nova dimensão. Se no processo de ocupação do mesmo o percurso do rio possibilitou o adentramento do criado e a constituição de vilas e fazendas, consolidou-se, doutra sorte, com o retorno do próprio gado para fins de exportação.

Intensifica-se a solicitação das sesmarias, que era a forma de posse da terra que a Coroa Portuguesa dispunham para aqueles que colonizam a região. Segundo Souza (2000), as primeiras sesmarias doadas na região do Acaraú datam de 1688, para os que solicitaram terras para ocupar seus gados.

De acordo com a literatura (GIRÃO, 1962; MARTINS FILHO e GIRÃO, 1964; JUCÁ, 1989) a pecuária sertaneja atingira seu ápice a partir da primeira metade do século XVIII, sobretudo com a Carta Régia de 1701, que proíbe a criação de gado até dez léguas contadas a partir da faixa litorânea, quando o gado atenderia, de forma individual, aos centros do litoral da Bahia e Maranhão.

Segundo os autores, a criação e comercialização da carne seca, conhecida como “carne do Ceará”, sofreria sérios revezes, no final do referido século, em virtude das secas, sobretudo com a ocorrência no período de 1790-93, conhecida como “Seca Grande”. Constituiu um marcante obstáculo frente à expansão do processo criatório. A partir de então, as técnicas de charqueadas seriam transferidas dos sertões do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí para o Rio Grande do Sul que assumiram a exportação de charque.

Surge, com isso, um novo ciclo na ocupação da superfície sertaneja, o algodão. Este já vinha sendo cultivado junto com a criação de gado e começou dividir a espaço com a criação do gado. As áreas elevadas, com potencial de umidade, foram destinadas a um uso intenso dessa ocupação.

Associado à pecuária, o algodão passou a constituir um complemento indispensável dessa atividade, uma vez que proporcionava alimento suplementar para o gado. Essa complementaridade se mantém até o presente sem que o

algodão tenha logrado superar economicamente a atividade tradicional da hinterlândia – o criatório bovino –, mantendo, ao contrário, o caráter subordinado de lavoura de subsistência com que foi cultivado desde o início.

Segundo Lima, desse modo, os grandes proprietários poderiam aumentar seus lucros associando o algodão à atividade econômica tradicional – o criatório –, enquanto os pequenos agricultores contavam com a vantagem de poder consorciar na mesma parcela os produtos básicos para sua subsistência – mandioca, milho, feijão e fava – e o algodão, cuja venda lhes possibilitava adquirir roupas e outros utensílios de que necessitavam.

Jucá (1989) salienta que, no século XVIII, com o aperfeiçoamento técnico, o impulso da agricultura brasileira deveu-se a alta cotação do algodão, no mercado internacional, que conseguiria ultrapassar a posição assumida pelo açúcar. Apesar de cultivado pelos indígenas desde a época anterior à colonização, só com a expansão industrial inglesa o produto tornar-se-ia a principal matéria-prima requisitada pelas indústrias, superando o linho e a lã. Em virtude da crescente procura, o algodão ingressava no mercado internacional com acentuado valor. Esta percepção também é encontrada em Andrade (1985 a):

A decadência do Nordeste só não foi acentuada porque, com a revolução industrial, a partir da segunda metade do século XVIII, intensificaram-se a cultura do algodão na região semi-árida. (p.20).

Para Andrade (1985 a), a cultura do algodão, nos tempos mais atuais teve uma importância significativa em nível estratégico de governo. Segundo autor devido à condição de semi-aridez em que se criavam de forma extensiva o gado, em campo aberto, e de cultura de algodão, o governo federal utilizava a mão-de-obra flagelada para abrir e conservar estradas de rodagem. Essas estradas aproximaram o sertão do litoral, facilitando o intercâmbio e abrindo maiores perspectivas à utilização dos seus recursos.

Segundo os Josés, os Joões e os Antônios, a vantagem de se plantar o algodão, além de ser pouco exigente em relação às condições clima, e que não exigia muito do solo, produzia junto, na mesma área, sua cultura de subsistência.

Para o agricultor, além das simples condições de produção, o beneficiamento do algodão não exigia técnicas requintadas. Mesmo assim, os recursos de descaroçamento permaneciam arcaicos. Ainda assim, permanece na memória dos Josés, dos Joões e dos Antônios o que representou o plantio do algodão (ver figura 56).

Figura 56: A cultura do algodão na memória do agricultor

Nesse contexto de ocupação que se pautou o espaço cearense, onde as sesmarias eram destinadas, em muito, aos que destinavam as terras para criação do gado e cultivo do algodão, criou-se a concentração de terras, segundo Girão (1962):

O avanço colonizador ganhava terreno, fincando currais onde antes somente pisava o índio brávio. E cada curral iria ser uma fazenda da sesmaria. Multiplicaram-se as fazendas, pequenos mundos, maiores umas, menores outras, sem delimitação certa. (p.111).

Segundo Andrade (1985 a):

Todos os estudiosos estão acordes de que o Brasil é, ao mesmo tempo, o país do latifúndio e do minifúndio. À primeira vista parece uma contradição esta afirmativa, mas os extremos se completam de vez que o minifúndio, muito numeroso e ocupando pequenas áreas, é uma complementação para o latifúndio que

necessita manter em suas imediações um exército de reserva que ele convoca nas ocasiões em que necessita de mais trabalhadores e que ele faz refluir para a área vizinha nas ocasiões em que essa mão-de-obra se torna desnecessária. Fato inconteste em uma economia agrícola, em que a necessidade de mão-de-obra aumenta e diminui continuamente, com a seqüência das estações do ano. (p. 47).

Esta relação de dependência é verificada na atualidade, os vários Josés, Joões e Antônios necessitam, mesmo em época de chuva, trabalhar em áreas vizinhas, nas quais os proprietários detêm maior quantidade de terra, com presença de açudes, irrigação, adubos químicos e fertilizantes, realizando o mesmo trabalho, e sob condições diferenciadas de uso do solo.

Figura 57: Agricultores que buscam trabalhos em outras áreas.

Neste cenário da paisagem, onde se tem um elevado índice de latifúndios, em que, depara-se com centenas de hectares de terras improdutivas, e uma acentuada escassez de recursos por parte do pequeno agricultor. Este sem terra, sem água, sem gado, que resiste através de uma agricultura de subsistência, sob condição que atesta um alto grau de resistência. Em muitos casos, o agricultor vê-se obrigado a migrar para outras áreas. O quadro abaixo relata a permanência do agricultor na área.

Tabela 25: Perfil do temo de moradia do agricultor no estabelecimento

Localidade	Quantidade de anos			
	+ de 30 anos	Entre 20 e 29 anos	Entre 10 e 19 anos	Entre 1 e 9 anos
Monsenhor Tabosa	100	-	-	-
Varjota	25	35	7	33
Morrinhos	75	10	14	1

A figura a seguir visualizada a permanência do agricultor na área.

Figura 58: Tempo de moradia do agricultor

Observa-se que na área do maciço, tem-se uma maior permanência de moradia, pois 100% dos entrevistados moram na área há mais de trinta anos, dando uma maior confiabilidade nas informações, pois acompanharam as mudanças no cenário da paisagem no decorrer de um processo histórico que resultou em sucessivo uso da terra.

Já na área da superfície sertaneja, valem relacionar um maior índice de flutuação da população, devido em muito as dificuldades de sustentação da família, dificuldades no trato da terra e, em grande parte, em decorrência da escassez de chuva. Um outro fator agravante vem a ser o domínio do imóvel, pois, geralmente, a área pertence a um latifundiário. Tem sido constatado que 45% dos entrevistados são proprietários da terra, os demais; 35% são moradores e 20% moram em nível de favor, uma vez que a propriedade pertence a um familiar (ver figura 59).

Figura 59: Tempo de moradia no imóvel

Existe uma disparidade bastante elevada da permanência do agricultor na localidade, isto em função do próprio domínio do imóvel. No ambiente do maciço houve uma reforma agrária familiar, com isso uma permanência do homem na localidade, na superfície sertaneja. Há assim, o contraste, de uma área com um processo histórico atrelado ao latifúndio à flutuação da população. Uma aproximação de permanência na localidade verifica-se na zona litorânea, área esta que não ocasionou uma atração, exceto na orla marítima.

Esta fixação do agricultor da área de maciço faz reportar o enunciado de Souza (2000), quando afirma que nos sítios localizados geralmente nas serras:

São pouquíssimos os que detêm escravos. Estes eram administrados pelos rendeiros ou por moradores, não exigindo a presença de um grande número de escravos, sendo o trabalho baseado na unidade familiar cuja renda era destinada apenas à subsistência e para suprir o mercado da Vila, de frutas, mel, rapadura e cachaça. (p. 38).

O que parece similar nas três áreas é o tamanho da propriedade, onde se tem nas áreas próprias e emprestadas por familiares, um total de 95% com uma média de 5 a 7 hectares. No entanto, a forma de uso evidencia uma diversidade de culturas: o milho e o feijão são cultivados todos os anos, somente em época da chuva. A produção permanente é constituída por poucas árvores, algumas frutíferas encontradas, apenas, na serra e na zona litorânea. A mamona

ainda se faz presente e de forma dispersa na superfície sertaneja. Encontra-se, também, nas áreas de maciços, principalmente em Monsenhor Tabosa.

Nas áreas úmidas em que a criação de gado não foi tão extensiva, devido principalmente a declividade das encostas, a forma de uso da terra também se fez depredadora no contexto da paisagem. Segundo Andrade (1985 a):

As porções mais úmidas, de serras, foram ocupadas por cafezais. No século XX, sobretudo após a abertura de estradas asfaltadas e de maior facilidade na distribuição de energia, com uma estrutura fundiária menor concentrada, transformou-se em área policultura, com algum desenvolvimento industrial e, nos pontos mais altos de clima menos quente, em área de atração turística. (p. 14).

Ainda, segundo o autor:

A cultura do algodoeiro sofreu grandes oscilações, de acordo com a flutuação do comércio internacional, provocou nos fins do século XIX e nas primeiras décadas do século XX o desenvolvimento na área semi-árida, distante do litoral, o aparecimento da indústria de óleos vegetais que, a princípio, beneficiava apenas a semente do algodoeiro, o “caroço” do algodão, passando depois a beneficiar também sementes de outras eleoginosas como mamonas. (p. 73).

Este fato é verificado no Vale do Acaraú, principalmente nas áreas de maciço úmidos, onde a plantio da mamona se fazia intenso. Ainda hoje existe resquício pontual de mamona perfazendo o cenário da paisagem do Vale do Acaraú, sendo a serra das Matas a que tem a maior concentração da mesma, conforme quadros (37, 38 e 39) Na lembrança dos Josés, dos Joões e dos Antônio, ainda se faz presente. O cultivo da mamona na serra, estar na lembrança de 60% dos entrevistados, e em menor número nos demais ambientes, sendo 6% na superfície sertaneja e 2% na zona litorânea. Afirmaram os agricultores. Tempos estes lembrados como de “fartura”, pois propiciava um complemento de renda para os agricultores. Alguns ainda argumentaram: “os caçoar repletos de caroços de mamona eram transportados pelo jegue”. (ver figura 60).

Figura 60: O jegue, figura rara no cenário da paisagem do Vale do Acaraú. Cariré (maio, 2005)

Hoje, o cenário acima exposto, com a presença do jegue é mais presente na área do litoral, quando na extração da palha da carnaúba.

È neste eventual processo de ocupação do Vale do Acaraú que se manifesta o atual cenário da paisagem, onde a degradação da vegetação é o que há de mais visível em um primeiro momento. No aspecto cultural, alguns fatos não são facilmente perceptíveis. A mão-de-obra esteve sempre ligada a agricultores com baixo índice de conhecimento, e que influi na sua condição de vida.

Assim, como em tempos passados, hoje, a falta de um nível elevado de escolaridade associado à falta de informação, seja de órgãos governamentais ou sociedade civil organizada, fazem com que o agricultor tenha uma condição mais precária de uso da terra, tendo a herança passada de pai para filho o mesmo determinante, a relação predatória do solo.

Até mesmo o jegue, sinônimo da figura que acompanha o agricultor “o sertanejo” é uma peça que dificilmente não se apresenta no cenário da paisagem, pois sua “serventia” era para o transporte da mamona, do algodão,

hoje não e tem o que transportar. Daí segundo os Josés, os Joões, os Antônio e algumas Marias, o jegue apenas seria mais uma despesa.

Comumente, a associação dos agricultores volta-se à distribuição de sementes. E, através do rádio, o maior difusor de informação, fica mais direcionado aos programas de esporte, especialmente o futebol. Com isso, o agricultor, seja o José, o João, o Antônio e vários outros Josés, Joões, Antônio e Marias, reforçam a cultura da desinformação, da alienação (ver quando 26).

Quadro 26: Perfil do índice de escolaridade dos agricultores.

Município	Escolaridade		
	Analfabeto	1ª a 4ª série	5ª a 8ª série
Monsenhor Tabosa	66	32	2
Varjota	91	8	0
Morrinhos	71	24	5

O índice do analfabetismo é bastante elevado, conforme figura 61, principalmente na superfície sertaneja, o que coincide com o menor tempo de permanência do agricultor no estabelecimento.

Figura 61: índice de analfabetismo

Esta mesma falta de informação leva os Josés, O Joões, os Antônio e as Marias, a usarem a terra de forma emotiva, sustentada na fé, quando afirmam ser o solo a sua fonte de sustentação, “uma benção da criação divina”, e se deparam na mais profunda contradição quando estabelecem uma relação desarmônica, no começo e no fim da produção já que o cultivo dá-se a partir de uma prática da queima, seguindo sempre de um plantio em fileiras, obedecendo a declive da vertente e, após a colheita, tem-se o eventual abandono da área.

A degradação que se processa no sertão tem reflexos na atualidade de forma bastante significativa, em função das ações erosivas que se manifestam através das evidências, e de uma intensa compactação do solo através da criação do gado. Esta situação em que as áreas encontram-se intensamente degradada é conhecida como processo de desertificação, que ocupa grandes áreas, as quais coincidem com as áreas de maior criação de gado (ver quadro 27), como no caso de Sobral, Santa Quitéria e Tamboril, conforme mapa de áreas susceptíveis ao processo de desertificação, nos anexos.

Quadro 27: Distribuição do gado no Vale do Acaraú

Local	Efetivo Bovino					
	Quantidade (t)					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Acaraú	11.363	11.158	11.370	11.586	11.818	11.870
Bela Cruz	16.009	15.608	15.935	16.094	15.853	15.472
Catunda	8.825	6.618	6.948	7.086	6.731	7.000
Cariré	15.802	15.639	16.342	16.750	16.786	17.247
Cruz	4.203	4.089	4.174	4.216	4.258	4.308
Forquilha	8.338	8.415	8.520	8.604	8.776	8.995
Graça	2.822	2.798	2.779	2.948	2.980	3.034
Groaíras	3.959	3.954	3.951	3.946	4.005	4.093
Hidrolândia	14.650	9.815	7.852	8.088	7.440	7.812
Ipú	11.900	10.353	10.050	10.919	11.000	10.623
Ipueiras	15.400	10.455	10.100	10.850	10.800	11.188
Marco	9.252	9.113	9.286	9.366	9.320	9.250
Massapê	8.670	8.477	8.564	8.735	8.909	9.087
Meruoca	1.261	1.299	1.351	1.398	1.420	1.448
Mons. Tabosa	15.392	14.961	14.660	14.146	13.650	13.377
Morrinhos	5.404	5.268	5.394	5.400	5.375	5.420
Mucambo	3.416	3.446	3.461	3.513	3.580	3.610
Nova Russas	12.870	12.483	12.295	11.864	11.508	11.277
Pacujá	1.837	1.850	1.862	1.890	1.920	1.928
Pires Ferreira	6.000	5.280	5.100	5.715	5.000	4.836
Reriutaba	6.900	5.750	5.700	5.850	5.800	5.597
Santana Acaraú	25.175	23.140	23.949	24.236	24.840	25.460
Sobral	38.844	34.959	34.534	34.418	34.980	36.029
Santa Quitéria	58.890	41.223	36.500	38.325	34.875	35.746
Tamboril	37.638	36.584	36.035	34.809	33.590	32.851
Varjota	2.900	2.660	2.600	2.610	2.600	2.522

Fonte: IPECE (2006)

Andrade (1985b), faz um panorama da ocupação do nordeste e que reflete bem a ocupação no vale do Acaraú:

Ao flagelo climático, nem sequer escapam as serras úmidas. Por ocasião das grandes secas, como a atual, a produção dessas áreas reduz-se drasticamente, motivando a intensificação dos fluxos migratórios que abandonam o campo e as cidades locais e demandam os grandes centros urbanos regionais e extra-regionais. Nessas ocasiões, as serras – refúgio tradicional dos rebanhos e fonte alternativas de ocupação da mão-de-obra das áreas sertanejas circundantes – mostram-se incapazes não somente de sustentar o próprio contingente populacional, mas, sobretudo, de manter sua particularidade no abastecimento dos centros da Região. Na realidade, um dos grandes problemas da região seca é que sua ocupação foi feita sem levar em conta as condições dominantes, avançando o criador de gado e, depois, o plantador de algodão, sem se aperceberem das diferenças existentes entre esta e a porção litorânea úmida. (p.11)

Contextualiza a colonização Portuguesa:

A colonização portuguesa, inserida no capitalismo comercial, então em expansão importava apenas os rendimentos que poderia auferir da exploração da terra; para isso estimulava os grandes proprietários do litoral, ligados aos poderosos políticos, a receberem terras em sesmarias, a dominarem os indígenas pela força, a destruírem a caatinga com a “coivara” a criarem bovinos e, em menor escala, caprinos, ovinos e suínos. Os bovinos, que se constituíram a mercadoria de mais valor, eram utilizados para fornecer aos povoadores do litoral e mata os animais de trabalho, a carne para a alimentação e o couro que tanto era utilizado na região como exportado. Fazia-se desse modo, na área sertaneja, uma ocupação inteiramente voltada para fora, tolerando-se apenas as culturas indispensáveis ao abastecimento da população local. (p.11)

E conclui:

O desequilíbrio ecológico seria acentuado no século XVII, com o desenvolvimento da cultura do algodão, com ele houve um crescimento exponencial da população e a necessidade de abastecimento dessa população, houve uma maior devastação da vegetação natural, tanto das caatingas como nas serras onde se desenvolvia a cultura de alimentação; houve também o surgimento das primeiras vilas e povoações e a intensificação do comércio com os portos do litoral. (p. 11).

