

EVALDO TAVARES DE SOUZA FILHO

**MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO VAZANTE, ARATUBA,
CEARÁ: SOLOS, USOS E PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

EVALDO TAVARES DE SOUZA FILHO

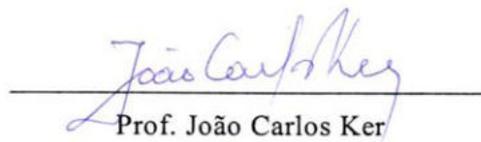
**MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO VAZANTE, ARATUBA,
CEARÁ: SOLOS, USOS E PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

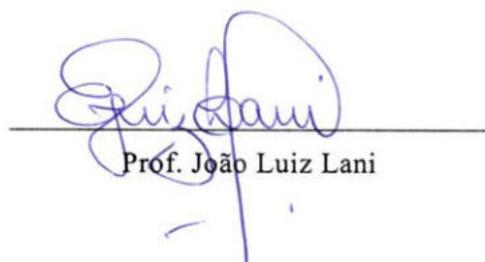
APROVADA: 06 de Setembro de 2006.



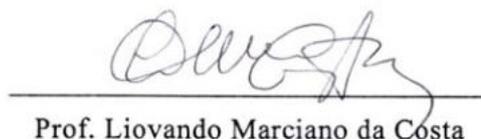
Prof. Teógenes Sena de Oliveira
(Co-Orientador)



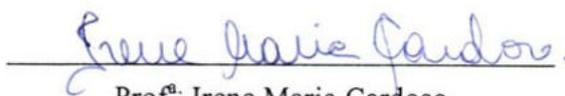
Prof. João Carlos Ker



Prof. João Luiz Lani



Prof. Liovando Marciano da Costa



Prof.^a Irene Maria Cardoso

(Presidente da Banca)

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S729m
2006

Souza Filho, Evaldo Tavares de, 1974-
Microbacia hidrográfica do Riacho Vazante, Aratuba,
Ceará : solos, usos e percepção dos agricultores / Evaldo
Tavares de Souza Filho. – Viçosa : UFV, 2006.
vii, 55f. : il. ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Cristine Carole Muggler.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 43-46.

1. Solo - Uso. 2. Bacias hidrográficas - Manejo.
3. Solo adequado para a agricultura. 4. Vazante, Riacho,
Bacia (CE). I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 631.4

À memória de meus pais, *Evaldo Tavares de Sousa* e *Maria Lucimar Rebouças Tavares*, que com muito amor, dedicação, humildade e esforço permitiram que eu chegasse até aqui.

À minha amada esposa, *Grasiely de Oliveira Costa Tavares*, dádiva de Deus em minha vida, pelo amor, compreensão, paciência e apoio em todos os momentos.

Aos meus avós e padrinhos, *Milton Nogueira Rebouças* (*in memoriam*) e *Maria Dagmar Lopes Rebouças*, por estarem sempre torcendo por mim e intercedendo a Deus para que eu alcançasse os objetivos almejados.

À minha tia e “mãe” *Lúcia de Fátima Rebouças Costa*, pela acolhida, amor e apoio em todos os instantes.

Ao meu sogro e minha sogra, *Francisco Oliveira da Costa Filho* e *Maria Liduína de Oliveira Costa*, por me transmitirem segurança e carinho de “pais” e pela acolhida com que me receberam como “filho”.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a N. S. de Fátima, fontes de vida e de toda inspiração, pela proteção constante e por me concederem fortaleza para transpor os maiores obstáculos da vida.

A meus irmãos Washington, Eveline e Luana; às minhas sobrinhas, Ana Victória e Letícia; a meu avô José Nobre; a todos os tios e tias, primos e primas; a minhas cunhadas pelo apoio incondicional e união familiar.

À família Magalhães, Marcos, Adriana e Mariana, modelo de harmonia familiar e amigos inesquecíveis de todas as horas.

À Maria Augusta Melo Bezerra, pelos ensinamentos, amizade, incentivo e pelas muitas portas e janelas que abriu para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), João Licínio Nunes de Pinho, pelo incentivo, confiança e amizade sincera.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), por intermédio do Departamento de Solos (DPS), pela oportunidade de realizar este curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores(as) Cristine, Irene e Teógenes, pelas sugestões e críticas ao aperfeiçoamento do trabalho.

Aos professores do DPS, João Ker, Liovando, Lani e Carlos Ernesto, pelos muitos conselhos de vida, incentivos, sugestões, atenção e competência.

Aos técnicos das instituições colaboradoras: João Bosco, Luiz Carlos, Ana Zenaide e Viviane (SRH); Manuel, Assis, Margareth e Neuma (FUNCEME); Adolfo e Márcio (IDACE) e Jaime (INCRA).

À Eliana Souza, por sua capacidade e dedicação na elaboração dos mapas.

Aos colegas e amigos inesquecíveis da pós-graduação: Diana, Adriano, Ítalo, Nilson, Eufraim, Henrique, Helton Nonato, Elton Valente, Jucimar, Helder, Edigley, Eulene, Carol e Patrícia, pela maior conquista ao longo dessa trajetória, a amizade.

À Secretária da pós-graduação do DPS, Luciana Castro, pela atenção e gentileza durante a realização do curso.

Aos agricultores e às agricultoras da área de estudo, símbolos da resistência do povo nordestino, pela acolhida, amizade e apoio na condução dos trabalhos.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram positivamente para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

IVALDO TAVARES DE SOUZA FILHO, filho de Evaldo Tavares de Sousa e Maria Lucimar Rebouças Tavares, nasceu em Fortaleza, Estado do Ceará, em 15 de junho de 1974.

Cursou o ensino fundamental e médio no Colégio Marista Cearense, em Fortaleza, concluindo-os nos anos de 1989 e 1992, respectivamente.

Em agosto de 1993, ingressou na Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza, transferindo-se em março de 1996 para a Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde concluiu o curso de Agronomia em agosto de 1999.

Em setembro de 1999, ingressou para o corpo técnico da Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), onde atuou nos setores de Educação Ambiental e Unidades de Conservação. De maio de 2002 a maio de 2003, ocupou o cargo de coordenador da Ouvidoria Ambiental, na Secretaria de Estado da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente do Ceará (SOMA). De agosto de 2003 a fevereiro de 2004, atuou como bolsista do CNPq na equipe de meio ambiente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Agroindústria Tropical), em Fortaleza.

Em março de 2004, iniciou o Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, em nível de Mestrado, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), concluindo-o em setembro de 2006.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Percepção e Estratificação de Ambientes	3
2.2. Pedologia e Etnopedologia.....	5
2.3. Metodologias Participativas na Caracterização Local de Solos e Ambientes.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Caracterização da Área de Estudo.....	10
3.2. Trabalhos de Campo e Escritório.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Histórico da Ocupação e Uso do Solo na Microbacia.....	19
4.2. As Práticas Agrícolas e os Problemas Agroambientais	22
4.3. Estratificação dos ambientes e solos	27
4.4. Avaliação da Capacidade de Uso das Terras	37
5. CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	47

RESUMO

SOUZA FILHO, Evaldo Tavares de, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2006. **Microbacia Hidrográfica do Riacho Vazante, Aratuba, Ceará: solos, usos e percepção dos agricultores.** Orientadora: Cristine Carole Muggler. Co-Orientadores: Irene Maria Cardoso e Teógenes Sena de Oliveira.

Considerando o solo como elemento integrador da paisagem, no contexto de uma bacia hidrográfica, torna-se fundamental a integração entre os conhecimentos acumulados por agricultores e técnicos, de forma a melhorar a compreensão dos fatores que interferem na dinâmica dos ambientes e a maneira como manejá-los, a fim de evitar danos irreversíveis aos recursos naturais. O presente estudo teve como objetivo estratificar os ambientes de uma microbacia hidrográfica, a partir da integração entre a percepção ambiental de agricultores e técnicos em relação às limitações e potencialidades dos solos. O trabalho foi realizado na microbacia hidrográfica do Riacho Vazante, município de Aratuba, Ceará, na região do Maciço de Baturité. Utilizou-se como base cartográfica folhas sistemáticas, escala 1:100.000; ortofotocartas, escala 1:10.000 e mapeamento semi-detalhado de solos da microbacia, escala 1:25.000. Foram aplicadas metodologias participativas junto aos agricultores, em quatro comunidades da microbacia, com vistas ao levantamento do histórico de uso e ocupação dos solos, das práticas agrícolas e à aquisição de conhecimentos sobre a percepção ambiental dos mesmos. Elaboraram-se os mapas do modelo digital de elevação e

declividade da área, que aliados ao mapa de solos, auxiliaram os técnicos na interpretação da estratificação ambiental feita pelos agricultores. A área foi estratificada pelos agricultores em quatro ambientes: “*Quebradas*” (60,7%), “*Lombadas*” (22,0%), “*Chapadas*” (11,3%) e “*Baixios*” (6,0%), que levaram em conta principalmente o relevo e os solos. Os solos, por sua vez, foram identificados e diferenciados pelos agricultores, a partir de atributos como textura, cor, umidade, pedregosidade, fertilidade e vegetação. As terras foram enquadradas, segundo o sistema de capacidade de uso, nas classes II (6%), III (31%), VI (42,5%) e VII (20,5%). A estratificação ambiental representou uma importante ferramenta para integrar os conhecimentos de agricultores e técnicos, possibilitando melhorar a caracterização da área para o planejamento de uso das terras em bases sustentáveis.

ABSTRACT

SOUZA FILHO, Evaldo Tavares de, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, Setembro de 2006. **Riacho Vazante Watershed, Aratuba, Ceará: soil, uses and perception of farmers.** Adviser: Cristine Carole Muggler. Co-Advisers: Irene Maria Cardoso and Teógenes Sena de Oliveira.