9. RELEVO, PALCO DA PAISAGEM INTEGRADA

No presente capítulo viso, contribuir com uma amostragem, efetuada em dados de erosão do solo, em seus componentes físicos e nutrientes químicos, com fins quantitativos, quando efetuado um sistema de plantio em diversas formas de uso da terra, seja em pousio, em área sistematicamente utilizada e em área com cobertura vegetal de mata. O relevo apresenta-se como base de sustentação para o desenvolvimento de tais atividades, e será abordado na forma de sua declividade, assim como a vegetação, através da forma sucessiva que a mesma apresenta e, juntamente com a precipitação, com suas irregularidades, porém propiciando dinâmica dos nutrientes e remodelando a paisagem. Nesse contexto, a ação do homem é determinante.

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 tem ocorrido na geografia física por esta não ter reconhecido suficientemente que os principais processos de modelagem da Terra não podem ser inferidos com segurança com base nos processos atualmente vigentes a partir da ocupação do homem. (SAUER 1931, p. 105).

As ações dos José, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias se manifestam, ao longo do que já foi relatado, nesta pesquisa. Ora o agricultor derruba a vegetação para um plantio, ora sucede o plantio em fileiras (ver foto X) em uma determinada área, ora deixa em repouso (pousio) por algum tempo. Com isso, o referido experimento é testemunho das afirmações e contradições que possam existir na literatura ou nas palavras dos agricultores.

Os dados a seguir, certamente são passíveis de várias análises vez que o tema erosão é pouco pesquisado no Estado do Ceará. Privilegiamos, para alvo de experimentação, o alto curso do rio Acaraú, em ambiente de maciço residual, no município de Monsenhor Tabosa, em ambiente da superfície sertaneja, no seu médio curso, no município de Varjota e, em ambiente da zona litorânea, no baixo curso, no município de Morrinhos.

Figura 62: Plantio em fileiras e erosão acentuada
Monsenhor Tabosa (julho/2005)

Os resultados alcançados e as avaliações feitas permitiram testar alguns aspectos da Equação Universal de Perdas de Solos de Wischmeier e Smith, até hoje, o método mais conhecido e utilizado internacionalmente. Buscou-se levantar através de alguns parâmetros dessa Equação e a sua aplicação às condições da Região e com esse procedimento, viram-se as possibilidades e limitações, bem como uma discussão mais séria e profunda acerca da erosão acelerada no Vale do Acaraú.

Nas áreas em que as parcelas continham vegetação não houve erosão, daí os dados serem representativos das áreas sem vegetação. Apesar do caráter inicial em termos de pesquisa sobre erosão dos solos, em uma área de maciço no semi-árido, foi-nos permitido obter os seguintes resultados preliminares da remoção por erosão, onde as chuvas representaram o principal elemento climático altamente relacionado com os desequilíbrios que se apresentaram. A variação espacial da intensidade das precipitações (volume), associada a sua frequência (concentração em alguns meses do ano), foram fatores primordiais para avaliar o resultado do material erodido. (ver quadros 28 e 29_

Verifica-se o poder da água no carreamento do solo, este resultado é coerente com a prática realizada pelos agricultores locais, onde anualmente, quando começam a preparar as terras para o plantio inicia-se o processo de

remoção de nutrientes pela erosão. Nesta fase, o solo sem cobertura e, exposto à forte erosividade das chuvas no primeiro trimestre do ano, encontra-se muito vulnerável, ficando a mercê dos impactos erosivos pluviais representados pelo “splash”, escoamento difuso e concentrado.

Nos quadros a seguir tem-se a relação da precipitação diária e do material que foi erodido.

Quadro 28: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Monsenhor Tabosa (CE) – Ano 2004.

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1	19,0	1.230	980	780
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5	4,1	98	45	15	5				
6					6	9,4	760	250	45	6				
7					7	1,0	-	-	-	7	6,1	120	310	300
8					8	4,0	8	12	45	8	49,2	5.010	3.970	3.070
9					9					9	25,0	1.800	1.020	440
10					10					10				
11					11					11	1,5	10	15	-
12	10,3	130	85	30	12					12				
13					13	22,5	760	510	450	13				
14					14	13,8	580	130	165	14				
15	19,8	910	650	330	15					15	1,8	20	-	-
16					16	25,2	1010	780	350	16				
17					17					17	9,0	330	120	80
18	31,5	3.110	3.200	980	18					18	2,0	-	75	35
19					19					19				
20					20					20				
21	8,5	1.150	1.300	650	21					21				
22	80,5	9.210	6.030	5.440	22					22				
23	48,5	5.100	4.740	3.000	23					23				
24	24,0	890	1.100	930	24					24	2,5	35	-	-
25	98,0	9.720	5.460	4.200	25					25				
26	38,4	680	940	650	26					26	24,4	1.100	1.300	760
27	81,0	5.120	2.100	1.350	27					27				
28	37,4	1.050	659	780	28	12,8	290	190	60	28				
29	8,8	90	101	430	29					29				
30	107,0	9.120	7.100	7.460	30					30				
31	2,5	-	98	330	31					31				
Total	596,2	46.260	33.563	26.560	Total	93,1	3506	1.917	1.130	Total	140,5	9.655	7.790	5.465

Continuação do quadro 28

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2					2	10,8	220	50	185
3					3					3				
4	6,5	4501	210	90	4					4	3,0	60	70	20
5	5,8	125	120	150	5	8,8	740	330	460	5				
6	3,0	45	25	15	6					6	4,0	180	110	120
7					7					7				
8					8					8				
9					9	2,8	70	35	60	9				
10					10					10				
11					11					11	1,5	-	20	-
12	2,1	-	5	50	12					12				
13	2,0	15	5	10	13					13				
14					14	3,2	110	95	95	14				
15					15					15	17,8	1.130	540	220
16					16					16	1,5	20	15	15
17					17					17	4,2	130	90	220
18					18					18	10,9	610	330	310
19	6,0	810	320	550	19					19	14,8	850	380	90
20					20					20	1,6	-	-	-
21					21	45,5	5.880	6790	4.020	21	6,3	175	410	320
22	22,5	890	850	1.150	22					22	23,2	2.080	750	600
23	6,9	210	300	270	23					23				
24					24					24				
25					25					25				
26					26	1,6	-	-	-	26				
27	26,3	5.160	3.580	1.270	27					27	37,1	6.700	6.970	3.450
28					28					28	2,7	110	95	40
29					29	1,9	70	-	10	29				
30					30					30				
31					31	3,2	750	190	550	31				
Total	81,1	11.756	5.415	3.555	Total	67	7.620	7.440	5.195	Total	139,4	12.265	9.830	5.590

Podemos observar através das figuras abaixo, que a quantidade de material erodido acompanha o índice da precipitação. Fato este relacionado a precipitação total mensal, já que o índice diário é alternado.

Figura 63: Índice de precipitação em Monsenhor Tabosa. 2004.

Figura 64: Solo erodido sob diferentes tipos de uso em Monsenhor Tabosa. 2004.

No quadro 28, nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e junho, em apenas 3 dias de chuva tem-se 50% do solo erodo.

Segue abaixo (quadro 29), os dados obtidos no ano de 2005.

Quadro 29: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Monsenhor Tabosa (CE) – Ano 2005

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
11					11					11	8,2	320	120	215
12					12					12				
13					13					13				
14	3,4	132	150	90	14					14				
15	70,1	8.700	6.630	3.500	15	3,2	80	40	65	15				
16					16	3,6	120	95	100	16				
17	12,5	2.400	2.100	1.700	17	20,9	2.360	2.450	980	17	4,2	180	110	50
18					18	17,2	1.200	1.180	720	18				
19					19	1,0	-	-	-	19	17,7	2.300	980	750
20	3,8	70	35	80	20					20	6,6	130	100	105
21					21					21	5,3	320	140	60
22					22					22	3,1	40	-	15
23					23					23				
24	2,8	55	70	45	24					24				
25	6,0	420	180	75	25					25	19,0	2.150	1.010	1.125
26	41,0	4.320	3.280	2.250	26					26	41,0	4.300	3.090	2.960
27	5,5	750	550	600	27					27	4,4	90	130	50
28					28					28	28,2	3.600	3.130	1.380
29	3,2	350	400	510	29					29	3,6	20	190	54
30					30					30	13,0	320	710	125
31					31					31	1,8	10	-	25
Total	148,3	17.197	13.395	8.850	Total	45,9	3.760	3.765	1.865	Total	156,1	13.780	9.710	6.914

Continuação do quadro 29

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1	3,6	420	355	80	1					1	3,6	220	230	240
2	1,6	75	10	-	2					2	10,1	950	910	410
3					3	19,1	1.230	720	880	3	11,0	810	230	450
4	2,2	78	80	10	4					4				
5					5					5	4,0	110	210	250
6					6					6	5,5	80	130	220
7					7					7	2,0	-	30	15
8	20,0	1720	1.110	1.505	8					8	3,5	200	320	185
9	1,0	-	-	-	9	3,6	150	130	120	9	3,4	230	210	130
10	2,7	55	75	15	10					10				
11					11					11				
12					12	4,5	125	185	310	12	2,0	5	10	-
13					13					13				
14	3,5	180	220	20	14	10,1	1.050	760	2.080	14	5,1	230	120	80
15	3,6	430	530	10	15	5,3	220	320	230	15				
16					16	2,4	70	110	80	16	5,5	890	330	520
17					17	3,1	135	90	20	17				
18					18	34,5	3.630	2.700	330	18	2,0	75	-	110
19					19	1,1	-	-	-	19				
20	6,2	455	200	310	20					20				
21	3,2	80	20	70	21	7,5	75	95	210	21				
22					22					22				
23					23					23				
24					24	11,3	560	580	420	24				
25					25					25				
26	14,3	980	330	640	26	1,6	-	-	-	26				
27	2,2	-	-	15	27					27				
28					28	7,2	350	125	510	28				
29	22,2	2.130	2.150	1.750	29	5,5	800	550	950	29				
30					30	3,2	310	180	650	30				
31					31					31				
Total	86,7	6.441	5.080	4.425	Total	120	8.705	6.545	6.790	Total	57,7	3.800	2.730	2.610

Observando as figuras abaixo, é possível visualizar que o ano de 2005 apresentou algumas particularidades na parcela de mata. A mesma superou, no mês de maio, a área de pousio, levando-se em conta o material erodido.

Outra particularidade refere-se a área de pousio, que no mês de fevereiro, teve um índice de erosão maior que a área de plantio.

Figura 65: Índice de precipitação em Monsenhor Tabosa. 2005.

Figura 66: Solo erodido sob diferentes tipos de uso Monsenhor Tabosa. 2005.

Com relação às propriedades físicas, podemos verificar que os solos de todos os sistemas de manejo apresentaram a mesma classe textural franco arenoso em todo o perfil, com exceção do solo de mata que mostrou, a partir dos 15 cm, uma maior quantidade de argila se enquadrando na classe de textura franco argilo-arenoso. A seguir, tem-se a tabela 1, com as características do solo.

Tabela 1: Características físicas de um Argissolo sob diferentes tipos de manejo, no município de Monsenhor Tabosa

Profundidade	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificação textural	Ds	PT
	-----g / kg-----					g cm ⁻³	%
Solo em pousio							
0 – 5 cm	37,2	25,5	23,3	14,0	Franco arenoso	1,33	43,6
5 – 10 cm	37,6	21,2	24,3	16,9	Franco arenoso	1,31	49,2
10 – 15 cm	34,4	21,7	26,9	17,0	Franco arenoso	1,28	48,1
15 – 20 cm	36,4	20,5	28,9	16,2	Franco arenoso	1,24	51,6
20 – 25 cm	35,9	21,5	26,4	16,2	Franco arenoso	1,19	54,1
25 – 30 cm	34,7	19,6	29,4	16,3	Franco arenoso	1,20	55,1
Solo com milho e feijão							
0 – 5 cm	41,4	28,6	21,6	8,4	Franco arenoso	1,50	39,8
5 – 10 cm	40,5	24,3	23,2	12,0	Franco arenoso	1,42	45,7
10 – 15 cm	33,7	29,0	22,1	15,2	Franco arenoso	1,35	43,3
15 – 20 cm	33,3	27,6	25,1	14,0	Franco arenoso	1,32	43,2
20 – 25 cm	37,5	24,1	26,0	14,4	Franco arenoso	1,29	46,3
25 – 30 cm	33,6	23,9	26,8	15,7	Franco arenoso	1,29	45,2
Solo sob mata							
0 – 5 cm	38,2	26,7	22,7	12,4	Franco arenoso	1,21	53,5
5 – 10 cm	37,7	24,6	22,8	14,9	Franco arenoso	1,19	50,1
10 – 15 cm	36,1	22,7	21,9	19,3	Franco arenoso	1,23	51,4
15 – 20 cm	28,0	26,0	24,1	21,9	Franco argilo-arenoso	1,25	52,3
20 – 25 cm	28,9	21,9	26,3	22,9	Franco argilo-arenoso	1,23	53,6
25 – 30 cm	31,8	21,1	24,2	22,9	Franco argilo-arenoso	1,21	51,0

Na área de plantio com milho e feijão, a densidade do solo (D_s) atingiu um valor elevado ($1,50 \text{ g / cm}^3$) na profundidade de 0 – 5 cm superior aos demais sistemas de manejo, o que caracteriza uma grave compactação e é indicativo, decerto, de degradação do solo. Além disso, esse sistema de manejo mostrou uma porosidade total (PT) em torno de 43,8% na mesma profundidade citada em relação aos demais sistemas de manejo que apresentaram valores próximos a 50%.

É possível que o aumento de D_s e a redução da PT no sistema de plantio convencional estejam relacionados com o processo constante de umedecimento e secagem e, ao impacto de gotas de chuvas sobre a superfície do solo em função da ausência de cobertura vegetal nessa área, favorecendo, assim, a desagregação e remoção de partículas e contribuindo para a translocação de partículas mais finas para os horizontes inferiores causando obstrução dos poros. Este fato possibilita maior arraste de partículas no sentido da declividade nesse sistema, pelo efeito do escoamento superficial de maior volume de água, o que, de certa forma, favorece os processos erosivos.

No tratamento de plantio convencional, verifica-se uma diminuição da fração argila de 40% da profundidade superficial para a camada de 5 a 10 cm, o que se pode comprovar que houve um processo de erosão mais intenso nesse sistema de manejo, visto que a fração argila, por ser de menor tamanho e peso, é mais facilmente carregada pelas enxurradas.

A partir da tabela 2, o que observamos é que as taxas de erosão do material erodido apresentam índices significativos nos teores de areia, silte e argila. Apresentam, pois, uma relação direta com o material coletado no momento da montagem do experimento. Esses dados evidenciam o empobrecimento e tendência ao declínio da capacidade de suporte e desenvolvimento vegetal, indo a refletir, diretamente nas condições de equilíbrio entre adições e perdas.

Tabela 2: Características físicas do solo erodido sob diferentes tipos de manejo, no município de Monsenhor Tabosa -CE.

Profundida de	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificação textural	Ds	PT
	-----g / kg-----					g cm ⁻³	%
	Solo em pousio						
2004	40,6	16,2	29,0	15,0	franco arenoso	1,32	2,62
2005	40,3	25,3	24,7	9,7	franco arenoso	1,21	2,61
	Solo com milho e feijão						
2004	49,0	23,0	21,6	6,4	franco arenoso	1,44	2,67
2005	48,1	31,4	14,6	5,9	franco arenoso	1,38	2,64
	Solo sob mata						
2004	49,0	23,0	21,6	6,4	franco arenoso	1,44	2,67
2005	48,1	31,4	14,6	5,9	franco arenoso	1,38	2,64

Em seguida vem o município de Varjota, localizada no médio curso do rio Acaraú, mais distante do Oceano Atlântico e com mais características de pertencer à superfície sertaneja.

No município de Varjota, apesar de deter, praticamente, os mesmo índices de chuvas anuais, as perdas são muito menores, indicando entre outros fatores, menor erosividade dessas chuvas e o poder erosivo diminui muito quando os índices médios mensais alcançam o patamar de 30 mm ou menos.

Podemos perceber nos quadros (30 e 31) que a vegetação, na área de ambiente da superfície sertaneja, é um dos indicadores mais importantes das condições ambientais, uma vez que resulta da interação entre os demais componentes do meio no tempo e no espaço. Pode ser verificado que, em áreas em que a vegetação permaneceu por um maior período, o processo erosivo foi menor.