Considering the soil as element integrator of the landscape, in the context of a watershed, the integration is basic enters the knowledge accumulated for farmers and technician, of form to improve the understanding of the factors that intervene with the dynamics of environments and the way as to manage them, in order to prevent irreversible damages to the natural resources. The present study it had as objective to stratify environments of a watershed, from the integration it enters the environmental of farmers and technician in relation to the limitations and potentialities of soil. The work was carried through in the watershed of the Riacho Vazante, Aratuba, Ceará, in the region of the Maciço de Baturité. It was used as cartographic base systematic leves, scales 1:100.000; ortofotocartas, scales 1:10.000 and soil half-detailed mapping of the watershed, scales 1:25.000. Participatives methodologies with to the farmers had been applied, in four communities of the watershed, with sights to the survey of the description of use and occupation of soil, the practical farmers and to the acquisition of knowledge on the environmental perception of the same ones. The maps of the digital model and declivity had been elaborated, that allies to the soil map, had assisted the technician in the interpretation of the environmental stratification made by the farmers.

The area was stratified by the farmers in four environments: “*Quebradas*” (60.7%), “*Lombadas*” (22.0%), “*Chapadas*” (11.3%) and “*Baixios*” (6.0%), that they had mainly taken in account the relief and soil. The soil, in turn, had been identified and differentiated for the farmers, from attributes as texture, color, humidity, rock, fertility and vegetation. The lands had been fit, according to system of use capacity, in classrooms II (6%), III (31%), VI (42.5%) and VII (20.5%). The environmental stratification represented an important tool to integrate the knowledge of farmers and technician, being made possible to improve the characterization of the area for the planning of use of lands in sustainable bases.

1. INTRODUÇÃO

Situado quase que integralmente no domínio morfoclimático da Caatinga (AB’SABER, 1970 e 1974), o Estado do Ceará apresenta feições típicas deste bioma, caracterizadas pelo clima semi-árido, vegetação xerófila e um mosaico complexo de diferentes classes de solos (IPECE, 2005). Essas características associadas conduzem a uma diversidade de ambientes, que contrapõe a hipótese de que a Caatinga é uma região homogênea em termos de paisagens.

Entretanto, algumas regiões do Ceará diferenciam-se do contexto do semi-árido por estarem situadas em compartimentos elevados, nos chamados maciços cristalinos residuais, onde existem verdadeiras “ilhas” de umidade e que abrigam uma rica diversidade biológica (BRASIL, 2002). Nessas áreas originam-se importantes nascentes de cursos d’água e os solos possuem de moderada a alta fertilidade natural, o que possibilita uma intensificação da agricultura, considerada a principal atividade econômica de seus municípios.

O Maciço ou Serra de Baturité, localizado nas proximidades de Fortaleza, é considerado um geossistema importante, tendo em vista seu papel na recarga dos mananciais das bacias hidrográficas metropolitanas e sua tradição na produção de alimentos como feijão, milho, café, cana-de-açúcar e hortifrutigranjeiros, constituindo-se em uma área estratégica para a capital. Apesar dessas qualidades, vários impactos ambientais negativos ameaçam o equilíbrio ecológico e os recursos naturais da região. A exploração predatória das terras, aliada às condições de relevo acidentado e à carência de práticas conservacionistas, tem intensificado os processos de degradação dos solos em décadas recentes (BALE *et al.*, 1997). Os níveis críticos de degradação ambiental no Maciço de Baturité não diminuíram de forma significativa, apesar de algumas experiências de conservação já desenvolvidas, o que impõe elevados custos à sociedade e perpetua a pobreza nas áreas rurais. Perdas, devidas à erosão, de grandes quantidades de solos agricultáveis têm resultado na diminuição da capacidade produtiva das terras, o que leva inúmeros agricultores a abandonarem suas atividades, com reflexos diretos sobre a economia (BRASIL, 2004).

Dentro desse contexto, o manejo dos solos em bacias hidrográficas vem merecendo uma atenção redobrada por parte dos técnicos, principalmente em virtude das evidências de seu mau uso em diversas regiões do país (ROLOFF, 1996; SILVA,

1996; KITAMURA *et al.*, 1999). Reconhecida como unidade natural para a análise de ecossistemas, a bacia hidrográfica desempenha um importante papel no planejamento e na gestão dos recursos naturais (ROCHA, 1991), destacando-se os solos como elemento integrador da paisagem.

Os conhecimentos acumulados sobre as características e propriedades dos solos, bem como sua distribuição na paisagem, têm permitido mapear áreas destinadas à implantação de programas/projetos de desenvolvimento, onde normalmente é praticada a moderna agricultura. Todavia, quando se trata da utilização desses conhecimentos por agricultores, extensionistas ou planejadores ambientais, a escala dos mapeamentos e a linguagem na qual os mesmos são apresentados não é compatível com o nível de detalhes necessários ao adequado planejamento de uso das terras, o que muitas vezes compromete a sua aplicabilidade.

De acordo com RYDER (2003), os levantamentos participativos de solos podem facilitar a troca entre o conhecimento empírico dos agricultores e o conhecimento técnico-científico dos pedólogos e aprimorar os projetos de desenvolvimento. O objetivo não é contrapor os dois tipos de conhecimentos, mas estabelecer uma relação entre eles de maneira a compartilhar suas características comuns, obedecendo as suas diferenças internas (AGRAWAL, 1995).

Para permitir uma aplicação mais ampla dos conhecimentos em pedologia torna-se fundamental a compreensão das relações homem-ambiente, com ênfase nas características dos solos e das paisagens que estejam diretamente relacionadas com o cotidiano dos agricultores, despertando a consciência para um melhor uso e manejo dos solos em nível local.

Dessa forma, a hipótese delineada neste estudo é que quanto maior for a integração entre os conhecimentos dos agricultores (saber popular) e técnicos (saber acadêmico), melhor será a distinção dos ambientes e dos solos, permitindo um melhor planejamento de uso das terras e uma maior aplicabilidade das informações geradas nos mapeamentos pedológicos. Portanto, o presente trabalho teve como objetivos:

- Compreender a percepção ambiental dos agricultores quanto às limitações e potencialidades dos solos no contexto de uma microbacia hidrográfica;
- Estratificar os ambientes, a partir da integração dos conhecimentos de agricultores e técnicos, tendo como referência a distribuição e caracterização das principais classes de solos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Percepção e Estratificação de Ambientes

Atualmente é grande a interferência das atividades humanas sobre os ambientes, que muitas vezes não se percebe mais um determinado tipo de vegetação nativa ou animal típico de uma região, dadas as modificações impostas ao local. A agricultura, em particular, é uma dessas atividades com potencial de alterar significativamente os mais diversos ambientes, introduzindo alterações nos meios físico, biológico e social. Dessa forma, os ambientes (aqui considerados como as paisagens) devem ser compreendidos a partir da interação e da evolução conjunta desses diferentes meios.

As interações das variáveis ambientais são fenômenos complexos e que extrapolam a capacidade humana de enxergar todos os fatores atuando conjuntamente. Isso se torna cada vez mais difícil quando são adicionados ao sistema aspectos sócio-econômicos ligados às atividades antrópicas. Mesmo assim, muitas previsões podem ser feitas, considerando que o conhecimento acumulado ao longo dos anos, através da capacidade de observação e intervenção, permite perceber o ambiente a partir da identificação de fatores-chave, construídos de modo a facilitar o entendimento do homem comum (RESENDE, 1996).

A percepção dos ambientes e a maneira na qual os agricultores utilizam suas terras decorrem de concepções que eles mesmos elaboram, com base nos conhecimentos locais e nas experiências vivenciadas no seu cotidiano. Esse saber local sofre influências diversas, uma vez que se estabelece uma comunicação dos agricultores com o mundo exterior ao seu grupamento social. Assim:

“... grupos sociais que vivem em localidades distintas podem construir concepções diferenciadas sobre o ambiente. Essa ‘abertura’ para o mundo exterior provoca mudanças não só nos hábitos, mas também nas concepções sobre como estabelecer a relação com o ambiente” (CORREIA, 2005).

O reflexo dessas influências mostra o dinamismo com que as paisagens são construídas, levando em consideração as relações homem-ambiente que se estabelecem no tempo e no espaço, o que repercute em diferentes leituras dos ambientes.

Para RESENDE *et al.* (1997), a percepção é o centro da aquisição de conhecimentos ou o processo que leva o indivíduo a receber e a extrair certas informações sobre o ambiente.

A percepção ambiental pode, então, ser definida como:

“... o processo de extrair informações do meio e, a partir dessas informações, decodificar uma série de fatos que acontecem naturalmente, buscando-se explicar e interpretar os modelos vigentes” (SCHIEL et al, 2003).

A estratificação ambiental, por sua vez, é um dos mecanismos utilizados para separar ambientes que apresentam um certo grau de homogeneidade, a partir de indicadores bem definidos como, por exemplo, a morfologia, a fertilidade e o manejo dos solos (LANI, 1987; AMARAL, 2003). Os solos, por se situarem na interface de diferentes compartimentos ambientais, servem como um excelente estratificador abiótico de ecossistemas (RESENDE & REZENDE, 1983). Além disso, constituem o elo que conecta os processos naturais e sócio-econômicos (CAUBET, 1993).

É na percepção dos ambientes que se evidencia um forte potencial de contribuição do conhecimento popular, aumentando ainda mais à medida que se parte para a sua estratificação, através do reconhecimento das limitações e do potencial de uso dos solos (CARDOSO, 1993).

Em trabalhos de campo realizados por JOHNSON (1971) com agricultores do sertão cearense, foram detectadas oito categorias locais de “*terras*”: “*roçado novo*”, “*capoeira*”, “*capoeira velha*”, “*campestre*”, “*coroa*”, “*terra de rio*”, “*lagoa*” e “*salgada*”. Os agricultores levaram em consideração dois critérios principais para estabelecer a distinção dos ambientes: a fertilidade (“*terras fracas*” e “*terras fortes*”) e a capacidade de retenção de umidade (“*terras quentes*” e “*terras frias*”).

QUEIROZ & NORTON (1992), em levantamentos dos sistemas de produção agropecuária no Vale do Rio Acaraú, Ceará, evidenciaram através da análise multivariada de dados morfológicos, que agrupamentos de classes de solos mapeados por pesquisadores coincidiram com categorias reconhecidas por agricultores da região. Foi constatado pelas análises complementares que a classificação local serviu para diferenciar os solos do ponto de vista físico e químico, estabelecendo-se uma correspondência com levantamentos pedológicos formais executados na região: “*arisco*” correspondia a Neossolos Litólicos, “*barro de louça*” a Planossolos e “*barro vermelho*” a diversas classes, principalmente Luvisolos.

Estudos mais recentes, como o realizado por CORREIA (2005) em uma comunidade de agricultores de uma sub-bacia do norte de Minas Gerais, possibilitaram a hierarquização da paisagem, expressando a forma como os agricultores concebem os ambientes em que vivem, a partir de um conjunto de características que consideram mais importantes e que servem para sistematizar o saber local construído. Os principais ambientes definidos pelos agricultores foram: “*baixa*”, “*alta*”, “*tabuleiro*”, “*pirambeira*”, “*barriga de morro*”, “*charrielo*”, “*carrasco*” e “*chapada*”, levando-se em consideração variáveis como a posição na paisagem, textura, cor, pedregosidade e vegetação nativa predominante.

2.2. Pedologia e Etnopedologia

A ciência pedológica, mesmo diante da grandiosidade de informações geradas pelos levantamentos de solos no Brasil, ainda não conseguiu atingir de forma satisfatória aquela que é a sua principal utilidade, qual seja:

*“... transferir conhecimentos sobre os solos de modo a proporcionar o uso das terras segundo sua aptidão”
(EMBRAPA, 1995 e 1999).*

Acrescente-se a isto o fato de que a maioria dos levantamentos é realizada em escalas muito pequenas, com informações generalizadas, que normalmente só são decodificadas por técnicos treinados e com experiência de campo. Desse modo, o usuário final (seja o agricultor, o planejador ambiental ou o extensionista) sente dificuldade em traduzir a informação pedológica, gerando conhecimentos com pouca aplicação prática. Essa dificuldade de comunicação entre pedólogos e usuários da pedologia tem suas raízes em aspectos como:

*“A pouca ênfase dada às questões sociais na formação dos pedólogos, que impossibilita a compreensão da realidade do agricultor, assim como a supervalorização da tecnologia moderna como solução para os problemas da agricultura”
(CORREIA, 2005).*

Ainda segundo CORREIA (2005), a dificuldade de compreender a articulação entre os saberes locais sobre o ambiente com os estudos desenvolvidos pelas ciências naturais decorre da grande distância existente entre as ciências naturais e sociais. Pequena importância é dada aos saberes locais relacionados a solos e ambientes, os

quais seguem determinados princípios éticos e de convivência com o meio que viabilizam a sobrevivência dos agricultores, sem que eles dependam dos recursos da tecnologia moderna.

“... o saber pedológico local é complexo, multifacetado e, freqüentemente, muito sutil em sua expressão. Envolve muitas experiências de tentativa-e-erro, mas também inclui processos científicos” (WINKLER-PRINS & SANDOR, 2003).

A identificação de solos empregada por técnicos e agricultores difere em alguns aspectos. Os primeiros utilizam o conhecimento indutivo, definidos a partir do particular para o universal, e informam mais sobre as características dos solos em si mesmos que sobre a sua capacidade de uso. Já o segundo segmento reconhece e classifica as terras de acordo com a sua utilidade, através do conhecimento dedutivo, definidos a partir do universal para o particular, com base na cultura local (WILLIAMS & ORTIZ-SOLORIO, 1981).

BOULAINÉ (1989) já apontava para um dos grandes desafios da ciência do solo:

“... vulgarizar os conhecimentos adquiridos e colocar à disposição todas as possibilidades que existem de melhorar consideravelmente o funcionamento dos solos e, em conseqüência, a produção agrícola”.

Na tentativa de interligar os conhecimentos produzidos pela pedologia formal com aqueles existentes entre os agricultores surge como alternativa a etnopedologia. A etnopedologia representa um conjunto de abordagens interdisciplinares dedicadas a estudar as interfaces existentes entre os solos, a espécie humana e os outros componentes dos ecossistemas (ALVES *et al.*, 2005). Considerada relativamente nova no meio acadêmico, a abordagem etnopedológica vem sendo lentamente reconhecida como um importante aspecto para subsidiar a elaboração de estratégias de desenvolvimento local, que sejam apropriadas às condições socioambientais de uma região (ALVES, 2004). Essa abordagem, porém, já vem passando por um longo processo de validação pelos povos indígenas (NORTON *et al.*, 1998; BARRERA-BASSOLS & ZINCK, 2000; BIRMINGHAM, 2003), que durante centenas de anos desenvolveram uma racionalidade ecológica e econômica sobre modelos de exploração das terras.

Para TOLEDO (2000), a etnopedologia é constituída pelo complexo *kosmos* (percepção) - *corpus* (conhecimento) - *praxis* (práticas de manejo), que articulam a

sabedoria empírica do povo local sobre o solo. Observam-se nos estudos etnopedológicos existentes que maior ênfase tem sido dada às questões comportamentais (*praxis*), com menor destaque para os conhecimentos (*corpus*) e menos ainda para a cosmovisão (*kosmos*) das populações em relação aos solos.

Esses conhecimentos ‘locais’ encontram diferentes sinônimos ou denominações na literatura como: ‘folk’, ‘popular’, ‘indígena’, ‘tribal’, ‘autóctone’, ‘endógeno’, ‘tradicional’, ‘camponês’, ‘de agricultores’, ‘de povos’, ‘culturalmente específico’, ‘comunitário’, dentre outros (WILLIAMS & ORTIZ-SOLORIO, 1981; BARRERA-BASSOLS & ZINCK, 2000; ALVES, 2004; CORREIA, 2005)

BARRERA-BASSOLS & ZINCK (2000, 2003) destacaram que o objetivo inicial da etnopedologia foi documentar e compreender as abordagens indígenas sobre a percepção, identificação, uso e manejo dos solos. Uma das grandes virtudes da etnopedologia é permitir que, na geração de suas informações, sejam acoplados dados gerados por outras disciplinas, como a antropologia social, geografia rural, agroecologia, o que permite concluir que a etnopedologia é um campo epistemológico “híbrido”, estruturada a partir da combinação das ciências naturais e sociais (PAYTON *et al.*, 2003).

Em geral, os estudos de etnopedologia têm enfatizado o uso agrícola dos solos. Porém, ALVES (2004) demonstra a importância desses estudos em outros campos de aplicação como, por exemplo, em usos não-agrícolas associados a conhecimentos em cerâmica artesanal.

A etnopedologia pode dar uma significativa contribuição na sustentabilidade socioambiental de sistemas agrícolas na medida em que:

“... oferece caminhos para engajar agricultores locais em um diálogo sobre solos, em um formato que diz mais respeito à eles próprios e àqueles que buscam promover seus meios de vida através de projetos de desenvolvimento” (WINKLER-PRINS, 1999).

Desde a época de Dokuchaev, considerado “pai da pedologia moderna”, já se utilizavam termos populares eslavos como ‘*chernozem*’, ‘*solonetz*’ e ‘*gley*’ para mapear os solos da Rússia. O próprio Dokuchaev avaliou que:

“o mapeamento dos solos era realizado ora com base em depoimentos das populações locais, ora com base em observações de campo que normalmente consideravam apenas a cor do solo” (KRASILNIKOV & TABOR, 2003).

Dentro desse contexto, é fundamental que seja considerada a existência de diferentes formas de conhecimentos sobre os solos entre grupos sociais, sejam de agricultores familiares, indígenas, remanescentes de quilombolas, dentre outros, como forma de incluir esse saber pedológico local nas estratégias de manejo sustentável das terras, possibilitando uma melhor aplicação dos resultados das pesquisas. WINKLER-PRINS (1999) aponta para o surgimento de uma “terceira forma de conhecimento”, a partir do diálogo entre cientistas e populações locais, que represente uma integração salutar dos dois conhecimentos (local e científico), proporcionando a elaboração mais adequada de políticas públicas.

2.3. Metodologias Participativas na Caracterização Local de Solos e Ambientes

O emprego de metodologias participativas teve início há pelo menos três décadas, quando se evidenciou que o desenvolvimento não era apenas uma questão de transferência de tecnologia de quem as tem para quem não as tem. A situação era muito mais complexa e alertou para a necessidade de se aprofundar os estudos, com o propósito de entender quais eram e como se manifestavam os problemas das comunidades rurais (CONWAY, 1993).

Assim, os programas de desenvolvimento passaram a incorporar em suas ações os diagnósticos prévios, que tinham como função básica subsidiar os seus planejamentos. Como esses diagnósticos eram caros e demorados, em função dos extensos questionários aplicados na fase de levantamento e do posterior processamento dos dados para análise, foram desenvolvidas metodologias participativas no sentido de entender e melhor avaliar o contexto específico das comunidades (CORNWALL *et al.*, 1993). Dessa forma, era possível visualizar o dinamismo e as especificidades das diversas variáveis (sociais, econômicas, culturais e ambientais) presentes em cada grupamento social que, caso fossem desconsideradas, poderiam inviabilizar qualquer estratégia de desenvolvimento local.

A simples identificação de problemas leva os programas/projetos futuros a “atuarem sobre os sintomas e não sobre as causas”, sendo fundamental a identificação das causas estruturais dos problemas vividos pelas comunidades. Outro ponto relevante é que não basta ter uma boa análise do tipo causa-efeito, pois é necessário que a comunidade compartilhe dessa análise, ou seja, no caso de agroecossistemas “não basta entender o que o agricultor faz, mas porque o faz” (CORNWALL *et al.*, 1993).

A utilização de metodologias participativas tem permitido a discussão de informações sobre o uso agrícola dos solos em épocas distintas, os fatores que interferem na qualidade das terras, os sistemas de produção empregados, a vocação e situação sócio-econômica das comunidades rurais e o grau de percepção a respeito das questões ambientais locais, principalmente no que tange à legislação ambiental, permitindo-se analisar as causas e conseqüências da degradação dos recursos naturais (CHAMBERS, 1992).