Quadro 30: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Varjota (CE) – Ano 2004

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			Plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1	8	22	35	30	1	7	54	49	23
2					2					2				
3					3	10	125	87	76	3				
4					4	5				4				
5					5					5	21	220	180	96
6					6	10	98	102	32	6				
7					7	9	67	45	20	7	35	870	680	720
8					8					8	65	1.780	1.470	1.640
9					9	30				9	63	1.980	1895	1.000
10	15	67	45	15	10					10				
11					11					11				
12					12					12				
13					13	21	420	510	245	13	16	450	480	390
14					14					14				
15	75	1.850	1.350	980	15					15	5	-	10	5
16					16	72	2.080	1560	1670	16				
17					17	19	245	346	125	17	2	-	-	-
18	55	2.010	1.790	1.325	18	4	21	78	54	18	1	-	-	-
19					19					19				
20					20					20				
21					21					21				
22	15	32	15	33	22	6	35	87	155	22	12	66	54	39
23	25	350	450	120	23					23				
24					24	5	42	23	12	24	21	78	44	99
25	147	6.500	6.400	5.300	25					25				
26					26					26				
27	45	1.550	1.245	820	27	78	4.030	5100	3280	27				
28	15	45	110	135	28					28				
29	8	32	98	75	29	17	79	54	60	29				
30					30					30				
31					31					31				
Total	400	12.436	11.503	8.803	Total	294	7.264	8.027	5.759	Total	258	5.498	4.862	4.012

Continuação do quadro 30

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2					2				
3	6	73	67	44	3					3				
4					4					4				
5					5	30	570	640	450	5				
6					6					6				
7					7	5	98	77	98	7				
8	5	22	48	32	8					8				
9					9					9				
10					10					10				
11					11					11				
12					12					12				
13					13					13				
14					14					14				
15					15					15				
16					16					16				
17	9	148	246	220	17					17	5	32	12	29
18					18					18				
19	5	15	28	22	19					19	15	430	238	300
20					20	14	358	125	210	20				
21					21					21				
22					22					22	7	89	75	30
23	23	670	810	520	23					23				
24					24					24				
25					25					25				
26	37	1.080	910	748	26					26				
27					27					27				
28	8	125	220	198	28					28				
29					29					29				
30					30					30				
31					31					31				
Total	93	2.133	2.329	1.784	Total	49	1.026	842	758	Total	27	551	325	357

As figuras, abaixo, relacionam a quantidade de material erodido com volume da precipitação.

Figura 67: Índice de precipitação em Varjota. Ano 2004.

Figura 68: Solo erodido sob diferentes tipos de uso em Varjota. 2004.

Percebem-se as escalas decrescentes da precipitação, sendo acompanhada da diminuição gradativa da erosão dos sedimentos.

A relação precipitação e erosão do solo, também foi proporcional no ano de 2005, em Varjota, conforme quadros abaixo.

Quadro 31: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Varjota (ce) – ano 2005

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			Plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
11					11					11				
12					12					12	20	230	340	320
13					13	10	145	120	45	13	8	148	124	110
14					14					14				
15					15					15				
16					16	12	180	126	68	16				
17	48	2.200	980	640	17					17				
18	24	1100	1120	645	18					18	20	542	345	720
19					19					19				
20	25	940	625	920	20					20				
21	6	54	87	62	21					21	11	145	98	34
22	5	23	32	15	22					22				
23					23					23				
24					24					24	8	76	60	25
25	10	110	224	87	25					25				
26					26	34	855	756	710	26	6	12	5	10
27	28	550	545	490	27					27				
28	6	54	30	64	28					28	11	134	160	144
29					29					29	32	780	675	430
30					30					30				
31					31					31	30	640	510	308
Total	156	4.841	3.643	3.023	Total	56	1.180	1.002	823	Total	146	5.647	2.607	2.101

Continuação do quadro 31

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1	50	1280	1100	1450	1					1				
2					2					2				
3	6	98	720	110	3	51	360	410	250	3				
4					4					4				
5					5					5	8	45	67	54
6	8	45	32	16	6					6				
7					7	9	87	45	78	7				
8					8					8				
9					9					9				
10	6	34	55	19	10					10				
11					11					11				
12					12	10	98	65	50	12				
13					13					13				
14					14	14	110	130	80	14	10	15	23	12
15					15					15				
16					16					16				
17					17					17				
18					18	12	75	90	42	18				
19					19					19				
20	6	22	15	18	20					20				
21					21					21				
22					22					22				
23					23					23				
24	16	190	45	32	24					24				
25					25					25				
26					26					26				
27					27					27				
28	54	1.780	610	320	28					28				
29					29					29				
30					30					30				
31					31					31				
Total	146	3.449	2.577	1.765	Total	96	730	740	500	Total	18	60	90	66

A particularidade que se pode observar, através das figuras (69 e 70), é o índice de erosão diferenciado na parcela de plantio de milho e feijão durante os meses de março e abril.

Observa-se, ainda, que a área de plantio apresenta um menor índice de erosão entre as demais durante o mês de maio (ver figura 70), talvez em função do elevado índice de material que ela tenha erodido nos meses antecedentes e ficado acessível para deslocar-se em outros momentos de chuva.

Figura 69: Índice de precipitação em Varjota. 2005.

Figura 70: Solo erodido sob diferentes tipos de uso em Varjota. Ano 2005.

De acordo com a tabela 3, com relação às propriedades físicas, verifica-se que os solos plantados com milho e feijão apresentaram uma menor quantidade de argila na camada superficial que os enquadra na classe textural areia franca com menor quantidade de argila em relação aos demais sistemas de manejo que apresentaram a classe textural franco-arenosa. Em maiores profundidades, houve um predomínio da classe textural franco argilo-arenoso em todos os sistemas de manejo estudados.

Na área de plantio com milho e feijão a densidade do solo (D_s) atingiu um valor elevado ($1,49\text{g} / \text{cm}^3$) na profundidade de 0 – 5 cm bem superior aos demais sistemas de manejo, o que caracteriza uma grave compactação e é indicativo de degradação do solo. Além disso, esse sistema de manejo mostrou uma porosidade total (PT) em torno de 43 % na mesma profundidade citada em relação aos demais sistemas de manejo que apresentaram valores próximos a 50% (tabela 3),

É possível que o aumento de D_s e redução da PT no sistema de plantio convencional esteja relacionado com o menor teor de matéria orgânica (SILVA, 2000), o processo constante de umedecimento e secagem e ao impacto de gotas de chuvas sobre a superfície do solo em função da ausência de cobertura vegetal nessa área, favorecendo a desagregação e remoção de partículas (ALBUQUERQUE et al. 2001) e contribuindo para a translocação de partículas mais finas para os horizontes inferiores, o que leva ao entupimento dos poros. Este fato possibilita maior arraste de partículas no sentido da declividade nesse sistema, pelo efeito do escoamento superficial de maior volume de água, o que, de certa forma, favorece os processos erosivos, implicando em danos à produtividade.

Tabela 3: Características físicas de um Argissolo sob diferentes tipos de manejo, no município de Varjota-CE. Material coletado quando na montagem do experimento

montagem do experimento							
Profundida de	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificaç ão textural	Ds	PT
	-----g /					g cm ⁻³	%
	kg-----						
Solo em pousio							
0 – 5 cm	614	160	105	121	franco arenoso	1,34	48
5 – 10 cm	559	157	160	124	franco arenoso	1,33	51
10 – 15 cm	537	162	149	152	franco arenoso	1,35	48
15 – 20 cm	396	306	143	155	franco arenoso	1,41	47
20 – 25 cm	502	146	142	210	franco argilo arenoso	1,40	48
25 – 30 cm	486	158	147	209	franco argilo arenoso	1,44	46
Solo com milho e feijão							
0 – 5 cm	525	265	139	71	areia franca	1,48	44
5 – 10 cm	470	244	164	122	franco arenoso	1,33	48
10 – 15 cm	435	222	179	164	franco arenoso	1,21	52
15 – 20 cm	380	220	194	206	franco argilo arenoso	1,22	51
20 – 25 cm	358	207	191	244	franco argilo arenoso	1,22	50
25 – 30 cm	356	189	193	262	franco argilo arenoso	1,21	55
Solo sob mata							
0 – 5 cm	437	176	259	128	franco arenoso	1,29	48
5 – 10 cm	435	185	238	142	franco arenoso	1,29	45
10 – 15 cm	384	162	258	196	franco arenoso	1,28	46
15 – 20 cm	347	159	256	238	franco argilo arenoso	1,30	46
20 – 25 cm	320	149	243	288	franco argilo arenoso	1,31	47
25 – 30 cm	289	135	265	311	franco argiloso	1,28	46

Ao analisarmos a tabela 4, Igualmente à Monsenhor Tabosa, as taxas de erosão do material erodido em Varjota, apresentaram índices significativos nos teores de areia, silte, argila, e tudo se faz relação direta com o material coletado, no momento da montagem do experimento. Da mesma forma, esses dados evidenciam o empobrecimento e tendência ao declínio da capacidade de suporte e desenvolvimento vegetal indo refletir, diretamente, nas condições de equilíbrio entre adições e perdas.

Tabela 4: Características físicas do solo erodido sob diferentes tipos de manejo, no município de Varjota -CE.

Profundida de	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificaç ão textural	Ds g cm ⁻³	PT %
-----g / kg-----							
Solo em pousio							
2004	51,3	13,5	20,1	15,1	franco arenoso	1,35	2,60
2005	47,2	16,0	22,6	14,2	franco arenoso	1,31	2,59
Solo com milho e feijão							
2004	60,2	13,5	15,8	10,5	Franco arenoso	1,39	2,14
2005	59,5	15,0	14,2	11,3	Franco arenoso	1,33	2,25
Solo sob vegetação							
2004	45,5	28,0	10,0	16,5	franco arenoso	1,29	2,60
2005	44,3	23,0	15,5	17,2	franco arenoso	1,38	2,51

Quando comparamos os três municípios, constatamos com base nos dados experimentais, maiores erosividades das chuvas no município de Monsenhor Tabosa, levando-se em consideração as perdas de solos verificadas, o que representam praticamente o dobro das de Varjota, e mais de sete vezes com paradas a Morrinhos, estudadas a seguir e representadas nos quadros 32 e 33.

Quadro 32: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Morrinhos – Ano 2004

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1	4,6	20	11	16	1	10,8	15	11	12
2					2					2				
3					3	3,8	11	8	9	3				
4					4	9,6	13	5	14	4	8,1	16	9	9
5					5	1,4	-	2	-	5	19,0	32	41	28
6					6					6				
7					7	20,1	310	450	138	7	11,3	45	51	35
8					8	15,1	78	20	45	8	3,2	-	7	4
9					9	60,9	1.050	548	720	9	15,1	61	13	29
10					10					10	4,6	16	15	5
11					11					11				
12	4,2	-	-	11	12					12				
13					13	3,2	14	17	-	13	11,5	33	19	22
14	6,4	22	11	8	14	6,4	40	35	22	14				
15	7,1	14	15	16	15					15				
16					16	10,5	21	12	17	16				
17	37,1	157	28	98	17	46,2	38	23	47	17				
18					18	19,5	75	92	23	18				
19					19					19				
20					20					20				
21	66,1	340	245	195	21	17,4	52	13	32	21				
22					22	38,0	450	510	225	22				
23	7,3	12	21	10	23					23	3,2	20	19	7
24	113,2	2.800	2.770	2.012	24	6,2	17	21	19	24				
25	60,8	220	195	205	25					25	4,3	4	7	10
26	7,3	5	11	18	26	5,0	9	25	11	26				
27	26,5	84	75	31	27					27				
28	19,9	55	70	79	28					28				
29	102,2	1.300	910	830	29	15,8	92	75	61	29				
30	14,8	10	-	25	30					30				
31	8,9	12	8	2	31					31				
Total	481,8	5.031	4.359	3.540	Total	283,7	2.290	1.867	1.399	Total	91,1	242	192	161

Continuação do quadro 32

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2					2	5,5	23	17	22
3					3					3				
4					4					4				
5					5	10,3	110	98	65	5				
6	1,8	-	-	5	6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9	5,4	110	54	47	9					9				
10					10					10				
11					11					11				
12					12					12				
13	1,2	12	17	-	13					13				
14					14					14				
15					15					15				
16					16					16				
17					17					17				
18					18					18				
19					19					19				
20					20					20				
21					21	9,8	79	85	45	21	3,2	15	18	2
22					22					22				
23					23					23	2,2	17	11	-
24					24					24				
25					25					25				
26	21,8	50	28	32	26					26				
27					27					27				
28					28					28				
29					29					29	7,5	39	21	11
30					30					30				
31					31					31				
Total	30,2	172	99	84	Total	20,1	189	183	110	Total	12,9	71	50	13

Através das figuras abaixo, evidencia-se a representação mais comum que se vem apresentando em relação à quantidade de material erodido acompanhado do volume da precipitação.

Figura 71: Índice de precipitação em Morrinhos. 2004.

Figura 72: Solo erodido sob diferentes tipos de uso em Morrinhos. 2004.

No quadro abaixo, o índice de material erodido acompanha a realidade das condições naturais que a área propicia.

Quadro 33: Distribuição mensal da precipitação e solo erodido em Morrinhos - Ano 2005

janeiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			fevereiro	Prec. mm	solo erodido em área (g)			março	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1					1					1				
2					2	4,8	32	21	12	2				
3					3					3				
4					4					4	2,0	-	-	2
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10	1,2	25	13	13
11					11					11				
12					12					12	1,2	35	23	12
13					13					13	21,0	440	310	90
14					14					14	15,2	92	140	220
15					15					15				
16					16					16				
17					17					17				
18					18					18				
19					19	3,0	5	6	7	19	10,0	78	35	56
20					20					20	9,8	15	31	12
21	5,2	5	4	4	21					21				
22					22					22				
23					23					23				
24					24					24	40,0	1020	930	753
25					25					25	28,5	320	287	129
26	2,1	2	1	1	26	14,4	75	46	39	26	1,8	17	11	21
27					27	5,5	23	11	17	27	8,0	11	-	9
28					28					28	7,2	5	4	3
29					29					29	2,1	-	-	2
30					30					30	48,4	800	630	338
31					31					31				
Total	7,3	7	5	5	Total	27,7	135	84	75	Total	195,6	2.858	2.414	1.660

Continuação do quadro 33

abril	Prec. mm	solo erodido em área (g)			maio	Prec. mm	solo erodido em área (g)			junho	Prec. mm	solo erodido em área (g)		
		plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação			plantio	pousio	vegetação
1	2,5	32	30	28	1	6,6	96	98	10	1				
2	2,6	13	18	17	2					2				
3					3	7,2	78	110	74	3	0,8	-	-	-
4					4					4				
5					5	8,0	135	110	95	5				
6					6					6				
7					7					7				
8	6,3	56	75	43	8					8	4,0	48	30	22
9	2,0	-	-	-	9					9				
10	2,4	-	-	5	10					10	8,0	155	130	80
11	2,3	24	14	11	11					11				
12	2,0	32	15	16	12	30,0	356	280	115	12				
13	3,0	56	70	36	13	11,4	450	338	290	13				
14	1,0	-	-	-	14	15,8	890	780	1050	14				
15					15					15				
16	1,5	-	-	-	16					16				
17	5,2	87	75	66	17	3,6	45	67	22	17				
18					18	4,6	65	78	45	18				
19					19	3,0	17	9	8	19	5,0	40	65	45
20	6,2	98	46	78	20					20				
21					21					21				
22					22					22				
23					23					23				
24					24	20,2	225	187	78	24	6,0	50	15	22
25					25	10,7	110	120	90	25				
26					26	5,3	45	67	35	26				
27					27	9,0	112	134	84	27				
28					28	10,5	450	330	225	28	2,9	20	35	2
29					29					29				
30	72,0	1600	1560	1510	30					30				
31					31					31				
Total	109	1.998	1.903	1.810	Total	145,9	3.073	2.709	2.211	Total	26,7	313	275	171

Os baixos índices de material erodido apresentados no quadro 33 pode ser visualizado nas figuras(73 e 74), em que tem-se em Morrinhos, um baixo índice de precipitação associado a condição do solo, ou seja, bastante arenoso.

Figura 73: Índice de precipitação em Morrinhos. 2005.

Figura 74: Solo erodido sob diferentes tipos de uso em Morrinhos. 2005.

Assim como em Monsenhor Tabosa e Varjota, o material erodido em Morrinhos, em sua composição física, de areia, silte e argila, correspondem, proporcionalmente, ao material que havia no terreno (ver tabelas 5 e 6).

Tabela 5: Características físicas de um Argissolo sob diferentes tipos de manejo, no município de Morrinhos -CE.

Profundidade	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificação textural	Ds	PT
	-----g		/			g cm ⁻³	%
	kg-----						
Solo em pousio							
0 – 5 cm	51,2	40,0	4,5	4,3	arenoso	1,49	48
5 – 10 cm	50,2	39,9	4,9	5,0	arenoso	1,43	49
10 – 15 cm	50,0	38,7	6,0	4,3	arenoso	1,48	49
15 – 20 cm	52,0	38,9	4,0	5,1	arenoso	1,45	48
20 – 25 cm	51,2	37,0	6,0	5,8	arenoso	1,43	47
25 – 30 cm	50,0	39,6	5,4	5,0	Franco arenoso	1,42	47
Solo com milho e feijão							
0 – 5 cm	50,0	40,9	4,0	5,1	Areia franca	1,59	43
5 – 10 cm	49,9	39,9	5,0	5,2	arenoso	1,53	45
10 – 15 cm	49,8	40,1	5,1	5,0	arenoso	1,49	44
15 – 20 cm	50,1	40,4	5,5	4,0	renoso	1,48	45
20 – 25 cm	50,0	41,3	4,7	4,0	arenoso	1,53	43
25 – 30 cm	49,8	39,3	5,4	4,5	arenoso	1,48	42
Solo sob mata							
0 – 5 cm	48,6	39,4	5,5	6,5	arenoso	1,39	50
5 – 10 cm	47,9	38,3	6,8	6,0	arenoso	1,49	49
10 – 15 cm	48,7	37,5	6,9	6,9	arenoso	1,46	48
15 – 20 cm	48,9	39,8	5,0	6,3	arenoso	1,44	47
20 – 25 cm	49,0	38,1	6,0	6,9	arenoso	1,45	48
25 – 30 cm	48,0	38,2	7,0	6,8	arenoso	1,55	49

Com relação às propriedades físicas podemos verificar que os solos de todos os sistemas estudados mostraram a classe textural de solo arenoso em todo o perfil, com pequenas quantidades de argilas cujos teores estão sempre abaixo de 7% (Tabela 5), o que pode explicar a baixa fertilidade natural, pois a argila possui a propriedade de reter cátions, tais como cálcio, magnésio e potássio, elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Em todos os solos, a densidade do solo (D_s) atingiu valores superiores a $1,50\text{g} / \text{cm}^3$ em boa parte do perfil, o que caracteriza uma grave compactação e dificulta a infiltração de água e deixa o solos ainda mais suscetível aos processos erosivos.

O material erodido correspondeu ao material pré-existene,

Tabela 6: Características físicas do solo erodido sob diferentes tipos de manejo, no município de Morrinhos -CE.

Profundida de	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificaç ão textural	D_s	PT
	-----g			/		g cm^{-3}	%
	kg-----						
Solo em pousio							
2004	67,2	30,1	1,4	1,3	arenoso	1,49	47
2005	68,2	29,6	1,2	1,0	arenoso	1,49	49
Solo com milho e feijão							
2004	66,0	30,9	2,0	1,1	Areia franca	1,50	46
2005	63,9	33,7	1,2	1,2	arenoso	1,51	48
Solo sob vegetação							
2004	62,7	32,3	2,5	2,5	arenoso	1,40	49
2005	61,8	34,4	1,8	2,0	arenoso	1,46	49

Os dados revelam que, em todas as situações referentes às práticas de manejo, seja em Monsenhor Tabosa, em Varjota e Morrinhos, a precipitação não exerce uma uniformidade em termos de quantidade de chuva e de material erodido. Isso pode estar relacionado à intensidade da chuva, está por sua vez pode relacionar-se à duas situação: (a) em ter a precipitação avolumada em um curto período de tempo e com isso desenvolver uma maior intensidade e (b) a distribuição resultar durante o dia, em menor velocidade e menor força.

Outra situação que difere na relação precipitação e a erosão, relaciona-se à deposição do solo, pois o mesmo pode percorrer entre no interior da calha durante uma certa distância e depositar-se ali, dependendo da intensidade da chuva. E, durante uma próxima chuva, mesmo com menor intensidade, esta condição ser o suficiente para o material erodido chegar à calha receptora.

Entretanto, outras situações são observadas, mediante os dados coletados:

- **Erodibilidade do solo**

Com base nos dados, chega-se ao fator erodibilidade do solo, que é a sua vulnerabilidade ou suscetibilidade à erosão. Uma recíproca da resistência à erosão. Um solo com alta suscetibilidade sofrerá mais erosão que um com baixa erodibilidade se ambos estiverem expostos a uma mesma chuva (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999).

Como sabemos a determinação do índice de erodibilidade é dada como sendo a razão entre a relação de dispersão (teor de argila natural/teor de argila dispersa) e a relação argila dispersa/unidade equivalente.

Bouyoucos (1935), citado no RADAMBRASIL (1981) diz que a erodibilidade do solo é proporcional à seguinte relação:

$$\frac{\% \text{areia} + \% \text{limo}}{\% \text{argila}}$$

Levando-se em consideração os experimentos realizados nos três municípios, verificou-se que as maiores perdas de solos ocorreram no município de Monsenhor Tabosa-CE.

Quadro 34: Índice de dispersão do solo em Monsenhor Tabosa

Amostra	Relação de dispersão
0-5 cm	4,52
5-10 cm	3,91
10-15 cm	2,56
15-20 cm	4,35
20-25 cm	4,69
25-30 cm	4,20

Como discutiremos a seguir, trata-se de valores elevados de potencial erosivo dos solos face aos demais municípios, cujos índices são crescentes em profundidade.

Bertoni e Lombardi Neto (1999) apontam que em solos mais próximos aos de Monsenhor Tabosa- CE, os Podzolizados com cascalhos, apresentaram índices de erodibilidade maiores para o Estado de São Paulo, variando de 0,055 a 0,027.

Nos experimentos em Varjota, a relação de dispersão apresentou o seguinte:

Quadro 35: Índice de dispersão do solo em Varjota (CE)

Amostra	Relação de dispersão
0-5 cm	0,50
5-10 cm	0,34
10-15 cm	0,36
15-20 cm	0,51
20-25 cm	0,46
25-30 cm	0,41

Os valores desse quadro são bem menores que os de Monsenhor Tabosa-CE, indicando os índices de potencial erosivo também menores.

Nos levantamentos do PROJETO RADAMBRASIL (1981), para o Estado do Ceará, os Podzólicos Vermelho-Amarelo, classificados, atualmente, como Argissolos, apresentaram erosão laminar ligeira, laminar moderada a laminar severa.

No município de Morrinhos-CE, tem-se o seguinte quadro:

Quadro 36: Índice de dispersão do solo em Morrinhos

Amostra	Relação de dispersão
0-5 cm	0,16

5-10 cm	0,44
10-15 cm	0,28
15-20 cm	0,62
20-25 cm	0,37
25-30 cm	0,55

Os valores de Morrinhos, os menores dos três municípios, apontam que a relação de dispersão cresce em geral com a profundidade.

Nos levantamentos do PROJETO RADAMBRASIL (1981), os Neossolos (Neossolos Regolíticos) apresentaram erosão laminar ligeira e apenas em alguns perfis estudados erosão moderada, indicativos de sua baixa erodibilidade.

- **Fator topográfico**

Quanto ao fator topográfica, nos foi permitido fazer algumas considerações, pautados em Bertoni (1959), que considera o comprimento de declive da encosta e a sua declividade (L e S) normalmente analisados em conjunto (Fator Topográfico), através da seguinte fórmula:

$$0,63 \quad 1,18$$

$$LS = 0,00984.L. \times S$$

Onde:

L é o comprimento da encosta, ou comprimento de rampa, em metros,

S é a declividade expressa em porcentagem

Aplicando esta fórmula ao município de Monsenhor Tabosa, temos:

Quadro 37: Dados de declividade (S) e comprimento da vertente (L) em Monsenhor Tabosa.

Identificação	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Declividade (%)	30,6	32,5	30,6
Comprimento da vertente (m)	67,0	65,0	65,0
Uso	Plantio	Mata	Pousio

		fechada	
--	--	---------	--

Quadro 38: Valores do Fator Topográfico (LxS) de Monsenhor Tabosa

Local (LxS)	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Fator Topográfico	7,82	8,18	7,64

A estação (2) apresentou o maior valor (8,18), seguido da estação (1) cujo valor foi intermediário (7,82) e da estação (3) que apresentou o menor valor (7,64). A primeira vista o que ressalta é a proximidade dos valores, sendo pequenas as diferenças. Esses resultados refletem condições de L (comprimento da vertente) e S (declividade) também próximas. É muito provável que o maior valor para a Estação (2) deva-se às maiores declividades da mesma.

Em Varjota, foram os seguintes dados:

Quadro 39: Declividade da encosta (S) e comprimento da vertente (L) de Varjota

Identificação	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Declividade (%)	15,8	17,6	15,8
Comprimento da vertente (m)	30,0	32,0	31,0
Uso	Plantio	Vegetação fechada	Pousio

Quadro 40: Valores do Fator Topográfico (LxS) de Varjota- CE

Local (LxS)	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Fator Topográfico	2,28	2,58	2,34

Nesse município, os valores do Fator Topográfico resultaram muito próximos face às condições de relevo semelhante, porém muito inferiores aos de Monsenhor Tabosa.

O sistema de manejo mata fechada apresentou os maiores valores (2,58) seguido do sistema pousio (2,34) e plantio (2,28). Essas pequenas diferenças são, exatamente, proporcionais às declividades e comprimentos das vertentes, mais suaves que em Monsenhor Tabosa.

Em Morrinhos tem-se a seguinte situação:

Quadro 41: Declividade da encosta (S) e comprimento da vertente (L) de Morrinhos.

Identificação	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Declividade	14	14	14
Comprimento da vertente	27	29	30
Uso	Plantio	Vegetação Fechada	Pousio

Quadro 42: Valores do Fator Topográfico (Lx S) de Morrinhos- CE

Local (LxS)	Estação (1)	Estação (2)	Estação (3)
Fator Topográfico	1,39	1,68	1,87

Os resultados são coerentes, o maior valor (1,87) corresponde ao maior comprimento da vertente, seguido do intermediário (1,68) e do menor valor (1,39) e esses resultados são os menores dos três municípios, evidenciando o relevo mais aplainado do Tabuleiro Pré-Litorâneo face aos demais.

O IPT (1990), utilizando o método de medição direta sobre folhas topográficas na escala 1:50.000 através de ábacos, chegou a três índices do Fator Topográfico, de 0 a 2, de 2 a 4 e maior que 4.

Em nosso estudo, apenas Monsenhor Tabosa- CE foge bastante a esses índices do IPT (1990), em decorrência das disparidades de suas declividades e comprimentos das vertentes quando comparadas com as de Varjota e Morrinhos.

- **Uso, manejo e conservação dos solos**

Nesse item, vamos avaliar o fator Uso, Manejo e Conservação dos Solos dos experimentos dos três municípios considerados, sabendo de antemão que esse parâmetro da Equação Universal de Perdas de Solos, fator CP, foi o único obtido experimentalmente, contribuindo, portanto para o enriquecimento das Pesquisas em Erosão do semi-árido nordestino.

Em Monsenhor Tabosa, o solo erodido apresentou as características apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 7: Solo erodido sob diferentes tipos de manejo, no município de Monsenhor Tabosa

Meses	Precipitação (mm)	Solo erodido		
		Plantio	Pousio	Vegetação
		(g)		
		2004		
Janeiro	596,2	46.260	33.563	26.560
Fevereiro	93,1	3.506	1.917	1.130
Março	140,5	9.655	7.790	5.465
Abril	81,1	11.756	5.415	3.555

Maio	67	7.620	7.440	5.195
Junho	139,4	12.265	9.830	5.590
TOTAL	1.117,3	91.062	65.955	47.495
2005				
Janeiro	148,3	17.197	13.395	8.850
Fevereiro	45,9	3.760	3.765	1.865
Março	156,1	13.780	9.710	6.914
Abril	86,7	6.441	5.080	4.425
Maio	120	8.705	6.545	6.790
Junho	57,7	3.800	2.730	2.610
TOTAL	583,0	53.683	41.225	31.454

Em 2004, com um total de 1117,3 mm de chuvas, em Monsenhor Tabosa, o manejo relacionado ao plantio perdeu 43 % , ao pousio, 36 %, e a mata fechada, 22 % sendo as perdas de terras proporcionais às chuvas e aos tipos de manejos.

Em 2005, no referido município, chovendo cerca de terça parte do ano anterior, as perdas anuais foram 44 % para o plantio, 35 % para o pousio e 22 % para a vegetação natural.

Pelo quadro acima, em Monsenhor Tabosa- CE o sistema de manejo plantio convencional apresentou as maiores perdas, seguido do pousio e da mata fechada, sendo significativas as diferenças entre o plantio convencional e o da mata fechada em que as perdas desse último representam metade das perdas do primeiro sistema.

Justamente nesse município, na região da serra das Matas, a agricultura de subsistência vem provocando processos erosivos severos combinando-se a erosão laminar além da erosão por sulcos, ravinamentos e voçorocamentos devido aos desmatamentos, queimadas e manejo rudimentar altamente predatório.

Os resultados do quadro acima expressam predomínio da erosão laminar mas envolve, seguramente, outras formas como a erosão linear, pois é notória a contribuição da enxurrada mostrada pela presença significativa da

fração areia nas amostras de solos removidos pela erosão. Agora vejamos o caso de Varjota.

No município de Varjota a erosão do solo apresentou o seguinte resultado:

Tabela 8: Precipitação e solo erodido em diferentes sistemas de manejo no município de Varjota - CE

Meses	Precipitação (mm)	Solo erodido		
		Plantio	Pousio	Mata
		(g)		
2004				
Janeiro	408	12.436	11.503	8.803
Fevereiro	294	7.264	8.027	6.759
Março	258	5498	4.862	4.012
Abril	93	2.133	2.329	1.784
Maio	49	1.026	842	758
Junho	27	551	325	357
TOTAL	1.129	28.908	27.928	22.473
2005				
Janeiro	156	4.841	3.643	3.023
Fevereiro	56	1.180	1.002	823
Março	146	5.647	2.607	2.101
Abril	146	3.449	2.577	1.765
Maio	96	730	740	500
Junho	18	60	90	66
TOTAL	618	15.907	10.660	8.278

Em 2004, com um total de 1.129,0 mm de chuva, em Varjota, o manejo relacionado ao Plantio perdeu 37 % seguido do manejo Pousio, 36 % e Mata Fechada, 27 % sendo as perdas de solos proporcionais às chuvas.

Em 2005, chovendo cerca de metade do ano anterior, as perdas foram respectivamente 41 % para plantio, 32 % para pousio e 27 % para mata fechada.

Podemos concluir que, em Varjota, as perdas de terras apresentaram resultados previstos, sendo proporcionais às chuvas e aos tipos de manejo, deduzindo-se que o manejo convencional proporcionou maiores perdas, seguido do pousio, e mata fechada.

Contudo, em Varjota tem-se o segundo lugar em perdas de solos , em relação a Monsenhor Tabosa e Morrinhos. Sendo as perdas no sistema plantio convencional um pouco maior ao do pousio e o sistema mata fechada apresentou resultados bem menores, mostrando o poder de mitigação da erosão da vegetação nativa.

Os resultados de Varjota, para o ano 2005 representaram perdas menores face às precipitações também menores, apontando o aumento do poder erosivo das chuvas quando se aumenta a sua intensidade.

E, por fim, Morrinhos, apresentou o seguinte índice de erosão:

Tabela 9: Precipitação e solo erodido em diferentes sistemas de manejo no município de Morrinhos - CE

Meses	Precipitação (mm)	Solo erodido		
		Plantio	Pousio	Mata
			(g)	
		2004		
Janeiro	481,8	5.031	4.359	3.540
Fevereiro	283,7	2.290	1.980	1499
Março	91,1	342	222	201
Abril	30,3	172	99	84
Mai	20,1	199	133	100
Junho	12,9	71	50	13
TOTAL	819,9	8.105	6.843	5.437
		2005		
Janeiro	7,3	5	4	4
Fevereiro	27,7	235	94	81
Março	195,6	3.458	2.920	1.430
Abril	109	1.998	1.903	1.810
Mai	145,9	3.073	2.709	2.211
Junho	26,7	318	245	188
TOTAL	512,2	9.087	7.879	5.724

Em 2004, Morrinhos, com um total de 919,80 mm de chuvas, apresenta o manejo relacionado ao plantio com perda em cerca de 40 % de solos do total, o pousio, cerca de 34 % e a vegetação natural, com cerca de 26 %, resultados que obedeceram as previsões de perdas por sistema de manejo.

Em 2005, com um total de 512,20 mm de chuvas, perderam-se 29 % para o manejo tipo plantio, para o pousio 34 % e vegetação natural, 27 %.

Nesse caso, perdeu-se um pouco mais no pousio, resultado esse que contrasta com o esperado.

Já as menores perdas de solos em Morrinhos, significativas quando comparadas às de outros municípios, tem relação direta com a menor erodibilidade desses solos localizados em compartimento de acumulação, os tabuleiros costeiros da Formação Barreiras.

A despeito da determinação experimental das perdas de solos por sistema de manejo nas condições apresentadas, uma das conclusões mais importantes do presente estudo diz respeito às altíssimas perdas de nutrientes carregados juntamente com os sedimentos. Com base em estudos efetuados em outras áreas, far-se-ão algumas reflexões.

- **Em área de ambiente de maciço residual úmido (Monsenhor Tabosa)**

Os resultados das análises químicas encontram-se na tabela 1, apresentaram os solos ao longo do perfil, com boas características químicas e saturação de bases superiores a 60%, o que lhes confere um caráter eutrófico, pH próximo à neutralidade e teores elevados de matéria orgânica, conforme Alvarez V. et al. (1999). Com relação ao fósforo (P), o solo com plantio de milho e feijão mostrou valor muito alto apenas na camada de 0 a 5 cm, provavelmente, pelos altos teores de matéria orgânica na camada superficial, enquanto que nas demais camadas o teor deste nutriente pode ter sido exaurido em função do requerimento pelas culturas de milho e de feijão. Nos outros sistemas de manejos estudados, os valores de P foram, médios e altos, em todo o perfil (tabela 10).