Essas metodologias não possuem meramente a função de levantar informações a partir do envolvimento das comunidades, mas, sobretudo, de oferecer condições para traçar estratégias de intervenção que contribuam de maneira efetiva para a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis, visando ao desenvolvimento das mesmas (PEREIRA & LITTLE, 2000). Constitui-se, portanto, em uma ferramenta imprescindível no sentido de capacitar as comunidades para participarem de forma mais preparada e organizada na execução de futuros projetos.

O Diagnóstico Rápido Participativo destaca-se como “uma atividade sistemática, mas semi-estruturada, realizada em campo por equipe multidisciplinar e planejado para obter, rapidamente, novas informações e hipóteses sobre a vida rural” (CONWAY, 1993).

Nos países em desenvolvimento são inúmeras as experiências relatadas sobre a utilização das técnicas de Diagnóstico Rápido Participativo, as quais incluem o diagnóstico e o planejamento participativo nos programas de desenvolvimento e de manejo dos recursos naturais, assim como nos programas de desenvolvimento rural integrado; a identificação de beneficiários para programas específicos; o estudo das estratégias de adaptação e outros aspectos da vida rural; e o monitoramento e avaliação participativa do impacto dos programas de desenvolvimento (MASCARENHAS, 1992).

O Diagnóstico Rápido Participativo é constituído por uma série de técnicas (em alguns casos consideradas como ferramentas) para aquisição de dados, que são apropriadas a cada situação específica e ao tipo de informação que se deseja analisar, apresentando uma flexibilidade e facilidade de aplicação que o torna um método dinâmico e ágil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido na Microbacia Hidrográfica (MICROBACIA) do Riacho Vazante, situada no município de Aratuba, Ceará, na Microrregião do Maciço de Baturité, entre as coordenadas 4°24' a 4°30' S e 38°57' a 39°03' WGr, com uma área de 3.654 ha e altitudes variando entre 190 e 910 metros (Figura 1).

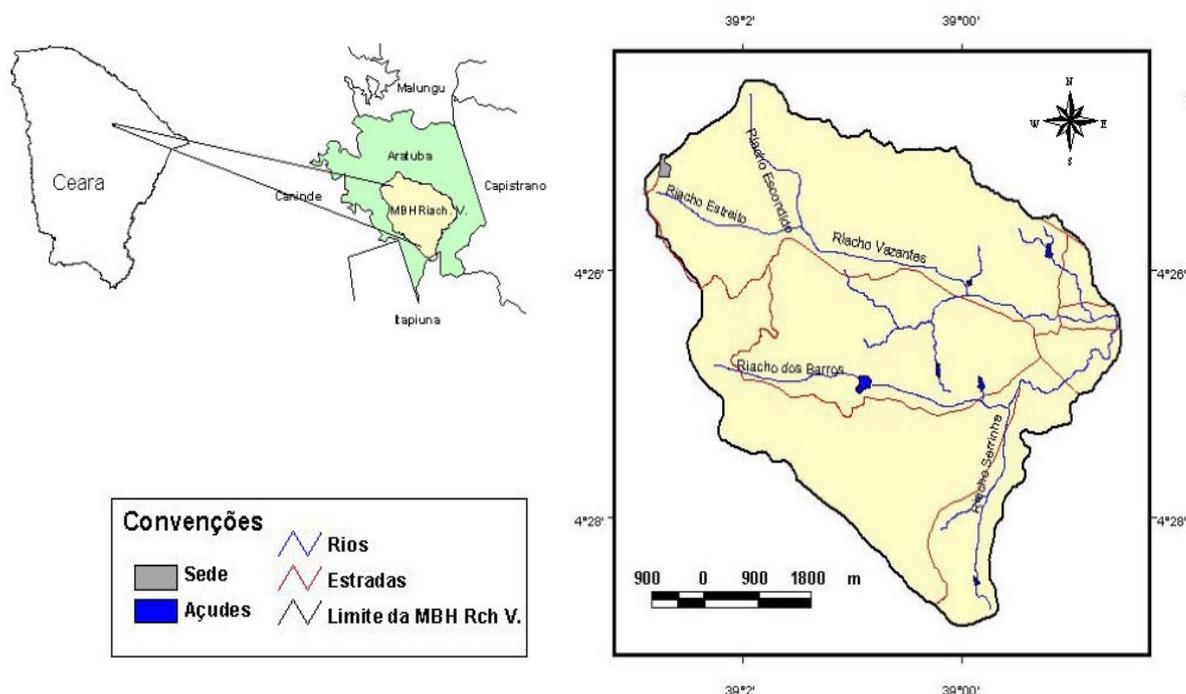


Figura 1. Localização da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

A região é composta por pequenas propriedades rurais, com mão-de-obra basicamente familiar, sendo que a maioria possui área entre 2,0 e 6,0 ha (IBGE, 2004). As comunidades existentes na microbacia estão distribuídas segundo o Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição da população existente nas comunidades da área de estudo.

Comunidade	Nº de famílias	População (hab.)
Pai João	142	638
Calembre	55	215
Camarão	54	232
Santo Antônio	53	182
Vazante	39	166
Serrinha (de baixo, do meio e de cima)	31	114
Boa Água	6	26
Total	380	1.573

Fonte: Dados coletados junto aos agentes de saúde do Programa Saúde da Família (PSF), da Secretaria Municipal de Saúde de Aratuba, 2005.

O clima predominante na região (Köppen) é do tipo Amw' - Tropical Chuvoso de Monção, apresentando maiores índices pluviométricos entre os meses de fevereiro a junho. Esse fato é oriundo da ação combinada da altitude e exposição do relevo aos deslocamentos de massas de ar úmidas. As temperaturas médias variam de 22 a 25°C, com baixo gradiente térmico ao longo do ano, sendo atenuada em algumas áreas pelos efeitos da altitude. Os dados de precipitação pluviométrica de uma série histórica de 30 anos (FUNCEME, 2006), assim como o balanço hídrico (VAREJÃO SILVA, 1990) das estações meteorológicas localizadas na sede urbana de Aratuba e na comunidade de Pai João encontram-se em anexo.

Com relação à geologia predominam as rochas do embasamento cristalino do Pré-Cambriano Indiviso, com formações graníticas e metamórficas do Complexo Nordeste, principalmente migmatitos, gnaisses e quartzitos (BRASIL, 1981). Nas depressões fluviais e planícies alveolares ocorrem sedimentos recentes não consolidados, de natureza e granulometria variadas, formados por camadas estratificadas de cascalho, areia, silte e argila, sem apresentarem disposição preferencial (BRASIL, 1981; CEARÁ, 1992; SOUZA, 1994).

Sob o aspecto geomorfológico, a bordadura da microbacia constitui um dos mais expressivos compartimentos do relevo elevado do Ceará, os chamados maciços residuais, resultantes dos processos erosivos ocorridos nos períodos Terciário e Quaternário, quando ocorreram as mais severas eversões do pavimento nordestino, até se tornar desgastada a depressão sertaneja atual (SOUZA, 1994). Por estar incluída na Faixa de Dobramento Jaguaribana (BRASIL, 1981), a região foi marcada por um tectonismo intenso, possuindo zonas de cisalhamento, fraturamentos, dobramentos e falhamentos que condicionam, ao lado de outros fatores, uma morfologia bastante acidentada, apresentando instabilidade nas encostas face ao declive acentuado. Conforme SOUZA (1994) identificam-se quatro feições distintas de relevo (Figura 2):

- Maciços Residuais Cristalinos – ocupam grande parte da área e são representados pelos platôs de serra úmidos e morros, ora com topos convexos (lombas) ora com topos irregulares (cristas), com relevo indo do forte ondulado ao montanhoso, formando vales em "V" estreitos;
- Colinas e Interflúvios Tabulares – possuem topos convexos e vertentes curtas, com declives suaves e se acentuam quando há um pronunciamento no entalhe da drenagem;
- Planícies Alveolares - formam vales de fundos planos semicirculares, cuja cobertura sedimentar se dispõe discordantemente sobre o embasamento cristalino e

- Depressões Fluviais – têm pouca expressão em termos de área e são formas resultantes das deposições fluviais, representadas pelas vazantes e várzeas, com relevo plano e suave ondulado.

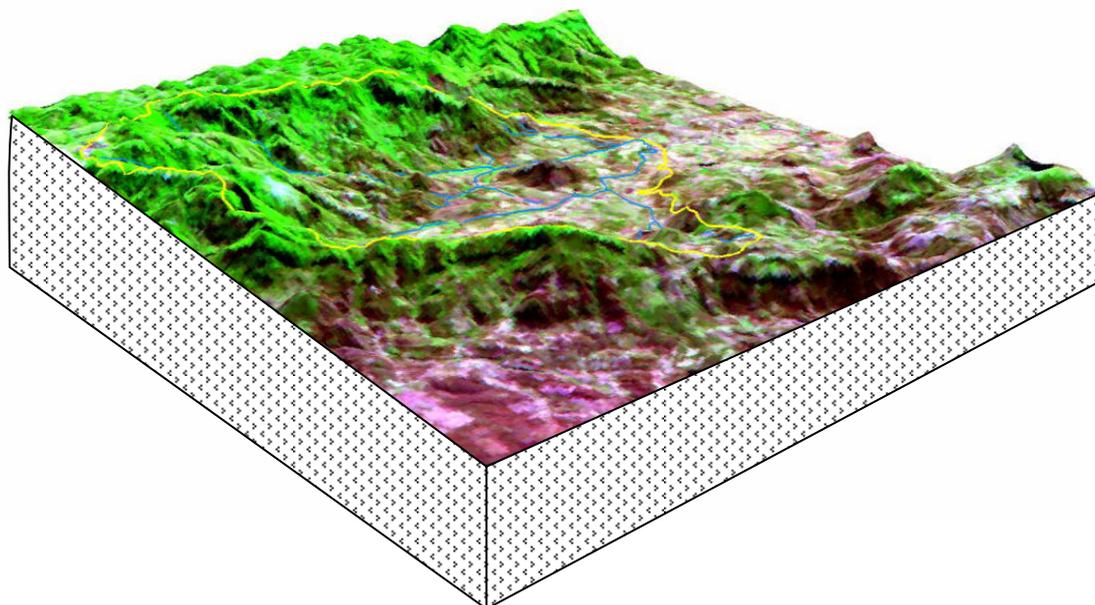


Figura 2. Características do relevo da Microbacia do Riacho Vazante, através de representação tridimensional, utilizando sobreposição de imagem TM/Landsat 7 (em amarelo, o limite da microbacia e em azul, os riachos).