Tabela 10: Características químicas de um Argissolo sob diferentes tipos de manejo, no município de Monsenhor Tabosa

Solo em pousio									
0 – 5 cm	6,9	16,3	98	3,36	64,1	6,1	24,7	74,1	75
5 – 10 cm	6,3	12,54	81	2,94	55,0	15,0	31,2	72,9	70
10 – 15 cm	6,3	12,19	67	2,74	65,0	24,0	33,1	81,1	71
15 – 20 cm	6,5	10,0	32	2,70	58,0	1,0	29,7	61,2	69
20 – 25 cm	6,5	9,32	29	3,10	69,0	2,0	27,0	73,0	73
25 – 30 cm	6,4	8,79	21	3,20	88,0	1,5	20,1	92,0	82
Solo com milho e feijão									
0 – 5 cm	6,8	9,9	24	4,0	56,0	15,9	29,5	75,9	72
5 – 10 cm	6,1	8,7	11	3,1	66,00	80,0	29,5	80,0	73
10 – 15 cm	6,1	7,9	7	2,7	57,0	78,6	26,2	78,6	75
15 – 20 cm	6,2	7,8	5	1,9	63,4	80,2	22,6	80,2	78
20 – 25 cm	6,5	5,3	5	1,52	64,0	13,5	17,3	79,0	82
25 – 30 cm	6,5	5,4	6	1,25	60,0	21,0	19,5	82,2	81
Solo sob mata									
0 – 5 cm	6,9	20,2	121	7,11	64,4	11,0	14,5	82,5	85
5 – 10 cm	6,6	21,3	111	5,3	55,1	19,0	19,8	79,4	80
10 – 15 cm	6,8	15,2	81	4,2	65,8	8,1	20,7	78,1	79
15 – 20 cm	6,0	14,0	42	3,7	61,8	14,9	24,1	76,4	76
20 – 25 cm	6,5	12,8	28	2,4	67,6	6,7	25,5	76,7	75
25 – 30 cm	6,3	9,5	27	1,4	60,0	12,0	21,9	73,4	74

Podemos verificar que, na análise do solo erodido o tratamento com plantio convencional mostrou uma melhor fertilidade principalmente com relação ao tratamento com mata (tabela 11), provavelmente pelo fato de uma maior perda de argila, pois essa partícula de solo possui a propriedade de reter cátions tais como cálcio, magnésio e potássio, elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Tabela 11: Características químicas dos sedimentos erodidos de um Argissolo, no município de Monsenhor Tabosa-CE

Manejo	pH	Co	MO	P	K	Ca	Mg	Sb	V
2004									
Pousio	7,0	10,02	17,27	21	4,0	58,0	24,0	88,1	79

Plantio	7,3	11,70	20,17	76	4,54	50,0	21,0	83,1	86
Mata	7,1	9,12	15,72	56	3,20	42,0	17,0	67,8	72
2005									
Pousio	7,6	15,90	27,41	73	5,74	94,0	37,0	144,0	91
Plantio	6,3	10,38	17,90	84	2,43	39,0	19,0	68,8	74
Mata	7,0	6,48	11,17	64	3,35	45,0	15,0	69,7	71

A matéria orgânica foi perdida em grandes quantidades em todos os tratamentos (tabela 4) sendo proporcional ao conteúdo disponível originalmente presente no solo e, ainda, porque a matéria orgânica é o primeiro constituinte a ser removido pela erosão, tendo em vista sua baixa densidade, concordando com os trabalhos de Seganfredo et al. (1997) e Schinck et al., (2000). Essa variável avaliada atingiu perda máxima de 20 e 27 g /kg no sistema de plantio, sem cobertura vegetal, refletindo as maiores quantidades de solos erodidos nesse tratamento (tabela 4).

McGregor et al. (1996), salientam que a perda de matéria orgânica por erosão tem grande importância para os processos de eutrofização de mananciais, na medida em que a biodegradação de compostos orgânicos em rios e lagos eleva as demandas bioquímicas de oxigênio, colocando em perigo a vida aquática. Assim, sistemas de preparo do solo, principalmente em terrenos mais declivosos, que deixam os solos sem cobertura vegetal e proporcionam maiores perdas de matéria orgânica e, conseqüentemente, maiores perdas aos mananciais hídricos, devem ser, por isso, evitados.

O teor dos nutrientes estudados no sedimento da erosão foi, em geral, elevados nos três sistemas de manejo com características químicas parecidas com solos nas condições originais antes de ser erodido. O magnésio mostrou uma taxa de enriquecimento maior no sedimento erodido do que no solo de onde se originou, sendo, por isso, o nutriente mais problemático, juntamente com o carbono orgânico, em termos de contaminação ambiental, pelo efeito de eutrofização da água. Esse comportamento pode ser devido à textura do material transportado pela erosão, o qual, provavelmente, é rico em silte e argila do que o solo onde ele se originou, uma vez que estas frações granulométricas são as

mais facilmente transportadas e mais rica em nutrientes adsorvidos (SCHINCK et al., 2000)

Os resultados apresentados, nas tabelas 4, 5, 6 e 7, indicam eficiente controle da erosão do solo em pousio e de mata visto que houve uma redução de perda de solo na ordem de 20% e 50% e, respectivamente no ano de 2004 e de 35 e 45%, no ano de 2005, em relação ao solo com plantio de milho e feijão. Essa diferença pode ser atribuída ao teor de matéria orgânica bem superior naqueles sistemas visto que esta tem a capacidade de absorver uma maior quantidade de água e, conseqüentemente, diminuir o escoamento superficial e a perda de solo por erosão concordando com os resultados encontrados por Albuquerque et al., (2001).

- **Em área de ambiente de superfície sertaneja (Varjota)**

Os resultados das análises químicas encontram-se na tabela 12, os solos estudados apresentaram, ao longo do perfil, boas características químicas, a exceção do P que mostrou baixos valores, com saturação de bases superiores a 50%, o que lhes confere um caráter eutrófico e pH próximo à neutralidade, conforme Alvarez V. et al. (1999). O solo sob mata mostrou ainda um maior teor de matéria orgânica na camada superficial em relação aos demais sistemas de manejo em função da queda constante de resíduos orgânicos naquele ambiente. Verifica-se uma tendência de diminuição da matéria orgânica em profundidade com exceção do sistema plantado com milho e feijão que mostrou um ligeiro aumento a partir da camada superficial até a profundidade de 20 cm, provavelmente por perdas desta variável através de processo erosivo no horizonte superficial.

Tabela 12: Características químicas de um Argissolo, no município de Varjota -CE

Profundidade	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	V
--------------	----	----	---	---	----	----	--------	----	---

	dag kg ⁻¹	Mg dm ⁻³	-----mmol _c dm ⁻¹ -----						---- %-----
Solo em pousio									
0 – 5 cm	7,1	13,4	11	3,4	29	14	8,8	46,4	84
5 – 10 cm	7,1	12,0	10	2,8	34	12	11,4	48,8	81
10 – 15 cm	7,0	10,1	10	2,8	28	15	14,2	46,8	75
15 – 20 cm	7,1	10,2	8	2,8	24	16	16,6	42,8	72
20 – 25 cm	7,0	7,8	5	3,2	29	14	15,2	41,2	73
25 – 30 cm	6,9	6,9	6	3,2	24	14	14,5	74,0	74
Solo com milho e feijão									
0 – 5 cm	7,2	11,4	4	3,1	23	14,0	26,7	40,1	60
5 – 10 cm	7,2	10,5	4	2,0	24	11,0	20,8	39,0	64
10 – 15 cm	7,1	11,2	3	1,6	30	10,0	25,4	41,6	62
15 – 20 cm	7,0	10,9	0	1,8	24	9,0	25,4	39,8	61
20 – 25 cm	7,1	9,5	1	1,8	22	9,2	22,0	33,0	60
25 – 30 cm	7,1	9,9	1	7,6	24	9,4	28,4	41,0	59
Solo sob mata									
0 – 5 cm	6,9	23,4	4	6,0	62	27	18,0	95,0	84
5 – 10 cm	7,0	19,5	3	3,4	48	22	10,0	73,4	88
10 – 15 cm	6,9	14,6	2	2,8	48	24	13,2	74,8	85
15 – 20 cm	7,1	15,2	0	2,6	49	24	16,5	75,6	82
20 – 25 cm	7,0	13,1	0	2,6	50	20	18,1	72,6	80
25 – 30 cm	7,0	9,4	0	2,7	45	21	13,0	68,7	84

Com relação ao material erodido, o teor dos nutrientes foi, em geral, elevados nos três sistemas de manejo com características químicas parecidas com solos nas condições originais antes de ser erodido (Tabela 13). O magnésio mostrou uma taxa de enriquecimento maior no sedimento erodido que no solo de onde se originou do sistema plantado com milho e feijão. Esse comportamento pode ser devido a textura do material transportado pela erosão, o qual provavelmente é rico em silte e argila, uma vez que estas frações granulométricas são as mais facilmente transportadas e mais rica em nutrientes adsorvidos (SCHINCK et al., 2000).

A matéria orgânica foi perdida em grandes quantidades em todos os tratamentos (Tabela 13) sendo proporcional ao conteúdo disponível originalmente presente no solo e, ainda, porque a matéria orgânica é o primeiro constituinte a

ser removido pela erosão, tendo em vista sua baixa densidade, concordando com os trabalhos de Seganfredo et al., (1997) e Schinck et al., (2000).

Tabela 13: Características químicas dos sedimentos erodidos de um Argissolo, no município de Varjota.

Manejo	pH	MO	P	K	Ca	Mg	SB	V
		--dag kg ⁻¹ --	mg dm ⁻³		-----mmol _c dm ⁻¹ -----			---%---
2004								
Pousio	6,8	14,3	11	3,39	20,0	13,8	38,5	88
Plantio	7,0	11,4	4	3,03	16,5	19,0	40,0	64
Mata	7,1	20,4	6	4,6	48,1	22,1	74,0	79
52005								
Pousio	7,6	15,4	7	3,1	32,5	9,4	45	85
Plantio	6,8	9,3	3	2,2	17,2	14,2	33,6	61
Mata	7,2	19,1	3	4,8	51,1	13,5	69,4	81

- **Em área de ambiente de ambiente de zona litorânea (Morrinhos)**

Os resultados das análises químicas encontram-se em Morrinhos. A área submetida ao plantio de milho e feijão mostrou, ao longo do perfil, boas características químicas com saturação de bases superiores a 60%, o que lhe confere um caráter eutrófico, pH próximo à neutralidade, e nas camadas superficiais, teores elevados de matéria orgânica e de fósforo, conforme Alvarez V. et al. (1999). Esta condição ocorreu em virtude de adubações e calagem sofrida por este solo por ocasião do plantio, fato registrado em visita ao campo, quando informado pelo agricultor, após ter recebido análise dos dados. Por outro lado, tanto o solos em pousio como sob mata fechada, mostraram uma baixa fertilidade com baixos teores de cátions trocáveis e de P, e altos teores de alumínio que os enquadra na classe de solos álicos (Tabela 14).

Tabela 14: Características químicas de um Neossolo Regolíticos, no município de Morrinhos-CE

Profundida de	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	V
		dag kg ⁻¹	Mg dm ⁻³	1-----	-----mmol _c			dm ⁻¹	---- %-----

Solo em pousio									
0 – 5 cm	5,8	15,0	11	2,2	15,4	7	15,1	24,6	35
5 – 10 cm	6,0	13,2	17	1,7	11,4	5	32,1	18,1	36
10 – 15 cm	5,4	6,0	2	0,9	3,0	7	22,1	10,9	33
15 – 20 cm	5,0	5,2	2	0,6	5,0	4	23,5	9,6	29
20 – 25 cm	5,2	5,3	2	0,72	3,9	5	36,2	9,6	21
25 – 30 cm	5,3	6,2	1	0,63	4,0	2	22,2	6,6	23
Solo com milho e feijão									
0 – 5 cm	6,4	10,4	122	2,9	68,0	17	35,9	87,9	71
5 – 10 cm	6,8	8,7	14	3,4	51,0	4	20,6	58,9	74
10 – 15 cm	6,5	11,1	22	4,0	20,0	7	17,4	31,0	64
15 – 20 cm	5,0	8,2	13	4,9	12,0	7	14,6	23,9	62
20 – 25 cm	5,3	5,0	12	3,8	10,0	6	13,7	19,8	54
25 – 30 cm	5,1	4,0	8	2,0	6,0	5	18,7	41,0	41
Solo sob mata									
0 – 5 cm	6,9	50,1	3	2,8	10,0	10	35,8	35,8	50
5 – 10 cm	6,9	22,9	2	2,3	6,0	6	22,4	24,3	52
10 – 15 cm	7,0	11,5	1	2,1	7,0	7	10,9	17,1	61
15 – 20 cm	6,8	10,9	1	1,5	8,0	6	14,5	14,5	50
20 – 25 cm	6,8	8,5	1	1,7	9,0	8	11,1	16,7	60
25 – 30 cm	6,9	7,2	2	1,8	4,0	9	13,4	15,8	54

O teor de nutrientes estudados nos sedimentos de erosão foi, em geral, maior no sistema com plantio de milho e feijão principalmente em relação ao P e Ca, (tabela 14). Este fato ocorreu devido à adubação e o calcário adicionado nesse solo. Embora o cálcio e o magnésio sejam adicionados em quantidades relativamente grandes, por ocasião da calagem, a retirada desses elementos pelo processo erosivo tende a acelerar a reacidificação do solo (Silva, 2000).

Fato importante é relacionar os resultados dos experimentos das três áreas (Monsenhor Tabosa, Varjora e Morrinhos) ao índice de produção. Esta análise pode ser relacionada ao trabalho de Falcão (2002), quando a autora evidenciou, em área de maciço residual úmido, precisamente na Meruoca, que em áreas que tinham uma cobertura vegetal há pelo menos cinco anos, denominada de área conservada, quando comparada a uma outra área em que o plantio dava-se constantemente, denominada de área degradada, com iguais características de declividade, o mesmo tipo de solo e submetida aos mesmos efeitos da precipitação, ocorreu que a área conservada apresentou um aumento na produção de milho e de feijão da ordem de 54% a mais que a área degradada.

Este fato nos remete as falas dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, quando relatam a diminuição da produção nas áreas em que eles plantam sucessivamente.

Considerações finais

No transcorrer de vários anos estive envolvido na pesquisa. Comecei a título de revisão da literatura, à busca de um aprofundamento teórico, como atuando no campo. Percebi que o ponto de investigação, para o alcance dos meus objetivos, como constatar na pesquisa, foi sugerido pela constância das atividades em campo, seja no monitoramento do experimento, na execução dos questionários, ou na coleta de solos e espécimes vegetais.

Todo este esforço de interpretação dos dados colhidos, em seqüência ordenada dos fatos, direcionou-me a um caminhar que resultou no equacionamento das atividades: 45% de ordem teórica, 30% de campo e 25% experimental. Estes percentuais, claro, são apenas ilustrativos, pois desde as leituras o campo já era vivido e vivenciado por mim desde os trabalhos em campo. O experimento havia sido implantado em outros momentos, e com o experimento houve uma tendência reflexiva pautada no referencial. Um e outro dependiam do próprio outro.

É desse movimento de simbiose, “leitura, campo e experimento”, que foi possível estabelecer a proposta metodológica pretendida e intitulada: “relevo âncora da paisagem”, onde o enfoque foi a “paisagem cultural” e o fator experimental foi a “a perda de solo: erosão”. Metodologia esta aplicável e aceitável em nossa área de estudo.

As leituras de ordem teórica e metodológica, em geral, mostram a erosão em seu reflexo de uso, apenas no cotidiano, sem compor uma base metodológica. A paisagem apresentou-se dicotômica, às vezes, até dispersa enquanto se tratada como um adjetivo para uma determinada situação. Na literatura que investigamos a que mais nos aproximamos teoricamente foram Sauer (1925) e Bertrand (1968), quando encontrei sustentação para um modelo teórico, a despeito de algumas considerações. Para o primeiro, a ruptura do natural com o cultural foi evidenciada na própria representação diagramática.

Para o segundo, a paisagem foi aplicada em um modelo apenas de ordem teórica, pois o ponto de partida seria o ponto da imaginação.

O relevo, por excelência, o mais representativo em mapas, figura através de imagens cartográficas e nos revela uma teoria, seja pautada em uma estrutura, ou na herdada de um processo. No entanto, podemos constatar sua atuação. Torna mais compreensível pela afirmação de que o homem se faz em maior clareza. Esta consciência foi requerida claramente e expressada no 6º táxon de Ross (1992).

Há mais a considerar sobre as atividades de campo, quando nos referimos à constatação dos resultados esperados, decorrentes da utilização do objeto, pois se evidenciaram mais dúvidas do que acertos. Como entender a organização das paisagens no conjunto do Vale do Acaraú, sem primeiro estabelecer uma reflexão sobre a base metodológica que contemplasse este entendimento? Mais uma vez, um e outro se completaram. Com isso, ao passo da reflexão dos objetivos, não nos foi possível dimensioná-lo em geral e específico.

O entendimento da paisagem atual revela uma consciência de forma de uso que foi requerida e expressada claramente pelos personagens. As bases empíricas, sobrepostas e opostas, as realidades dos Josés, dos Joões, dos Antônio e de algumas Marias, espalhados nos maciços, na superfície sertaneja e na zona litorânea, descrevem o passado em que antes existir, desde uma vegetação que desapareceu, ou no presente, evidenciando uma rocha que “cresceu”. Fato este que foi o antagonismo que reforçou o apoio da sustentação da nossa base metodológica. Já que o cultural, aquele vivenciado pelo agricultor, é que nos traz a essência da paisagem cultural, principalmente do Vale do Acaraú.

A Forma de uso concreta se manifestam no cenário da paisagem, expressa no fogo, no machado ou no carvão, refletindo traços deixados pela erosão pontilhados por todo o Vale do Acaraú e mais visíveis no alto do maciço

da serra as Matas, onde o efeito nas vertentes mais inclinadas são mais perceptíveis.

O paradoxo que tal circunstância encerra revela-se elucidativo em todo o Vale do Acaraú. Os traços totalizantes da “cultura” fazem-se reconhecer desta a etimologia da palavra, Acaraú, vem do rio: de acará (peixe), mais guaçu (grande e mais hy (rio), proveniente do tupi.

A partir das situações vividas que nos fazem recorrer ao passado, a busca de mais subsídios, onde foi possível concluir que o processo de ocupação no Vale do Acaraú foi de maneira agressiva em relação não somente aos outros José, Joões, Antônio e Marias que já o habitavam, como também na própria natureza que parece ter sido degradada ao longo do processo, sendo mais atingida, principalmente as áreas mais planas, que davam condição de uso para mercadorias emergentes na época, como o gado e o algodão. Daí a superfície sertaneja, historicamente sofrida, mas, por que não dizer, forte e resistente. A vegetação é prova da subsistência e da resistência que nas primeiras chuvas, enalteece em verde, por isso, justo dizer O VALE, VERDE E CINZA, DO ACARAÚ.

Este ritmo sazonal só não permanente. No enclave mais úmido da serra das Matas, onde a floresta permanece presente, o verde resiste até mesmo à prolongada estação, como também, o verde do carnaubal e das planícies fluviais da zona litorânea. É o relevo expressando sua preponderância no cinza que se exalta na superfície sertaneja.

O enfoque dado aos questionários e às entrevistas demonstrou visíveis diferentes quanto ao fator relevo. Um exemplo é o índice de permanência de moradia na serra das Matas e na zona litorânea, em relação à superfície sertaneja. Isto se deve as condições mais favoráveis, para fixação do agricultor, que as duas áreas apresentaram e ainda apresentam em relação à área aplainada, com seu chão pedregoso e solo raso.

Uma outra constatação feita por nós é o fator uso da terra, pois se tem na área litorânea e do maciço, possibilidade de uso diversificada. O relevo só não foi influente na paixão dos Josés, dos Joões, dos Antônio e das Marias pela terra, a mesma que tanto ele desnuda, na mais pura ingenuidade. Ingenuidade esta que veio acompanhando que começou na ribeira do Acaraú. Aí, sim, o relevo influenciou e foi por isso, determinante ao Vale do Acaraú.

O cenário da paisagem nos revela, que no ambiente de maciço residual úmido, na superfície sertaneja ou na zona litorânea, que nossos personagens permanecem desarmados quanto às ações do clima, pois a sua relação com os recursos hídricos e a prática agrícola dá-se só no período da estação chuvosa, em detrimento com os vários açudes pontilhando a superfície do Vale do Acaraú. Muitos açudes estão sem nenhuma alternativa de uso. Postulamos que as sesmarias designadas o uso da terra no século XVII não reflete ao uso da terra na atualidade.

Quanto aos fatores experimentais, bem delimitados, mas sob uma análise bastante limitada, em termos de dimensão, deixa-nos a questionar sobre os dados, caso fossemos representá-los em um modelo para fins de planejamento em todo o maciço, em toda a superfície sertaneja ou em toda a zona litorânea. Fica proposto, que para fins de análises, em termo de processos, há de considerar a importância que deve ter as áreas agriculturáveis em nível de repouso, ou pousio. Os dados obtidos, mostraram que o fator erosão mostrou-se menos intenso nas áreas com cobertura e com maior tempo de vegetação presente, o que influenciou diretamente na estrutura do solo e em seus nutrientes presentes, conforme análises físicas e químicas. Associado a isso, e condicionando o todo, o fator relevo, que, através de suas declividades, influenciou a natureza e magnitude dos processos, acelerando o deslocar dos nutrientes em seus elementos físicos e químicos de forma que estariam condicionadas as suas declividades. Sempre maior, quanto mais acentuada for a vertente.

Pode-se concluir que o índice de precipitação é um fator primordial para análise, já que os gráficos apontaram a proporção do total de chuva

proporcionalmente equivalente ao material erodido, isto nos três ambientes. E, no aspecto da compartimentação do revelo, o solo erodido seguiu a mesma relação, maior quantidade em Monsenhor Tabosa, seguido de Varjota e, por fim, Morrinhos. Daí, torna-se a ÂNCORA DA PAISAGEM

O material erodido pode ser relacionado na mesma relação decrescente, Monsenhor Tabosa, seguido de Varjota e de Morrinhos, quando calculado a erosividade e o fator topográfico. Este fator associado às condições de uso nos oferece o grau de equilíbrio na perda de material.

A erodibilidade do solo relaciona-se diretamente com o cenário da paisagem, pois a partir da mesma ocorre desaparecimento de espécimes da vegetação em detrimento de outras, muitas vezes exóticas naquela feição do relevo, mas que vai se perpetuando em grandes extensões de áreas, como é o caso da caatinga na zona litorânea e no ambiente do maciço residual úmido.

Afirmo, ainda, que foi possível constatar a interdependência entre o relevo, a rocha, o solo, a planta e o clima na constituição dos cenários das paisagens, condições estas que em muito determina a vida dos Josés, dos Joões, dos Antônio e das Marias, principalmente em relação ao uso do solo, seja através dos carnaubais, às margens das planícies fluviais, a caatinga, na superfície sertaneja ou o resquício de floresta, na serra das Matas. Em cada ambiente, as relações entre estes agricultores e a terra foram geridas por uma mesma prática degradadora e erosiva.

Os motivos dessa prática erosiva podem estar relacionados com o corpo do trabalho, falta-lhe apoio das entidades políticas, principalmente no aspecto informação e educação. Com isso os Josés, os Joões, os Antônio e as Marias, adaptam-se em seus ambientes da mesma forma que seus pais se adaptaram, com o uso do fogo e da foice, dando feições ao cenário da paisagem. A natureza, porém, não tem a mesma paciência do homem, quanto se verifica o solo sempre se descolando das partes mais altas para as mais baixas, movidas por uma energia cinética, tendo nos fluxos lineares ou laminares da água o

transporte necessário ara conduzi-los. Abre, decisiva, espaço para uma vegetação de caatinga que permeia em ambientes do relevo que antes não se habitava e esta é A DIMÂMICA DA PAISAGEM.

O contato com o mundo dos fenômenos, materiais ou não materiais, despertou-me curiosidade, surgindo em forma inquietantes perguntas e desenvolvendo um caminho para se chegar às respostas. Com isso, espero estar, metodologicamente próximo a hipótese sugerida na pesquisa.

E para finalizar eu concluo que merece sim ser visto: “O relevo, elemento e âncora, na dinâmica da paisagem do Vale, verde e cinza, do Acaraú”.

Referências Bibliográficas

ABREU, A.A. A Teoria Geomorfológica e sua Definição: Análise Crítica. Instituto geológico – SMA-SP nº4 – São Paulo, 1993. p. 5-23.

BA'SABER, A.N. Sertões e Sertanejos: uma Geografia Humana Sofrida. In. Estudos Avançados. Dossiê do Nordeste Seco. Revista da USP. 1999. p. 7-59.

AB'SABER, A.N. Depressões Periféricas e Depressões Semi-Áridas no Nordeste do Brasil. Bol. Paulista de Geografia. nº.22. São Paulo. 1956.

AB'SABER, A. N. Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário: in Geomorfologia. São Paulo. IGEOG-USP, n. 18. 1969.

AB'SABER, A. N. Problemática da Desertificação e da Savanização no Brasil Intertropical. In: Geomorfologia. São Paulo. IGEOG-USP, n. 53. 1977.

ANDRADE, M.C. A. Nordeste - Alternativas da Agricultura. Papirus. Campinas, 1988.

ANDRADE, M.C. A. Seca Realidade ou Mito. Ed. ASA. Recife 1985 a.

ANDRADE, M, C. A. O Caso do Nordeste Brasileiro. Editora ASA. Recife 1985 b.

ALBUQUERQUE, A. W; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um Luvissole em Sumé (PB). R. Bras. Ci. Solo, 25: 121-128, 2001.

ALVAREZ V. V., V.H., NOVAES, R.F.; BARROS, N.F. et al. Interpretação dos resultados das análises de solos. In RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G. &

ALVAREZ V., V.H. (Ed.) Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG) , 1999, p. 25-32.

ARAÚJO FILHO, J. A & BARBOSA, T. M. L. Manejo Agroflorestal da Caatinga: uma Proposta de Sistema de Produção. In: OLIVEIRA, T. S. de; ASSIS JR, R. N.;

ROMERO, R. E. & SILVA, J. R. C. eds. Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-Árido. Fortaleza: UFC, Viçosa: SBCS, 2000.

ARAÚJO FILHO, J. A. & CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento sustentado da caatinga. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L.E.F. & FONTE, M.P.F., eds. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e desenvolvimento sustentado. Viçosa, SBCS/UFV-DPS, 1996.

BERTONI, J; LOMBARDIO NETO, . Conservação do Solo. São Paulo. Ícone Editora. 1999.

BERTRAND, G Paysage et Geographi Globale:Esquisse Methodologique Revue Geographique de Pyinées et du Sud-Quest- 1968.

BLAIKIE, P. The Political Economy of Soil Erosion in Developing Coutris. Longman Group Limited. Noa York, 1985. 188p.

BOSERUP, E. Evolução Agrária e Pressão Demográfica. Hucitec. São Paulo, 1997.

BRASIL, Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará. Recife, Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica. Convênios MA/DNPES – SUDENE/DRN. 1973.

CHRISTOFOLETTI. A. Definição Objeto da Geografia. São Paulo: UNESP. 1983.

COGERH. Dossiê de Monitoramento do Rio Acaraú. SRH. Fortaleza, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE/CONAMA. MMA. Brasília, 1996.

CONTI, J. B. A Geografia e as Relações Sociedade/Natureza no Mundo Tropical. São Paulo: FFLCH/USP. 1997.

CORRÊA, R. L. Car Sauer e a Geografia Cultural. Rev. Bras. Geografia. Rio de Janeiro, 1989. p.113-132.

DRPM. Projeto Jaibaras. Divisão de Geologia e Mineral. Ceará, 1973.

CPRM. (2003). Mapa Geológico do Estado do Ceará. Escala: 1:500.000. Fortaleza, Ceará.

CRUZ, O. A Geografia Física, o Geossistema e os Estudos dos Processos Geomórficos. In: Seminário sobre Geografia Física Aplicada. Rio Claro, 1985.

DAVIS, W.M. The Geographical Cycle. Geogr. Journ. London, 1899. p. 481-504.

DEMEK, J. Generalization of Geomorphological Maps in Progress Made in Geomorphological Mapping-Brno: 36-72. 1967.

DEUPOUX, M. Ecossistema e Paisagem in Métodos em Questão nº IGEOG-UIPSP_1974

DORST, J. G. Antes que a natureza morra: por uma ecologia política: tradução, Rita Buongermino. São Paulo, Edgard Blücher, 1973. 394p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Solos, 1999, 412p.

FALCÃO, C.L.C. Avaliação dos Efeitos da Erosão na Produtividade. XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. São Paulo. Dissertação de Mestrado. UFC. Fortaleza. 2005. 98p.

FALCÃO SOBRINHO, J. & FALCÃO, C.L.C. Práticas Agrícolas na Serra da Meruoca. Revista Essentia. Sobral, 2002. p. 66-81.

FALCÃO SOBRINHO, J. Feições Geomorfológicas do Litoral Cearense. Revista Essentia. Sobral, 2005. p. 95-113.

FALCÃO SOBRINHO, J.; FALCÃO, C.L.C. O Processo Erosivo e a Mata Ciliar do Rio Acaraú na Serra das Matas (Ce). Revista Mercator/UFC, nº 7. 2005.

FALCÃO SOBRINHO, J. & FALCÃO, C.L.C. (2004). Técnicas de monitoramento de processos erosivos. (mimeografado). Sobral, Ceará. 10p

FUNCEME. Dados de Precipitação do Estado do Ceará (1984 a 2005) Fortaleza, 2006.

FUNCEME. Mapa das áreas susceptíveis ao processo de desertificação no estado do Ceará, escala 1:800.000. Fortaleza, 1992.

GASSEN, D.N. & GASSEN, F.R. Plantio Direto - o caminho do futuro. 2º edição. Passo Fundo: Aldeia Sul Editora. 1996. 207p.

GIRÃO, R. Pequena História do Ceará. Ed. Instituto do Ceará. Fortaleza, 1962.

GIRÃO, R.; MARTINS FILHO, M. O Ceará. Ed. Instituto do Ceará. Fortaleza, 1966.

GOMES, M.A.F. O maciço de Baturité: ua Abordagem ecológica. In: Encontro Nacional de Geógrafos. Fortaleza, 1978. p.3-14.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Mapa de reconhecimento de solos do estado do Ceará, escala 1:600.000, 1972.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará, escala 1:600.000. Ceará, 1978.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Mapas rodoviário do estado do Ceará escala 1.750.000, DERT, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Mapa da compartimentação geoambiental do estado do Ceará, escala 1:600.000, FUNCEME. Ceará, 2005.

GRAZIANO NETO, F. Questão Agrária e Ecologia: Crítica a Moderna Agricultura. São Paulo: Brasiliense. 1986.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. eds. Geomorfologia - uma Atualização de Bases e Conceitos. Capítulo 4. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 2ª edição, 149- 209, 1995.

GUERRA, A. J. T. Geomorfologia - Exercícios, Técnicas e Aplicações. Capítulo 4. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 139- 155, 1996.

HACK, J.T. Interpretation of Erosional Topography in Humid-Temperate Regions. A. New Haven. 1960. p. 80-97.

HARSTSHORNE, R. Questões sobre a Natureza da Geografia. Instituto Panamericano de Geografia e História, nº 327. Rio de Janeiro, 1969.

IPECE. Anuário Estatístico do Estado do Ceará. (1984 a 2005). Fortaleza, 2005.

IPT - SÃO PAULO, SECRETARIA DE ENERGIA E SANEAMENTO, DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Controle de Erosão – Bases Conceituais E Técnicas / Diretrizes Para O Planejamento Urbano E Regional / Orientações Para O Controle de Boçorocas Urbanas. São Paulo: Convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica / Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1990.

JARDÍ, M. Paisaje: uma síntesis geográfica? Revista da Geografia. Vol. XXIV. Barcelona, 1990.

JUCÁ, G.N.M. À Guisa de Introdução. O Espaço Nordestino e o Papel da Pecuária e do Algodão. In. Souza, S. História do Ceará. 1989. p.13-22.

LEAL FILHO, W. Ação Antrópica como Fator de Mudanças Climáticas no Nordeste do Brasil, Oeste e Leste da África; a Necessidade de Iniciativas que Despertem a Conscientização. Hamburg, Alemanha, (s.d.). 14p. Trabalho apresentado na ICID, 1992, Fortaleza, CE.

LESPH, I.F.; BELLINAZZI Jr., D; ESPINDOLA, C.R. Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso. SBCS. São Paulo, 1991.

LIMA, D.A. e SILVA, M.M. Sertão Norte. SUDENE. Recife, 1982.

MARQUES, J.S. Ciência Geomorfológica. In: Geomorfologia uma Atualização de Bases e Conceitos: São Paulo. Bertrand. 1994.

MECERJAKOV, J.P. Les Concepts de Morphostruture et de Morphosculture: un nouvel instrumnt de l'analys geomorphologique. Paris. Annales de Geographie 77 annéeno. 1968. 539-532.

McGREGOR, K.C.; MUTCHELER, C.K.; JOHNSON, J.R. & POGUE, D.E. USDA and MAFES: cooperative soil conservation studies at Holly Springs – 1956-1996, Mississippi State, MAFES, 1996, 21p. (Bulletin, 1044).

MATTOS, L. C. Formulação de Hipóteses na Busca da Sustentabilidade dos Sistemas Agrícolas. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JR, R. N.; ROMERO, R. E. &

MENDES, B.V. Desertificação do Semi-Árido. In: Seminário sobre desertificação no Nordeste/SEMA, Brasília, 1986.

MENDONÇA, F. Geografia Física: Ciência Humana. São Paulo: Contexto. 1991.

MONTEIRO, C. A. F. Desertificação no Nordeste Brasileiro e o Papel do Homem nesse Processo. Texto original em Inglês, traduzido em 1994, por Edson Cabral e Adriano Picarelli/Mestrado em Geografia Física da USP.

MORAES, A. C. R. Geografia: Pequena História Crítica. São Paulo: Hucitec. 1985.

PASSARGE, S. Physiologische Morphologie. Metteil. Geog. Gesellsch. Flamburg, 1912.

PENK, W. Morphological Analysis of Land Forms: A Controbution of Physical Geology, Macmillian, London, 350p. 1953.

PRADO Jr. C. Formação do Brasil Contemporâneo. Ed. Brasiliense. São Paulo, 1994.

RIBEIRO, A.G. Geografia, seu Objeto e Meio Ambiente. São Paulo: USP/IG. 1974.

RIBEIRO, A.R. Paisagem e Organização Espacial na Região de Palmas e Guarapuava. Tese de Doutorado/USP. São Paulo, 1989.

RIBEIRO, D. O Povo Brasileiro. Companhia de bolso. São Paulo, 1995.

RODRIGUES, V. Avaliação do Quadro de Desertificação no Nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectiva. 1992.

ROSS, J.L.S. Geomorfologia, Ambiente e Planejamento. Contexto. São Paulo, 1991.

ROSS, J.L.S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. in: Revista do Departamento de Geografia. São Paulo. USP/FFLCH. 1992. p. 17-29.

ROUGEIRE, G. Geografia das Paisagens. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1971.