As características climáticas e geomorfológicas possibilitaram a evolução de uma complexa cobertura vegetal. Todavia, essa vegetação foi profundamente modificada pela ação antrópica, tendo em vista a implantação das culturas agrícolas de interesse econômico. Observam-se dois tipos de formações florestais na área de estudo (VELOSO *et al.*, 1991; CEARÁ, 1992):

- Floresta Ombrófila Densa Montana (Floresta Tropical Subperenifólia) - caracterizada por uma vegetação exuberante, densa e de porte alto, muito rica em espécies e apresentando lianas e epífitas. Está localizada na parte mais elevada da área, a partir dos 600 m de altitude, de relevo mais movimentado, com temperaturas mais baixas e maior umidade. Entre as principais espécies vegetais, citam-se: *Inga ingoides* Willd (ingá), *Erythrina sp* (mulungu), *Cedrela sp* (cedro), *Byrsonima crista* (murici); *Cordia sp* (freijorge), *Chrysophyllum sp* (maçaranduba), *Orbygnia martiana* B. Rodr. (babaçu) e *Hymenaea sp* (jatobá);
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Floresta Tropical Subcaducifólia) - menos densa e de menor porte, apresentando indivíduos com caráter subdecíduo,

localizada abaixo dos 600 m de altitude. Destacam-se as seguintes espécies: *Piptadenia macrocarpa* Benth (angico), *Pityrocarpa sp* (catanduva), *Cecropia sp* (torém), *Bauhinia sp* (mororó), *Caesalpinia sp* (pau-ferro), *Mimosa caesalpinifolia* Benth (sabiá) e *Syagrus picrophylla* B. Rodr. (côco babão).

A rede de drenagem é formada por pequenas nascentes e córregos semi-perenes, que por sua vez alimentam os riachos e os rios principais, possuindo um padrão dendrítico. Nas cabeceiras da microbacia, os riachos Escondido e Estreito unem-se para formar o riacho Vazante, que possui ainda como principais tributários pela sua margem direita os riachos dos Barros e Serrinha. O riacho Vazante alarga-se já fora da microbacia, formando o Rio Pesqueiro, que é afluente do Rio Choró.

Segundo o levantamento semi-detalhado dos solos da microbacia (FUNCEME, 2001) foram identificadas as seguintes unidades de mapeamento (Figura 3):

- **PVAd** – Associação de: **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico, A moderado, textura média/argilosa, fase Floresta Ombrófila Densa Montana, relevo forte ondulado e montanhoso (perfil 1) + **NEOSSOLO LITÓLICO** Distrófico, A moderado, textura média, fase Floresta Ombrófila Densa Montana, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato gnaisse e granito (perfil 7);
- **PVAe₁** - **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Eutrófico, A moderado, textura arenosa/média, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo suave ondulado (perfil 2);
- **PVAe₂** - Associação de: **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Eutrófico, A moderado, textura arenosa/média, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo suave ondulado (perfil 2) + **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Eutrófico, A moderado, textura média/argilosa, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo ondulado (perfil 3) + **NEOSSOLO REGOLÍTICO** Eutrófico, A moderado, textura arenosa, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo ondulado (perfil 5);
- **RUbe** - **NEOSSOLO FLÚVICO** Ta Eutrófico, A moderado, textura média, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo plano (perfil 4);
- **RLd** - **NEOSSOLO LITÓLICO** Distrófico, A moderado, textura média, fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana, relevo forte ondulado, substrato gnaisse e granito (perfil 6).

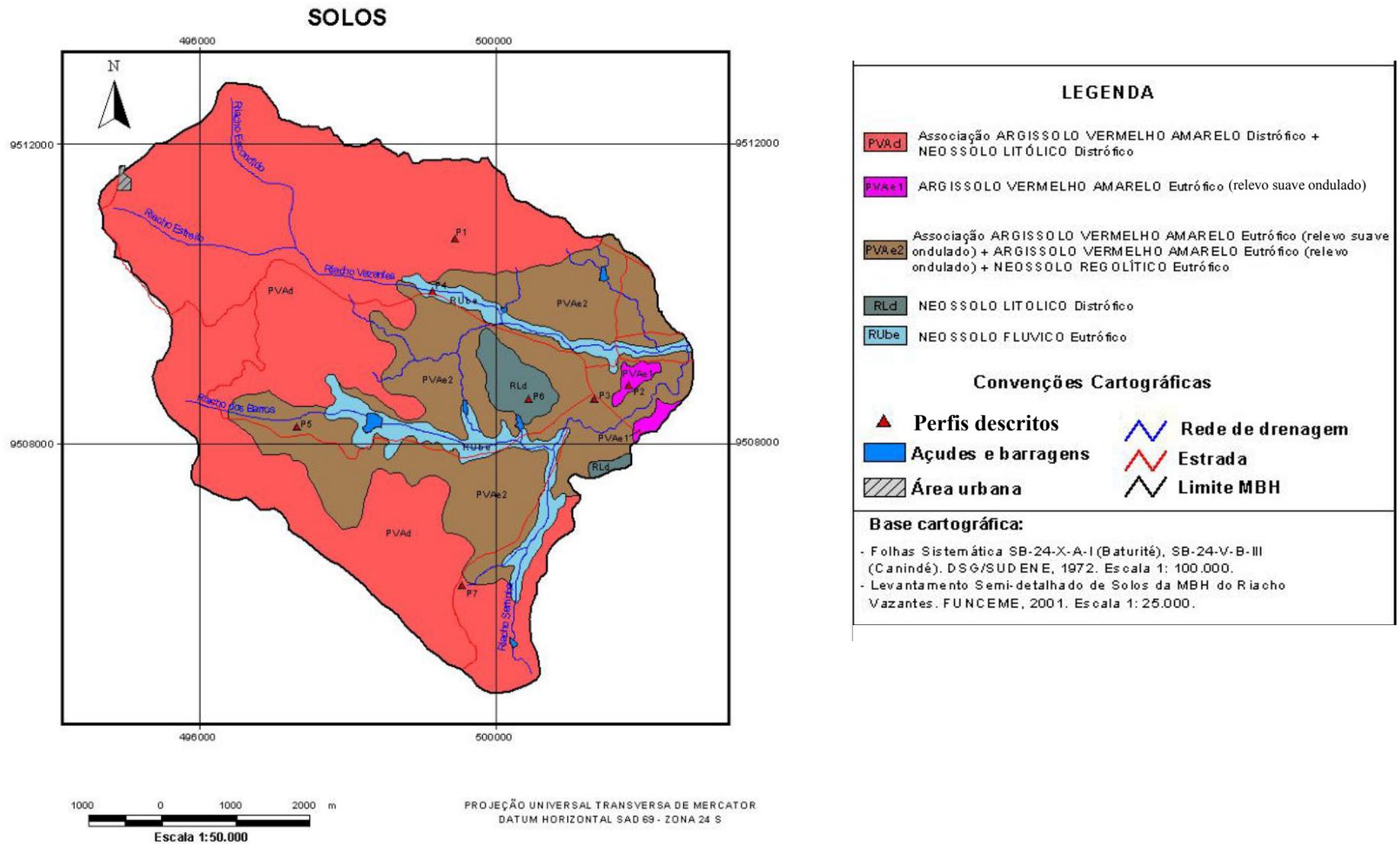


Figura 3. Mapa semi-detalhado de solos da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE. Fonte: FUNCEME (2001)

O Quadro 2 apresenta a distribuição das unidades de mapeamento de solos da microbacia, com seus perfis representativos.

Quadro 2. Distribuição das unidades de mapeamento de solos identificadas na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE. Fonte: FUNCEME (2001)

Unidades de Mapeamento	Perfis de Solos	Altitude (m)	Declividade (%)	Área	
				(ha)	%
PVAd	P1	850	45-55	1.552,80	42,49
	P7	630	42-50	665,48	18,21
PVAe ₁	P2	385	6-8	30,89	0,85
PVAe ₂	P2	385	6-8	413,53	11,31
	P3	295	9-14	335,57	9,18
	P5	268	8-10	352,53	9,65
RUbe	P4	240	0-2	218,95	6,00
RLd	P6	432	45-60	84,39	2,31
TOTAL	-	-	-	3.654,14	100,00

3.2. Trabalhos de Campo e Escritório

Realizou-se um reconhecimento geral da região do Maciço de Baturité, tendo por objetivos verificar a distribuição dos condicionantes ambientais como feições do relevo, litologia, hidrografia, classes e usos dos solos, vegetação e aspectos climáticos, bem como selecionar a microbacia de estudo, com base nos seguintes critérios:

- Ambiental – grau de vulnerabilidade e estado atual de degradação dos ambientes, provocado pela pressão de uso sobre os solos, vegetação e recursos hídricos, bem como a existência de condições naturais para a implementação de práticas conservacionistas;
- Social – existência de organizações comunitárias (sindicato de trabalhadores rurais, associações, cooperativas) e predisposição dos agricultores quanto à adoção de práticas conservacionistas;
- Econômico - expressiva importância quanto ao uso dos solos com atividades agrossilvopastoris e
- Facilidade de acesso.

Esse reconhecimento inicial foi importante no sentido de proporcionar uma visão sistêmica da área e também serviu para elaborar uma estratificação preliminar dos ambientes, permitindo identificar as principais unidades da paisagem. Observações referentes aos impactos ambientais das atividades antrópicas, principalmente a

agricultura, foram registradas através de fotografias e serviram para avaliar, de forma ampla, o grau de interferência sobre os ecossistemas naturais da região.

Após a sua seleção, a microbacia foi delimitada geograficamente, determinando-se as suas características gerais tais como área, perímetro, ordenamento e número de canais. Foram utilizadas como base cartográfica as folhas sistemáticas SB.24-X-A-I (Baturité) e SB.24-V-B-III (Canindé), elaboradas em 1972 pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG), em convênio com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), na escala 1:100.000, como também as ortofotocartas 0750/89, 0750/99, 0751/80 e 0751/90, datadas de 1988 e fornecidas pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE), na escala de 1:10.000 (curvas de nível de 10 em 10 metros). Como ferramenta computacional foram utilizados os softwares Arc View 3.2 e Arc GIS 9.0.

A partir dessa base cartográfica procedeu-se à obtenção do mapa do modelo digital de elevação da área, onde foi gerado o TIN (Triangulated Irregular Network) através do ajuste das curvas de nível em escala de 1:10.000. Posteriormente, o TIN foi convertido em formato raster, gerando-se a partir deste o grid de declividade. O mapa de declividade foi processado utilizando-se a ferramenta *spatial analyst* do software Arc View 3.2. Este mapa foi suavizado, desconsiderando-se conjuntos de células de área inferior a 4.000 m², com o objetivo de evitar unidades de mapeamento menores que a área mínima mapeável. Esses dois planos de informação foram fundamentais, pois auxiliaram nas interpretações das descrições feitas pelos agricultores quando da estratificação dos ambientes da microbacia.

Contatos iniciais foram mantidos com técnicos ligados às instituições que desenvolviam trabalhos na área, a exemplo das equipes do Programa de Desenvolvimento Hidroambiental (PRODHAM), ligados à Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos (SRH), e também da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), que já contavam com uma boa experiência no trato com as comunidades e conhecimentos sobre o local. Em companhia desses técnicos foram estabelecidos contatos com 40 famílias de agricultores em quatro comunidades representativas da microbacia, assim distribuídas: Pai João (29), Serrinha (3), Camarão (3) e Vazante (5), através de visitas porta a porta ou nas reuniões das associações comunitárias, no sentido de esclarecer os objetivos da pesquisa, buscar o apoio da população e, ao mesmo tempo, identificar as principais lideranças comunitárias e pessoas que pudessem dar informações mais precisas sobre o local.

Para o levantamento das informações junto às famílias de agricultores foram empregadas as seguintes técnicas participativas (CHAMBERS, 1992; HORNE & STUR, 2003):

- Linha do tempo, que consistiu no desenho de uma linha em uma folha de papel madeira, onde foi retratado o processo histórico da comunidade, desde o seu início até os dias atuais, buscando-se entender melhor os eventos ocorridos e suas influências sobre os ecossistemas da região;

- Histórias de vida, que consistiram em relatos colhidos junto aos moradores mais antigos da área de estudo, retratando aspectos de suas vidas e as histórias/memórias que marcaram o cotidiano das comunidades;

- Entrevistas semi-estruturadas, a partir da elaboração de um roteiro prévio (vide anexo), que serviu como um guia orientador para a seqüência de informações coletadas; as entrevistas ocorreram através de uma conversa informal com as famílias dos agricultores, permitindo-se observar, anotar as respostas, trocar idéias e impressões com os mesmos e levantando novas perguntas que não constavam no roteiro prévio;

- Mapa, que consistiu na construção de croquis do mapa da comunidade ou microbacia, segundo a percepção dos próprios agricultores e utilizando materiais disponíveis no local; o objetivo principal dessa técnica foi obter uma primeira visualização espacial dos recursos ambientais, infra-estrutura, uso da terra e estrutura fundiária; permitindo ainda obter informações sobre os sistemas de produção e a estratificação dos ambientes;

- Caminhadas transversais, que consistiu em percorrer transversalmente a microbacia, acompanhado de agricultores que conheciam bem a região, observando-se os agroecossistemas por onde se passou e indagando sobre os solos, as unidades ambientais e a história de exploração produtiva; o objetivo foi levantar informações mais detalhadas da microbacia, fotografando os lugares mais críticos e com sérios problemas de degradação dos ambientes.

Na comunidade de Pai João foram empregadas todas as técnicas descritas anteriormente, permitindo um maior detalhamento das informações, tendo em vista ser a principal comunidade da microbacia e por possuir uma boa representatividade dos ambientes. Nas demais comunidades foram aplicadas apenas as técnicas do mapa e entrevistas semi-estruturadas, a fim de avaliar a precisão das informações coletadas em nível da microbacia. Durante os encontros com os agricultores ou suas famílias foi

solicitada a autorização dos mesmos para utilizar um gravador de voz, com o propósito de registrar as informações discutidas, facilitando assim a transcrição dos relatos.

Tomando por base os mapas do modelo digital de elevação, declividade e solos, como também as descrições feitas pelos agricultores durante a aplicação das técnicas participativas e as observações de campo registradas anteriormente, foi elaborada a estratificação dos ambientes, posteriormente checada em campo para confirmação e correção.

Em seguida, foram identificadas as principais classes de solos existentes em cada ambiente, segundo os conhecimentos dos agricultores, comparando-as com a descrição dos solos realizada por FUNCEME (2001), com o objetivo de verificar onde os dois sistemas de conhecimentos (agricultor e técnico) se complementavam. Os dados morfológicos, físicos e químicos também foram compilados de FUNCEME (2001) e encontram-se em anexo. Os perfis de solos descritos estavam distribuídos ao longo de duas topossequências representativas da área de estudo, sendo uma no sentido norte/sul (perfis 1, 4 e 7) e a outra no sentido leste/oeste (perfis 2, 3, 5 e 6). Visando sistematizar informações sobre as limitações e as potencialidades das terras da microbacia, para subsidiar um futuro planejamento de uso das terras, foi empregado o Sistema de Capacidade de Uso das Terras (LEPSCH *et al.*, 1991).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Histórico da Ocupação e Uso do Solo na Microbacia

Através da aplicação das técnicas participativas foi possível identificar uma série de fatos marcantes, que contribuíram para a formação da atual estrutura fundiária e que modificaram consideravelmente as condições ambientais verificadas na microbacia.

De acordo com os moradores mais antigos da área, considerados como fonte confiável de informações e representativos da história e memória do local, atribuiu-se à Fazenda Vazante a origem das principais ocupações humanas, que remontam ao século XIX, de propriedade do Sr. José de Aquino. Estima-se que a área desta fazenda era de 1.400 ha, correspondendo atualmente às comunidades de Camarão, Vazante e parte de Pai João. Com a venda de parte das terras pelos herdeiros foram aparecendo alguns pequenos proprietários, como foi o caso da família Martins, que adquiriu cerca de 100 ha da fazenda por volta de 1928. O regime de trabalho dos moradores da fazenda era conhecido como “*condição ou sujeição*”, onde trabalhavam três dias por semana para o dono da fazenda, plantando algodão e recebendo um pequeno pagamento em dinheiro. No restante da semana cultivavam em seu benefício um roçado com feijão, milho, fava e algodão, que não era maior que 3,0 ha.

“Meu marido sempre trabalhou na roça; ele trabalhava de condição três dias por semana. No dia que ele não ia, que adoecia, no outro dia era preciso pagar aquele dia de serviço ... Trabalhava sem saber quanto ganhava; pagavam o que queriam; nós trabalhávamos no cativoiro, éramos famílias todas trabalhando; era tudo de um jeito só. Portanto, nós criamos nossa família de seis filhos com muita dificuldade, mas com fé em Deus até chegar no tempo que nós estamos (agricultora de 87 anos, comunidade de Pai João)

Na década de 1940, a Fazenda Vazante contava com quatro proprietários e em 1950 alcançava apenas a metade de sua área original. A partir daí tem início um intenso processo de subdivisão das propriedades na região, o que resultou no aumento da população e no surgimento de novas comunidades.

Foi nesta década de 1950 que se iniciou o desmatamento indiscriminado, dado o modelo de agricultura praticado. Segundo os relatos do botânico Freire Alemão, durante a passagem da missão científica de exploração ao Maciço de Baturité no século XIX (BRAGA, 1962), existia uma grande cobertura florestal nativa, composta por espécies

com madeiras nobres como a maçaranduba (*Manilkara rufula*), o cedro (*Cedrela odorata*), a imburana (*Bursera leptophloca*), o pau-d'arco (*Tabebuia spp*), o pau-branco (*Auxema encocalyx*), a aroeira (*Astronium urundeuva*), a barriguda (*Ceiba glaziovii*), o bálsamo (*Myroxylum peruifolium*), o angico (*Anadenanthera macrocarpa*) e outras. Essa vegetação original foi bastante descaracterizada tornando os solos expostos e susceptíveis aos processos erosivos. Essas madeiras eram utilizadas principalmente para a construção, fabricação de móveis e fins energéticos.

“Na época que eu cheguei aqui era na seca de 1958 e tinha muita mata. A gente tinha força pra trabalhar e o patrão mandava a gente brocar e tirar as madeiras mais grossas. A broca que eu fazia era mais nos altos e nos baixios era mais pra plantar legume. Aqui nos baixios tinha mais era capoeira” (agricultor de 85 anos, comunidade de Pai João)

Na década de 1960 o desmatamento foi intensificado, pois a agricultura demandava cada vez mais áreas para o plantio de milho, mandioca, cana-de-açúcar, feijão, algodão mocó, fava e arroz, o que resultou no corte raso das espécies florestais para a implantação dessas culturas.

“Aqui em 1967 era uma mata bonita, uma mata medonha. Aqui tinha muita madeira; tinha angico, pau branco, touceiras de mororó que a gente tirava pra fazer cerca. Nessas matas aí tinha até onça que assustava muita gente aqui” (agricultor de 79 anos, comunidade de Serrinha)

“No instante que foram exploradas as matas aí o tempo foi ficando ruim. As árvores chamavam a chuva e tudo foi sendo rasgado, brocado. Quando exploravam as campinas aí faltavam as chuvas no inverno” (agricultor de 85 anos, comunidade Pai João)

As matas ciliares e a vegetação em torno das nascentes eram abundantes, proporcionando a existência de mananciais perenes que abasteciam as comunidades durante o ano todo. Segundo os agricultores, foi a partir da década de 1970 que começaram a ser percebidos os reflexos negativos da utilização inadequada dos recursos ambientais, de maneira que as fontes naturais de água diminuíram consideravelmente. Deu-se, então, como consequência direta da falta de água, o declínio da produção das principais culturas agrícolas. Passa a fazer parte do cenário agropecuário deste período a implantação das criações de gado pelos fazendeiros que detinham a maior área de terras, aumentando assim as áreas com pastagens. A cultura do algodão mocó (*Gossypium*

hirsutum r. *marie-galante* Hutch.) teve suas áreas de plantio, no final da década de 1970, drasticamente reduzidas devido à praga do bicudo (*Anthonomus grandis*).