ROUGEIRE, G. & BEROUTCHACHVILI. N. Geosystemes et Paysages: Bilan et Méthodes. Paris: Armand Colin Éditeur. 1991.

RUELLAN, A. Lês Apports de la Connaissance dês Sols Intertropicaux au Développement de la Pédologie: la Contribution dês Pédologues Français. CATENA. Vol. 12 Braunscheweim, 1985. p. 87-88.

SÁ, I. B. de. Degradação Ambiental e Reabilitação Natural no Trópico Semi-Árido Brasileiro. in: Conferência Nacional e Seminário Latino Americano da Desertificação. Fortaleza, 1994.

SAUER, C.O. A morfologia da paisagem. 1925. In. ROSENDAHL, Z; CORRÊA, R.L. Paisagem, Tempo e Cultura. Ed. UERJ. Rio de Janeiro 1988. p. 12-74.

SAUER, C.O. Geografia Cultural. 1931. In. ROSENDAHL, Z; CORRÊA, R.L. Paisagem, Tempo e Cultura. Ed. UERJ. Rio de Janeiro. 2000. p. 16-98.

SAUER, C.O. Desenvolvimentos Recentes em Geografia Cultural. 1927. In. ROSENDAHL, Z; CORRÊA, R.L. Paisagem, Tempo e Cultura. Ed. UERJ. Rio de Janeiro. 2000. p. 99-110.

SEPLAN. Projeto Áridas. SRH. Ceará. 1994.

SEGANFREDO, M.L.; ELTZ,, F.L.F. & BRUM, A. C. R. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão de culturas em plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 21: 287-291, 1997.

SEIXAS, B.L.S. Fundamentos do Manejo e da Conservação do Solo. UFBA. Bahia, 1985.

SCHINCK, J.; BERTOL, I.; BALBINOT JÚNIOR, A.A. & BATISTELA. O Erosão hídrica em cambissolo húmico alumínico submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: II Perdas de nutrientes e carbono orgânico. R. Bras. Ci. Solo, 24: 437-426, 2000.

SILVA, A.C. O Espaço fora do Lugar. Hucitec. São Paulo, 1988.

SILVA, J. R. C. Erosão e Produtividade do Solo no Semi-Árido. In: OLIVEIRA, T. S. de; ASSIS JR. R. N. & ROMERO, R. E. eds. Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-Árido. Fortaleza; UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 169-213, 2000.

SIDIRAS, N. & PAVAN, M. A. Influência do Sistema de Manejo do Solo no seu Nível de Fertilidade. R. Bras. Ci. Solo, Campinas, 9:249-254, 1985.

SILVA, I. F. de.; ANDRADE, A. P. de.; CAMPOS FILHO, O. R. Erodibilidade de seis solos do semi-árido paraibano obtida com chuvas simulada e método nomográfico. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 10: 283-287. 1986.

SILVA, J. R. C. Erodibilidade dos solos do Ceará: distribuição espacial e avaliação de métodos para sua determinação (1.ºAproximação). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará/Departamento de Ciências do Solo. 60p. (Tese de professor titular). 1994.

SILVA, J. R. C. Erosão e produtividade do solo no semi-árido. In: OLIVEIRA, T. S. de; ASSIS JR. R. N. & ROMERO, R. E. eds. Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Capítulo 10 Fortaleza; UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 169-213. 2000.

SOARES, F. Unidades do Relevo como Proposta de Classificação das Paisagens da Bacia do Rio Curu, Estado do Ceará. Tese de Doutorado em Geografia da FFLCH/USP. São Paulo, 2001. 183p.

SOUZA, M.J.N. (org.) Redimensionamento da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro. FUNCEME. Fortaleza, 1994. 26p.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-estruturais do Estado do Ceará. In: Revista de Geologia/UFC. Fortaleza, 1988.

SOUZA, M.J.N.; LIMA, F.A.M; PAIVA, J.B. Compartimentação Topográfica do Estado do Ceará. Revista Agrônômica. Fortaleza, 1979. p. 6-11.

SOUZA, R.N.R. Rosário dos Pretos de Sobral Irmandade e Festa (1854-1884). Dissertação de Mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro, 2000. 152p.

STRAHLER, A.N. Equilibrium Theory of Erosional Slopes Approached by Frequency Distribution Analysis. Amer. Journ. Sci. New Haven. 1950.

TRICART, J. Principes et Methodes de la Geomorphologie. Masson et Cie. Paris. Editeurs. 1965.

TRICART, J. Paisagem e Ecologia. In: Interfaces. N. 76. IBILCE-UNESP. São Paulo, 1981. 56p.

TROLL, C. Die Geografische Landschaft und ihre schung. Berlin, 1950.

SUDENE. Folhas Sistemáticas, escala 1:100.000, 1972.

KEGELL, E. Estudos Geológicos do Norte do Ceará. DNPM. Rio de Janeiro, 1958.

KLINK, H. J. – 1974 – Geocologia e regional – Biogeografoa – 17 IEOG-USP-São Paulo.

WISCHMEIER, W.H.& SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses from cropland East of the Rocky Mountains, Washington, USDA, 1965, 217 p. (Handbook, 282).

Quadro 43: Cultura do milho em ambiente de maciço residual úmido

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1995	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Meruoca	256	46	910	132	278	82	1550	744	1120	627	1200	468	1320	660	1650	396	1593	764
Mons. Tabosa	6480	2206	5000	2275	630	22	3600	162	-	-	1750	245	7020	4423	4980	274	6250	4375
Total	6736	2252	5910	2407	908	104	5150	906	1120	627	2950	713	8340	5083	6630	670	7843	5139
Média	3360	1126	2955	1205	454	52	2575	453	560	313	1475	356	4170	2541	3315	335	3921	2569
Média t/há	0,334		0,407		0,114		0,175		0,559		0,241		0,604		0,101		0,655	
Município	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)		
Meruoca	1540	924	1550	744	1600	960	1560	1123	660	495	700	680	890	712	910	637		
Mons. Tabosa	4200	735	3600	162	4000	1300	4500	4950	2350	878	4150	3415	4331	4591	4300	2680		
Total	5740	1659	5150	906	5600	2260	6060	6073	3010	1373	4850	4095	5221	5303	5210	3317		
Média	2870	829	2575	453	2800	1130	3030	3036	1505	686	2425	2047	2610	2651	2605	1658		
Média t/ha	0,289		0,175		0,403		1,002		0,456		0,44		1,025		0,636			

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005)

Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 44: Cultura do milho em ambiente da superfície sertaneja

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1995	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda																	4000	2400
Cariré	1604	178	3570	1542			1458	163	2114	1162			1885	1131	1450	304	2000	1120
Forquilha			1604	693	1660	71	1428	173	2507	1403	876	736	1450	1015	1450	304	1700	1105
Graça							1300	779	700	420	518	290	560	113	580	162	630	353
Groairas	238	29	971	381	500	28	760	36	756	416	640	268	720	432	843	152	1200	720
Hidrolândia	1700	340	1500	450	1300	260	200	14	1900	900	1000	140	2100	1470	4000	560	7000	4900
Ipu	4300	1075	3440	1032	2580	774	1000	500	1920	768	1600	384	4000	1600	5500	1320	8700	6090
Ipueiras	1979	268	1360	340	988	126	650	260	1200	600	2080	624	3500	1750	3500	1050	6500	2525
Massapé	1214	161	3500	1050	3500	392	2500	1500	4235	2372	4120	1730	4944	2966	5000	1400	6320	3792
Mucambo	955	141	2200	1232	2000	336	1500	840	1691	947	1232	690	1480	829	2500	420	1302	729
Nova Russas	8383	1906	8000	4800	5100	168	5800	319	6180	4326	6300	1323	10500	7350	15000	3150	15500	10800
Pacujá	44	8	200	55	210	35	420	235	437	245	344	154	340	190	385	108	570	342
Pires Ferreira							490	196	1500	600	1120	209	3080	1232	3000	720	4959	1784
Reriutaba	800	240	378	113	350	42	535	214	156	47	168	25	300	90	3000	360	4967	1980
Sant. Acarau	1345	323	3000	1500	2400	120	1960	220	3350	2010	1710	595	1650	990	1650	396	2750	1650
Sobral	3676	271	8021	2807	8200	230	3453	773	3990	2202	1950	819	3370	2629	4500	1080	4500	2925
Sta. Quitéria	3800	950	2800	840	2800	342	900	65	2970	1337	1569	282	12500	5400	6265	1128	9000	5400
Tamboril	2496	565	3500	1925			4400	264	2520	529	1640	197	7920	4752	5350	267	6700	4690
Varjota			252	76	260	34	140	84	74	297	84	13	160	48	1500	157	1944	583
Total	30555	7262	40136	18496	29048	2958	28894	6635	38200	20581	26951	8479	60459	3887	65473	13088	90242	53888
Média	2182	518	2816	1321	2074	211	1605	368	2122	1143	1585	498	3358	1882	3637	724	4749	2836
Média t/há	0,237		0,460		0,101		0,229		0,538		0,314		0,560		0,199		0,597	

Continuação do quadro 44

Município	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda	1000	36	800	24	3500	1890	4500	2835	4675	1609	4865	2468	4594	1176	5367	767
Cariré	1064	417	1458	163	1749	1047	2012	1449	3904	1827	4099	2521	5654	4467	5760	2998
Forquilha	136	68	1428	173	1500	840	1650	1386	2000	1191	2526	1655	2479	1655	2479	1523
Graça	1520	851	1300	779	1170	702	983	639	1360	408	1600	672	1850	1101	2101	887
Groairas	665	260	760	36	798	375	858	738	970	373	2035	1526	1630	1174	1793	646
Hidrolândia	2500	150	200	6	3000	2160	3800	2394	5800	606	5995	3999	5970	5439	8450	3327
Ipu	5740	4018	1000	500	8600	6880	4250	8746	6570	4204	7000	4949	8485	6123	7799	5833

Ipueiras	2400	960	650	260	6000	4800	6173	5053	5753	4027	7500	4538	5733	5149	5286	4908
Massapé	3528	1693	2500	1500	3000	1800	3100	2480	3800	2660	4640	3480	2710	1897	4250	2421
Mucambo	1326	743	1500	840	1275	714	1402	981	1470	823	1506	858	1795	1257	2218	815
Nova Russas	10360	2590	5800	319	10500	7350	6237	5507	4008	2946	3746	2791	3523	3278	3278	2131
Pacujá	500	280	420	235	603	337	732	439	1200	432	1246	729	949	759	1020	407
Pires Ferreira	2820	1410	490	196	3600	2880	2650	3419	2772	1774	3580	2194	3575	2094	3485	1725
Reriutaba	2910	1455	535	214	4700	3760	4565	3170	5800	2970	6500	4030	6523	4411	6615	1621
Sant. Acarau	2228	250	1960	220	2450	1470	2500	1750	4100	1378	4500	1680	1972	1509	1575	333
Sobral	2325	570	3453	773	3798	2279	3726	2459	4130	2110	4295	2310	6053	3366	6356	2622
Sta. Quitéria	675	24	900	27	9000	4212	11100	9990	12234	1119	12505	6375	11517	10561	16505	5370
Tamboril	4620	600	4400	264	4800	1680	5600	6720	3600	1231	6865	3927	7924	7607	7911	1519
Varjota	660	330	140	84	1200	960	2960	2037	2300	1449	2100	1380	1630	1174	1680	886
Total	46977	16705	29634	6613	71243	42376	68798	61192	76446	33137	87103	52082	84566	64197	93928	40739
Média	2472	879	1562	348	3749	2230	3620	3220	4023	1744	4584	2741	4450	3378	4943	2144
Média há/t	0,355		0,222		0,594		0,899		0,443		0,597		0,759		0,436	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005) Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 45: Cultura do milho em ambiente da zona litorânea

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1995	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Acaráú	6986	1543	3000	1350	600	150	3100	744	3000	1260	1500	189	3500	1470	4700	940	4600	1932
Bela Cruz	4657	1028	4000	1800	800	200	2500	405	5000	3500	4000	560	3500	1750	3780	794	4200	2100
Cruz			1000	450	400	100	3000	630	2000	840	1200	144	3500	1470	3500	490	3500	875
Marco	3493	771	3000	1350	600	150	1500	441	5000	2500	2000	200	4000	2400	4000	840	3600	1620
Morrinhos	2000	640	3000	1500	600	150	2470	356	5000	2100	2000	252	5000	2500	4500	545	3100	1395
Total	17136	3982	14000	6450	3000	750	12570	2576	20000	10200	10700	1345	19500	9590	20480	3609	19000	7922

Média	4284	995	2800	1290	600	150	2514	515	4000	2040	2140	269	3900	1878	4096	721	3800	1584
Média t/há	0,232		0,460		0,250		0,204		0,510		0,125		0,491		0,176		0,416	
	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
Município	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Acaraú	1296	272	3100	744	3400	1428	2560	1536	3300	561	3200	1344	2565	362	3100	521		
Bela Cruz	2400	720	2500	405	2800	1176	<u>2800</u>	<u>1176</u>	2820	904	2900	1218	2700	1607	3000	1440		
Cruz	1600	400	3000	630	3250	1365	3100	1325	2800	514	2900	1218	2340	1123	2700	454		
Marco	1736	451	1500	441	2000	840	2180	916	1520	495	1480	725	1458	886	1650	824		
Morrinhos	1536	537	2470	356	1800	1008	2300	966	2307	587	2176	1321	1977	1206	750	149		
Total	8568	2380	12570	2576	13250	5851	12940	5919	12747	3061	12656	5826	11040	5184	11200	3388		
Média	1713	475	2514	517	2650	1170	2588	1183	2549	612	2531	1165	2208	1036	2240	677		
Média t/ha	0,277		0,204		0,441		0,457		0,240		0,460		0,469		0,302			

Quadro 46: Cultura do feijão em ambiente de maciço residual úmido

	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992			
Município	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Meruoca	2350	240	2350	143	1880	184	2115	593	2640	648	2605	495	2630	763	3112	471		
Mons. Tabosa	5040	1209	4500	720	3000	108	4400	1584	1800	324	1606	199	6500	2340	4803	240		
Total	7390	1449	6850	863	4880	292	6515	2177	4440	972	4211	694	9130	3103	7915	711		
Média	3550	568	3144	720	1500	252	3610	743	4778	856	2510	246	4230	1106	5064	400		
Média t/ha	0,160		0,299		0,168		0,205		0,179		0,098		0,261		0,078			

Município	1995		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Meruoca	3136	89	2800	685	2800	420	2990	828	2990	826	1270	381	1360	292	1034	421	1110	575
Mons. Tabosa	5000	925	4060	812	3500	224	3800	648	4100	1148	2150	383	3690	1107	3700	1332	3660	686
Total	8136	1014	6860	1497	6300	644	6790	1476	7090	1974	3420	764	5050	399	4734	1753	4770	1261
Média	4068	507	3430	748	3150	322	3385	738	3545	987	1710	382	2525	699	2367	879	2385	630
Média há/t	0,124		0,218		0,122		0,218		0,278		0,233		0,277		0,371		0,264	

Quadro 47: Cultura do feijão em ambiente da superfície sertaneja

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda																
Cariré	1282	164	1410	117			1850	610	1855	681	1443	548	2282	1181	2360	562
Forquilha			1604	128	1860	76	2350	706	2724	810	1635	355	1722	428	1702	120
Graça									640	256	650	195	600	101	600	13
Groairas	295	41	353	20	530	15	640	180	843	265	828	216	8890	322	890	133
Hidrolândia	1600	256	1400	84	1200	96	7500	270	1875	337	1000	150	2100	630	4000	240
Ipu	6500	975	5200	376	4500	900	4500	900	3600	672	2400	288	6000	1200	6600	260
Ipueiras	1800	360	1480	111	1184	59	1800	270	1500	225	2275	257	3800	1140	4500	675
Massapé	3180	445	3500	280	3600	216	3960	1106	4356	1220	4322	785	5211	1094	5251	203
Mucambo	8418	107	450	54	2000	224	1780	534	1691	541	1241	318	1500	252	1520	32
Nova Russas	4800	1152	4800	1056	5950	380	10500	3360	6180	1978	6300	806	10000	3000	15000	1350
Pacujá	50	11	60	7	200	22	380	106	437	122	348	83	350	63	400	8
P Ferreira									1800	360	1200	144	3300	600	3000	120
Reriutaba	860	172	402	40			890	170	174	63	180	45	300	108	3000	216

Sant. Acaraú	3357	480	3857	394	3700	265	3200	904	3680	1039	2070	476	2160	550	2130	124
Sobral	9625	1347	8021	642	8650	157	8100	2825	4260	517	2850	573	3950	901	4000	245
Sta. Quitéria	3000	510	2450	221	1550	102	2500	675	2750	495	1961	118	12500	1800	6230	355
Tamboril	1800	540	2200	440	1600	58	4000	1440	2400	384	2015	228	7700	2772	5200	234
Varjota			270	11	300	16	370	74	81	29	90	23	270	61	1500	108
Total	46567	6560	37457	3981	56824	2586	54320	14130	40896	9994	32708	5608	72635	16203	65153	4998
Média	3326		2341		4058		3395		2272		1817		4035		3919	
Média t/há	0,196		0,125		0,059		0,334		0,218		0,164		0,339		0,089	