“... aqui apareceu um besouro que acabou com o algodão. Quando o algodão começava a florir e tudo aquele besouro estragava a flor dele; aí nem florava e outras caíam antes de dar e o algodão acabou-se” (agricultor de 75 anos, comunidade de Camarão)

Com o propósito de manter a cultura do algodão, iniciou-se na década de 1980 o plantio alternativo do algodoeiro herbáceo, o qual demandava o uso intensivo de agroquímicos. O governo estadual incentivou, também nesta época, a utilização de sementes de milho híbrido, no entanto a maioria dos agricultores preferia utilizar as variedades antigas, domesticadas por eles mesmos, pois já estavam bem adaptadas à região e podiam cultivá-las por anos seguidos sem ter que comprar novas sementes.

Os custos de produção praticamente inviabilizavam a cultura do algodão no início da década de 1990 devido ao bicudo. Com isso, os pequenos agricultores iam perdendo continuamente sua principal fonte de renda.

Segundo os agricultores, até meados da década de 1990, o Riacho Vazante era perene, porém nos últimos anos fica completamente sem água nos períodos secos. Os registros fotográficos (Figura 4), datados do início do mês de março de 2005, mostram o Riacho Vazante com vazão mínima e um de seus tributários, o Riacho Serrinha, completamente sem água. Os agricultores, fundamentados também nos depoimentos dos técnicos, relacionaram o fenômeno ao desmatamento generalizado que ocorreu não apenas na microbacia, mas em toda a região do Maciço de Baturité.



Figura 4. Vista do Riacho Vazante (à esquerda) e de um de seus tributários, o Riacho Serrinha (à direita), mostrando a situação de escassez de água nos períodos secos do ano.

4.2. As Práticas Agrícolas e os Problemas Agroambientais

Os efeitos do antropismo na microbacia foram percebidos através do uso indiscriminado dos recursos ambientais, refletindo na degradação dos solos, da cobertura vegetal e dos recursos hídricos. Há, por parte dos agricultores, muito pouca consciência a respeito do que as práticas agrícolas indiscriminadas podem trazer de prejuízos ao ambiente e a eles próprios.

O manejo adequado dos recursos ambientais, a utilização de insumos agrícolas, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) e os aspectos mínimos de higiene e saúde não são considerados importantes pelos agricultores quando relacionados às mudanças verificadas em termos de escassez de água, poluição ambiental (ar, água e solo), destruição da vegetação nativa e perda de produtividade dos solos.

As opiniões dos agricultores divergiram quanto a alguns assuntos básicos tratados durante os encontros coletivos, tendo em vista as experiências, os conhecimentos prévios, a cultura e a religiosidade individual. Foram abordados problemas agroambientais como secas, desmatamento, uso do fogo, erosão e uso de agroquímicos.

A maioria dos agricultores relacionou a questão das secas ao desmatamento. Outros apontaram fatores religiosos ou não sabiam explicar as causas desse fenômeno. Todavia, revelando uma situação mais facilmente perceptível por grande parte dos agricultores, relacionou-se a escassez de água e as secas com a diminuição das nascentes e matas ciliares. O desmatamento compromete a capacidade de infiltração das águas das chuvas, aumenta as perdas de água e solo, através do escoamento superficial, e interfere sobremaneira no ciclo hidrológico. A respeito disso, é surpreendente a forma como os agricultores exploram as Áreas de Preservação Permanente (APP's), especialmente os topos de morros, encostas íngremes, nascentes e matas ciliares. Estas últimas praticamente inexistem na área e constituem um exemplo típico de uso indiscriminado, dadas as suas condições favoráveis em termos de fertilidade dos solos e maior disponibilidade de água. Suas funções para os ecossistemas regionais são extremamente importantes, destacando a capacidade de reter e imobilizar sedimentos provenientes das terras mais altas, os quais são responsáveis pelas entradas químicas que comprometem a qualidade dos recursos ambientais.

A legislação ambiental brasileira, em especial o Código Florestal (Lei 4.771, de 15/09/1965) e a Resolução CONAMA 303, de 20/03/2002, estabelecem os limites destas APP's e garantem sua proteção integral, porém são pouco respeitadas.

Na microbacia do Riacho Vazante, as APP's (Figura 5) são aquelas situadas:

- em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de 30 metros, para os cursos d'água com menos de 10 m de largura;
- ao redor de nascentes ou olhos d'água, ainda que intermitentes, com raio mínimo de 50 metros, de tal forma que proteja a bacia hidrográfica contribuinte;
- no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base.

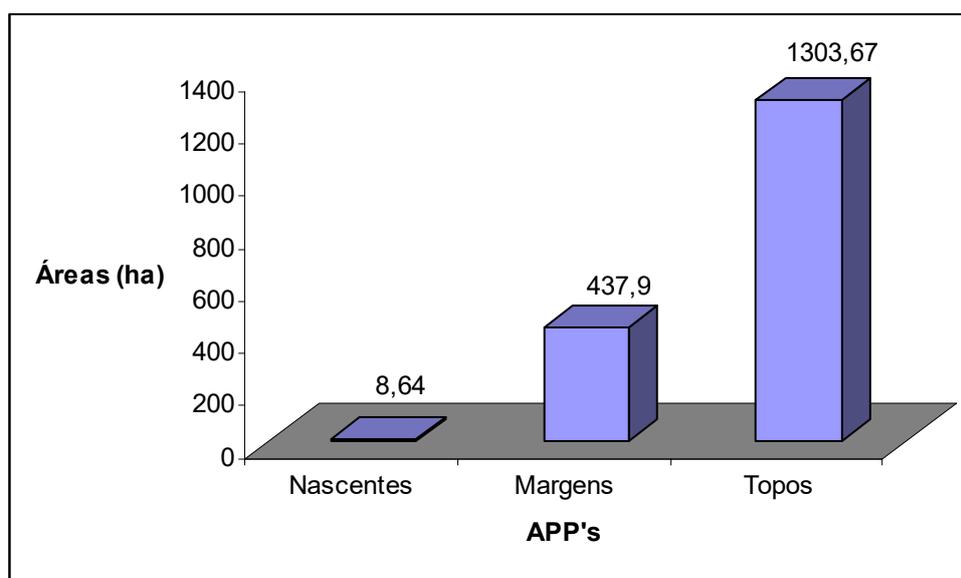


Figura 5. Distribuição das Áreas de Preservação Permanente (APP's) na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

As APP's ocupam uma área de 1.750,21 ha, o que corresponde a 47,89% da área total da microbacia. Considerando as formas de ocupação e uso atual do solo na microbacia, observa-se um completo desrespeito à legislação ambiental, fato este que pode estar relacionado tanto à falta de esclarecimentos por parte dos agricultores, como também pela inviabilidade de seguir o que preconiza a norma em detrimento da própria sobrevivência da população local.

Torna-se muito difícil obedecer ao que preconiza esta lei, numa região onde o relevo é tão dissecado como o da microbacia em questão. As ações de fiscalização ambiental, desempenhadas pelos órgãos competentes, não podem simplesmente impedir o uso dessas áreas e/ou punir os responsáveis por infringir a lei, mas é necessário que se dê alternativas aos agricultores quanto ao seu uso sustentável, ou caso contrário inviabilizará a utilização de uma parcela significativa das terras, criando um sério

problema social e afetando a sobrevivência dos mesmos. Necessário se torna o estabelecimento de medidas legais, como resoluções específicas adaptadas à realidade da microbacia, bem como o emprego de sistemas agroflorestais, de tal forma a viabilizar o cumprimento das funções que a vegetação desempenharia nas APP's e a geração de benefícios econômicos aos agricultores (FRANCO, 2000).

Com relação ao uso do fogo foi apontada a dificuldade em realizar limpeza manual pelo fato de a vegetação ser “*muito dura e espinhenta*”, exigindo mais mão-de-obra e conseqüentemente aumentando os custos de produção. Perguntados sobre alternativas ao uso do fogo, alguns sugeriram o enleiramento da vegetação, obedecendo às curvas de nível do terreno e sem atear fogo, de tal maneira a controlar a erosão do solo.

As práticas agrícolas, tradicionalmente empregadas de maneira rudimentar, têm contribuído para uma baixa sustentabilidade dos sistemas de produção. Este fato pode ser comprovado desde a etapa de preparo dos solos, quando são realizadas as “*brocas*”, ou seja, derrubada da vegetação, que é deixada por um certo período para secar, e posteriormente é queimada a fim de limpar a área para o plantio. Esta prática já vem sendo realizada desde o início da ocupação da microbacia e é muito disseminada em toda a região do Maciço de Baturité. No primeiro ano de plantio os solos são enriquecidos com as cinzas, o que resulta em boas produções. Todavia, segue a uma lógica de degradação ambiental, dado que nos anos subseqüentes a produção cai consideravelmente, devido a fatores como escoamento superficial, ação dos ventos e perda de matéria orgânica, que já é reduzida nestes solos. O resultado disso é o abandono das áreas após 2 ou 3 anos de uso, sendo deixadas em pousio durante 5 a 6 anos. Como a microbacia é composta essencialmente por pequenas propriedades, então os agricultores buscam outros locais onde o mesmo processo é repetido. Além disso, não foram observadas diferenças no tempo de pousio, mesmo diante da variabilidade espacial dos solos (eutróficos e distróficos).

“Essa terra aqui é desmatada e queimada. No primeiro ano ela dá bom, mas do segundo ano em diante já não dá muito bom, porque o problema é que queima o adubo da terra” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João).