Continuação do quadro 47

Município	1995		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda	3500	893	2114	64	708	29	3010	901	4515	1647	4480	184	4637	422	4386	1720	5204	610
Cariré	2250	538	1158	238	1446	144	1914	513	2025	632	4044	577	4190	1089	5720	1607	5831	1207
Forquilha	2040	529	361	131	88	53	1465	343	1612	473	1625	308	1700	321	2486	969	2484	584
Graça	670	70	1500	315	800	200	880	220	924	370	1360	272	1600	352	1910	480	2035	305
Groairas	930	173	770	144	870	67	990	268	1220	442	1115	172	2136	662	1740	311	1925	312
Hidrolândia	7000	1250	2500	150	200	9	3200	1120	3600	1166	5780	202	5912	2182	5870	2366	7845	1922
Ipu	9400	1692	5917	2058	758	190	6200	1860	5800	2192	7170	2217	7800	2184	8995	2702	7799	2080
Ipueiras	7000	1155	5600	1952	648	226	5790	1737	7600	2294	5544	1993	7360	2141	5157	2222	4569	1444
Massapé	6178	805	3515	569	2125	445	2555	656	2650	1055	3580	1292	4640	1925	3150	1251	3632	1317
Mucambo	1500	157	1283	269	900	189	1035	269	1138	455	1470	470	1506	379	2125	536	2365	369
Nova Russas	14000	2548	10080	2117	5500	385	12000	3500	5300	1590	3954	1103	3060	1182	3270	1069	3036	698
Pacujá			490	98	400	84	644	161	810	340	1200	200	1246	314	1040	339	1100	198
Pires Ferreira	4761	524	3120	936	400	80	3100	930	2000	800	2700	864	3400	1020	3465	998	3380	772
Reriutaba	4563	904	3450	1035	490	98	4600	1380	4505	1577	4208	1430	5312	1400	6545	1874	6552	1070
Sant. Acaraú	3170	886	2610	275	1935	187	2296	616	2800	567	4040	697	4160	1536	2132	823	2340	395
Sobral	4610	1054	2321	544	3381	439	3704	1097	3738	1079	3992	864	4120	1024	6683	1936	7060	235
Sta. Quitéria	9000	2700	630	19	920	47	9030	2613	10830	4874	2104	530	12380	3621	1131	4026	1347	2146
Tamboril	6000	1050	4851	728	4700	310	5000	1300	5000	1300	3435	536	6340	2041	7100	2343	6910	1160

Varjota	1836	397	1375	412	160	32	1850	555	1600	640	1200	314	1400	406	1550	474	1605	403
Total	88408	17325	53645	12054	26429	3214	69263	20039	67667	23493	63001	14225	82899	242001	74455	28046	77019	17228
Média	4911	962	2823	34	1391	169	3645	1054	3562	1236	3315	748	4363	1273	3918	1476	4053	906
Média t/ha	0,195		0,224		0,121		0,289		0,347		0,225		0,291		0,376		0,223	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005). Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 48: Cultura do feijão em ambiente da zona litorânea

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992			
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)		
Acaraú	5000	864	3720	722	1500	360	1750	387	2350	393	1700	288	3780	1294	4900	860		
Bela Cruz	4200	660	4000	960	2000	240	5200	1056	7000	1114	3350	314	3740	1041	4020	307		
Cruz			2000	480	1000	120	1300	270	2500	438	2100	293	3930	1168	3650	275		
Marco	3000	450	3000	720	1500	360	5200	1056	7000	1168	2400	149	4650	1252	4150	277		
Morrinhos	2000	300	3000	720	1500	180	4600	948	7000	1168	3000	186	5050	775	4550	283		
Total	14200	2274	15720	3602	7500	1260	18050	3717	13893	4281	12550	1230	21150	5530	2127	2002		
Média	3550	568	3144	720	1500	252	3610	743	4778	856	2510	246	4230	1106	5054	400		
Média t/há	0,160		0,229		0,160		0,205		0,179		0,098		0,261		0,078			
Município	1995		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Acaraú	4750	673	2720	523	3797	632	4200	1092	3360	784	3550	772	3750	1307	3165	565	3736	1027
Bela Cruz	4400	396	2550	552	2515	384	2815	677	2820	518	2870	590	3030	630	2780	420	3303	914
Cruz	3550	242	2060	390	3030	658	3530	903	3360	784	2960	632	3080	961	2520	312	2891	732
Marco	3720	298	2270	685	1550	200	2050	511	2210	413	1510	317	1450	287	1386	194		
Morrinhos			1950	363	2506	265	1830	449	2330	504	2293	129	2067	461	1881	221	758	104
Total	1642	1609	11550	2513	13398	2139	14425	3632	14080	3003	13183	2440	13377	3646	11732	1712	10688	2777
Média	4165	402	2310	502	2679	437	2885	726	2816	600	2636	488	2675	729	2396	342	2137	555
Média t/há	0,097		0,277		0,1631		0,251		0,213		0,185		0,272		0,145		0,259	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005)

Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 49: Cultura do caju em ambiente da zona litorânea

Município	1988		1989		1990		1991		1992		1995		1997	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	1802	a (há)	q (t)
Acaraú	11500	805	7000	1750	7000	875	9000	2700	9000	810	9010	1500	9010	540
Bela Cruz	24000	360	5000	1250	5000	625	5610	1960	5600	336	7500	1000	17500	1050
Cruz	9627	673	7000	1750	7000	875	9000	2700	9000	540	5000	1700	5200	312
Marco											8500	1500	12000	720
Morrinhos	8500	170	6000	1500	6000	750	7200	1800	7200	518	7500	7502	8500	510
Total	53267	2008	25000	6250	25000	3125	30810	9160	30800	2204	3751	3751	52210	3132
Média	13406	1004	6250	3125	6250	1562	7702	2290	7700	2290	7502	1802	10442	626
Média há/t	0,074		0,500		0,250		0,297		0,297		0,500		0,059	
Município	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Acaraú	11500	805	11650	2913	11800	732	11800	1322	11868	2823	11914	3574	12010	1203
Bela Cruz	24000	360	24500	6125	24800	1860	25000	28000	25065	5965	25127	7538	25365	4058
Cruz	9627	673	10400	2600	10500	788	10500	1260	10600	2226	10645	3194	10817	1298
Marco	6380	160	6800	1700	6850	513	7100	596	7148	1701	7168	2150	7292	1107
Morrinhos	8500	170	9000	2250	9500	475	9500	532	9560	2141	9592	2878	9744	974
Total	60007	2168	62350	15588	63450	4368	63900	31710	64241	14856	64446	15334	65228	8640
Média	12001	433	12470	31176	12690	873	12780	15855	12848	2971	12889	3866	13045	1728
Média t/ha	0,036		0,250		0,068		0,496		0,231		0,300		0,132	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005)

Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 50: Cultura do caju em ambiente da superfície sertaneja

Município	1988		1989		1990		1991		1992		1995		1997	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda														14
Cariré	72	10	20	5	20	5	170	41	449	109	450	113	190	5
Forquilha	14	1	60	17	60	12	60	15	12	1	60	14	60	5
Graça	214	18	50	25	30	12	60	15	60	3	60	12	60	1
Groairas	9	1	4	1	8	2	8	2	8	2	15	3	15	20
Hidrolândia			60	30	60	15	60	30	60	15	50	20	66	115
Ipu	540	12	100	50	100	25	120	60	623	150	464	186	470	193
Ipueiras	720	2	140	84	140	35	170	102	1575	473	600	240	690	73
Massapé	6380	160	3500	875	3500	437	7500	2250	7500	450	977	271	980	13
Mucambo	199	11	87	22	87	22	87	47	187	5	187	47	127	52
Nova Russas	190	22	30	12	40	16	40	16	419	84	360	68	370	8
Pacujá	144	10	170	39	170	42	170	42	170	4	170	42	100	20
Pires Ferreira	94	1	50	25	100	25	60	30	60	15	54	21	74	160
Reriutaba	532	9	230	115	230	57	230	115	568	142	462	185	572	428
Sant. Acarau	8575	429	1100	220	1150	287	1150	322	2910	49	2910	727	3060	37
Sobral	503	40	250	62	250	62	250	65	500	132	500	735	500	5
Sta. Quitéria			12	6	20	4	20	10	20	10	20	10	20	
Tamboril	34	5												22
Varjota	112	2	90	45	90	22	90	45	90	23	80	40	92	1171
Total	18532	733	5973	1633	6053	1045	10245	3207	15211	1667	7589	2734	7446	68
Média	1158	45	351	96	356	61	602	188	894	98	160	160	436	14
Média t/ha	0,039		0,273		0,172		0,312		0,109		0,360		0,157	

Continuação do quadro 50

Município	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda			8	4	8	2	8	3	8	4	8	3	8	2
Cariré	72	10	70	18	70	19	70	19	70	19	70	25	70	26

Meruoca	1674	70	1737	313	1837	441	1837	441	1870	70	1728	475	1728	155
Mons. Tabosa	28	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	1702	73	1737	313	1837	441	1837	441	1870	70	1728	475	1728	155
Média	851	36	1737	313	1837	441	1837	441	1870	70	1728	475	1728	155
Média t/ha	0,042		0,180		0,240		0,240		0,037		0,274		0,089	
Município	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Meruoca	1674	70	1680	504	1890	567	1900	570	1960	588	1960	590	1980	356
Mons. Tabosa	28	3	28	7	28	7	28	7	28	7	28	8	28	7
Total	1708	511	1708	511	1918	574	1928	584	1988	685	1988	598	2008	363
Média	854	255	854	255	959	287	964	292	994	598	994	299	1004	181
Média t/ha	0,298		0,299		0,299		0,302		0,299		0,300		0,180	

Fonte IPECE (anuários de 1984 a 2005)

Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 52: Cultura da mandioca em ambiente da zona litorânea

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1995	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Acaraú	9950	85464	4000	32000	4000	32000	2100	11760	4000	32000	4000	25600	5400	44378	4000	23800	4000	32000
Bela Cruz	3500	31500	4000	32000	4000	32000	2000	11200	4000	32000	4000	22400	5000	39133	4000	19200	3800	38000

Cruz			3000	24000	3000	24000	500	28000	3000	24000	3000	10800	4600	40502	4200	30240	2200	22000
Marco	2200	19800	3000	24000	3000	24000	800	5120	3000	24000	3000	14400	4500	35220	4500	21060	35000	35000
Morrinhos	3000	27000	3000	24000	3000	24000	2500	17500	3000	27000	3000	18900	4000	31360	4000	22400	3000	30000
Total	18650	163764	17000	136000	17000	136000	7900	73580	17000	139000	17000	92100	23500	190593	20700	116700	48000	157000
Média	4662	40941	3400	27200	3900	27200	1580	14716	3400	27800	3400	18420	4700	38118	4140	23340	9600	31400
Média t/há	8,7		8,0		8,0		9,3		8,1		5,4		8,1		5,6		3,2	
Município	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)		
Acaraú	4500	25200	2100	11760	2794	16764	4000	32000	3200	23040	3300	33000	2850	22800	2565	20500		
Bela Cruz	3900	31200	2000	11200	2000	12000	2800	22400	2500	17000	2700	27000	2900	29000	2700	24200		
Cruz	3000	24000	500	2800	3000	18000	3200	25600	3100	23940	2800	28000	2600	20800	2340	21060		
Marco	4000	25600	800	5120	1200	7200	2000	16000	2180	14824	1500	15000	1400	14000	1386	11088		
Morrinhos	2500	10000	2500	17500	2500	15000	1800	14400	993	9930	1200	12000	1320	13200	1224	12240		
Total	17900	116000	7900	48380	11424	68964	13800	110400	11973	88734	11800	115000	11070	99800	10215	89088		
Média	3580	23200	1580	9676	22848	13792	2760	22080	2394	17746	2360	23000	2214	19960	2043	17817		
Média t/ha	6,4		6,1		6,0		8,0		7,4		9,7		9,0		8,7			

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005). Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 53: Cultura da mandioca em ambiente da superfície sertaneja

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda																
Cariré	30	186	39	241	78	280	50	368	40	240	30	180	45	270	68	415
Forquilha			16	96	16	76	7	50	28	168	30	180	45	270	50	210
Graça							200	1600	300	2700	800	4800	200	1200	460	1380
Groairas	3	18	6	36	12	58	7	56	30	180	10	60	120	720	120	720
Hidrolândia	10	50	15	150	20	160			55	440	30	240	9	72	20	128

Ipu	600	2400	800	8000	900	7200	1200	7200	500	5000	500	5000	350	3500	500	3500
Ipueiras	340	1700	370	2960	380	2200	3200	12800	100	500	50	250	978	4890	2000	11200
Massapé	100	650	120	780	680	3024	200	1600	667	4002	800	4800	680	4000	850	3825
Mucambo	210	1428	250	1500	300	1080	100	800	200	1200	60	360	250	1500	250	750
Nova Russas			30	225	32	76	40	132	40	200	40	200	18	90	400	2800
Pacujá	22	231	25	150	36	180	40	320	40	240	15	90	50	300	25	75
Pires Ferreira							1000	5000	150	1500	150	1500	105	1050	50	350
Reriutaba	280	1400	980	7840	1130	10170	1200	6000	300	2700	300	2700	150	1350	150	600
Sant. Acarau	200	1300	1000	8000	1000	6400	8	64	1120	8960	1400	8400	1800	11700	1800	8190
Sobral	100	600	84	505	80	240	150	1200			50	300	32	192	133	405
Sta. Quitéria	10	50	16	128	20	96	20	60	10	80	58	464	180	440	180	1240
Tamboril	182	1274	58	406	63	126	110	352	40	320	60	480	150	1200	350	700
Varjota			1400	9800	125	956	550	2200	38	342	38	342	16	144	20	80
Total	2087	11287	5209	40817	4872	32322	8082	39802	3658	28772	4421	30346	5272	32800	7426	36568
Média	160	868	325	2551	304	2020	475	2341	215	1692	260	1785	310	1929	436	2151
Média t/ha	5,4		7,8		6,4		4,9		7,8		6,8		6,2		4,9	

Continuação do quadro 53

Município	1995		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Catunda	40	320	10	40	10	30	-	-	20	130	40	274	40	411	70	840	65	780
Cariré	72	432	12	720	50	368	60	480	60	492	76	608	65	520	74	740	80	800
Forquilha	50	250	100	400	7	50	4	32	10	80	12	96	12	86	15	120	48	480
Graça	200	1200	150	1200	200	1600	150	1200	150	1500	780	7800	850	7650	878	8780	860	3600
Groairas	300	1800	270	1720	7	56	2	16	20	160	45	485	22	176	18	144	30	240
Hidrolândia	36	288									550	5500	45	447	48	576	53	636
Ipu	600	6000	2200	22000	1200	7200	300	1800	1400	14000	800	9600	1540	15000	900	8100	600	6000
Ipueiras	2000	1600	4500	3600	3200	12800	400	1600	380	3800	800	9600	160	1920	190	1900	70	770
Massapé	836	5016	747	4780	200	1600	230	1840	240	1920	850	6800	530	4240	1540	10780	1250	8750
Mucambo	200	1200	300	2400	100	800	540	4320	600	4800	850	8500	1470	13250	1499	14990	1337	13370
Nova Russas	150	1350	160	1300	40	132	50	450	80	720	60	600	80	960	50	650	20	270
Pacujá	122	732	120	960	40	320	12	96	50	400	600	4800	720	570	795	5960	400	3200
Pires Ferreira	20	200	600	4800	1000	5000	100	500	50	400	10	80	200	1600	80	640	30	300
Reriutaba	65	650	500	4000	1200	6000	60	360	1400	11900	2100	17850	1200	12000	90	340	115	1035
Sant. Acarau	2000	8000	2205	17640	80	640	50	400	65	520	1048	8384	1240	9920	1300	11180	1180	11800
Sobral	150	900	171	1368	150	1200	120	960	130	1040	110	880	150	1200	265	1485	360	3240

Sta. Quitéria	50	400	75	375	20	60	30	180	55	330	176	1408	106	848	130	1560	175	1776
Tamboril	250	2125	200	1800	110	352	90	720	110	920	390	2340	60	648	80	920	90	1080
Varjota	3	30	400	4000	550	2200	100	500	600	6000	50	350	300	2400	10	80	10	85
Total	7444	32493	12720	73103	8164	40408	2298	15454	5420	49112	9347	85955	8790	73846	8062	69785	6773	58212
Média	391	1710	706	4061	453	2244	127	858	301	2728	491	4523	462	3886	424	3672	356	3063
Média t/ha	4,3		5,7		4,9		6,7		9,0		9,2		8,4		8,6		8,6	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005). Org. Falcão Sobrinho, José

Quadro 54: Cultura da mandioca em ambiente de maciço residual úmido

Município	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992			
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)		
Meruoca	50	330	50	165	200	800	40	280	100	800	140	840	220	720	150	630		
Mons. Tabosa			50	400	49	98	220	792	30	240	100	800	280	2240	560	1434		
Total	50	330	100	565	249	898	260	1072	130	1040	240	1640	500	2960	710	2069		
Média	50	330	50	565	124	449	130	536	65	520	120	820	250	1480	355	1032		
Média t/há	6,6		11,3		3,6		4,1		4,3		6,8		5,9		2,9			
Município	1995		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)	a (há)	q (t)
Meruoca	170	1020	160	1600	40	280	150	1500	150	1500	186	1860	180	1800	200	2000	190	1900
Mons. Tabosa	350	2800	400	3600	220	792	180	1530	120	1140	300	2100	100	1100	150	1800	200	2300
Total	520	3820	560	5200	260	1072	330	3030	270	2640	486	3960	280	2900	350	3800	390	4200
Média	260	1910	280	2600	130	536	165	1515	135	1320	243	1980	140	1450	175	1960	195	2100
Média t/ha	7,3		9,2		4,1		9,1		9,7		8,1		10,3		10,8		10,7	

Fonte IPECE (anúários de 1984 a 2005)

Org. Falcão Sobrinho, José