Na área não foi observada a rotação de culturas, sendo mais comuns a monocultura de feijão ou o consórcio de milho com fava. Os sucessivos plantios, bem como a redução da diversidade de espécies plantadas, têm levado ao progressivo empobrecimento dos solos. Dessa forma, a agricultura caracteriza-se como tipicamente itinerante e geradora de impactos ambientais negativos, que se intensificam à medida que os animais são soltos para aproveitar os restos culturais deixados após as colheitas. A pressão de uso sobre os solos cresce também em função do incremento populacional e da subdivisão das propriedades, contribuindo para a redução do tempo de pousio. A adoção da rotação de culturas representa uma importante prática no sentido de melhorar a qualidade do solo, tanto do ponto de vista da reposição de nutrientes como no tocante às condições físicas, além de possibilitar aos agricultores diversificar sua produção e incrementar sua renda familiar.

Observou-se com muita frequência o plantio no sentido da declividade das encostas ou morro abaixo, o que expõe os solos aos processos erosivos. Segundo os agricultores este sistema de plantio “... *é mais prático e menos dispendioso...*”.

“Nós plantamos nesse sistema: faz as carreiras subindo, mas aí quando limpa o mato, a água que chove no inverno carrega a terra lá pra baixo e leva todo estrume da terra” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João).

De qualquer forma, os agricultores percebem a degradação dos solos através de um processo que denominam de “*derretida*”, que nada mais é do que o escoamento superficial no período de chuvas mais intensas e que segundo eles “*deixam a terra mais fraca*”.

“Quando a pessoa broca, a gente nota que todo estrume da terra e todo toco é queimado, fica só o chão limpo; aí na hora que a água da chuva bate ali vai fazer uma grotta, vai entupir lá em baixo os riachos” (agricultor de 68 anos, comunidade de Vazante)

Uma quantidade restrita de agricultores adota técnicas mínimas de conservação dos solos, como o plantio em nível, pelo fato de já terem percebido os riscos e efeitos negativos do plantio morro abaixo.

“Quando a gente começou a fazer curva de nível, nós vimos que aquela maneira estava errada mesmo; aí com o PRODHAM [Programa de Desenvolvimento

Hidroambiental, realizado pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos] *a gente aprendeu a plantar em curvas de nível e aí a gente já começou a ver a diferença até no milho, no feijão, na fava; a gente observou toda essa mudança e aí a gente vai aos poucos aprendendo*” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

Uma parte da vegetação que não é queimada durante a “broca” é utilizada para fins energéticos (Figura 6). Outra parte serve para a confecção de estacas de cerca e fabricação de carvão, representando importantes atividades geradoras de renda para os agricultores. Ao mesmo tempo, comprometem a capacidade de suporte do ambiente, pois os nutrientes que são retirados do sistema não são repostos.



Figura 6. Detalhes do desmatamento de encostas, com o plantio morro abaixo, e a utilização de lenha para fins energéticos e como fonte alternativa de renda.

O aumento do número de pragas agrícolas tem levado a uma utilização indiscriminada de agroquímicos (organofosforados e piretróides), principalmente nas culturas de milho e feijão. Os agricultores normalmente não utilizam os equipamentos de proteção individual, alegando o desconforto devido às temperaturas elevadas e à praticidade. Observou-se um completo despreparo e falta de consciência dos agricultores com relação ao uso correto desses produtos e às conseqüências que podem trazer à saúde humana e ao ambiente. Neste sentido foi destacada pelos mesmos a falta de assistência técnica periódica e exemplificados os casos de contaminação e morte que já ocorreram na área.

“Hoje aqui já se pulveriza muito o milho, o feijão, com o veneno da horta ... se o veneno servir pro milho pulveriza, porque às vezes a lagarta vem e come tudo ... aqui a pessoa só usa a roupa do corpo” (agricultor de 75 anos, comunidade de Camarão)

4.3. Estratificação dos ambientes e solos

A estratificação dos ambientes na microbacia teve por base o conhecimento dos agricultores que, fundamentados em sua experiência cotidiana, levaram em consideração aspectos relacionados à posição na paisagem, relevo, vegetação, solos e capacidade de uso das terras. Cabe enfatizar que, dentre os elementos utilizados para a caracterização do meio físico, o relevo e os solos assumiram posição de destaque na distinção dos ambientes. A partir da identificação dessas variáveis foi de fundamental importância a elaboração dos mapas do modelo digital de elevação (Figura 7) e das classes de declividade (Figura 8) da área estudada, além da utilização do mapa semi-detalhado de solos elaborado por FUNCEME (2001), os quais permitiram a interpretação técnica das informações transmitidas pelos agricultores durante a realização das caminhadas transversais pela microbacia. Aliado às observações obtidas em campo, a elaboração dos croquis dos mapas das comunidades pesquisadas auxiliou satisfatoriamente na checagem e na confirmação das unidades ambientais, o que permitiu aos agricultores representarem graficamente os ambientes e os solos locais, fazendo com que os mesmos se apropriassem desse conhecimento para melhorar suas relações com os ambientes naturais da área. Dessa forma, a microbacia foi estratificada segundo o conhecimento local em quatro ambientes distintos: “*Quebradas ou Altos*”; “*Lombadas*”, “*Chapadas*” e “*Baixios*”.

As “*Quebradas ou Altos*” ocorrem em posições mais elevadas da paisagem, com relevo bastante dissecado em razão do forte entalhe da rede de drenagem. Apresentam declividades que variam entre 35% a 68%. O padrão de relevo, associado às classes de solos que ocorrem nas “*Quebradas*”, já denota a fragilidade desse ambiente, uma vez que essas áreas apresentam sérios riscos de erosão. A vegetação, composta por indivíduos esparsos de angico (*Anadenanthera macrocarpa*), gameleira (*Ficus* sp), araticum (*Duguetia* sp) e torém (*Cecropia* sp), vem sendo constantemente suprimida para dar lugar aos cultivos agrícolas, destacando-se o milho, a feijão e, principalmente, a banana, que encontra neste ambiente um microclima favorável ao seu bom desenvolvimento. A ocupação desordenada desse ambiente tem comprometido a diversidade biológica local e a preservação das nascentes de vários riachos, inclusive do Riacho Vazante. Nas “*Quebradas*” predomina a unidade de mapeamento PVAd, composta pela associação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (P1) e Neossolo Litólico Distrófico fase Floresta Ombrófila Densa Montana (P7).

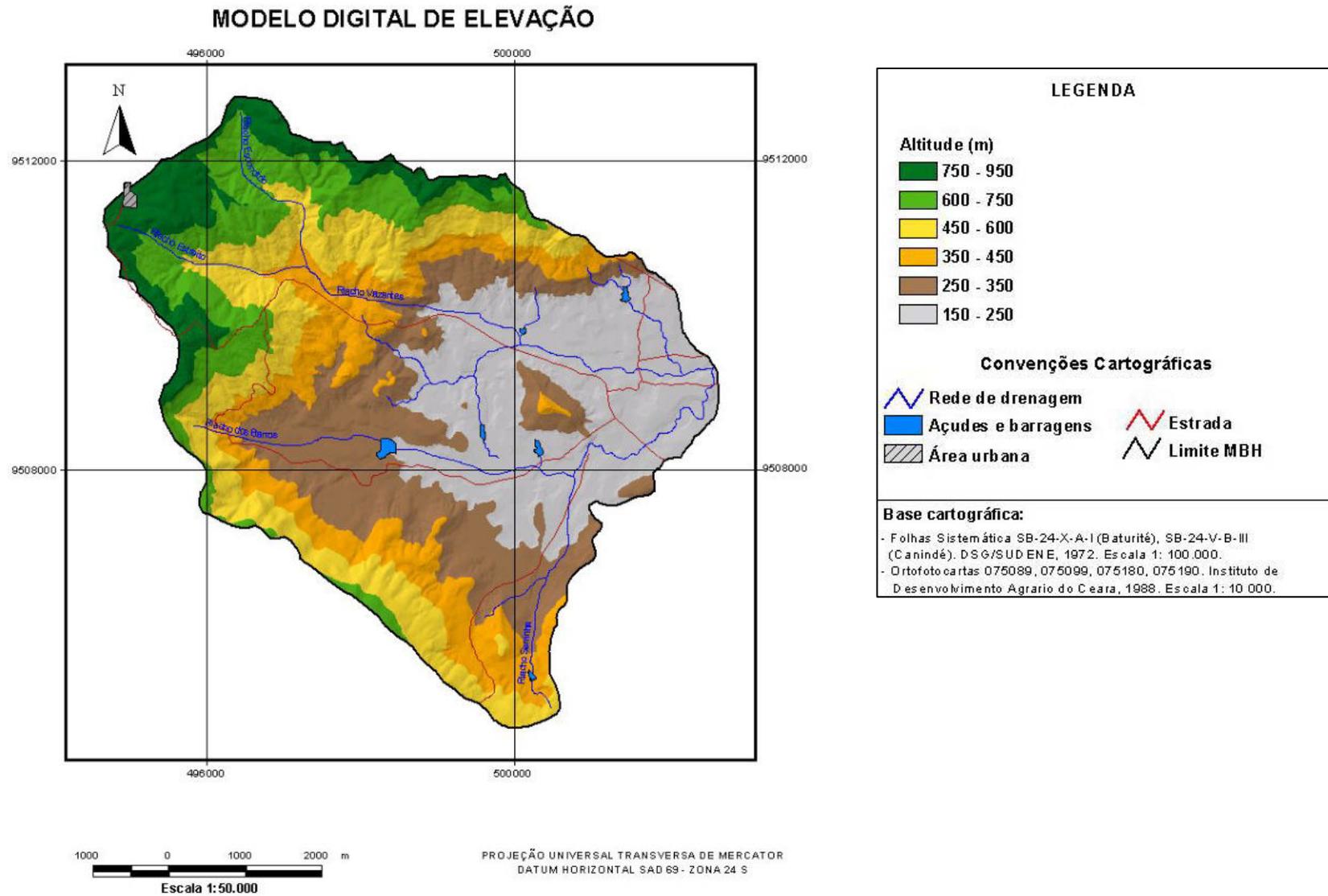


Figura 7. Mapa do Modelo Digital de Elevação da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

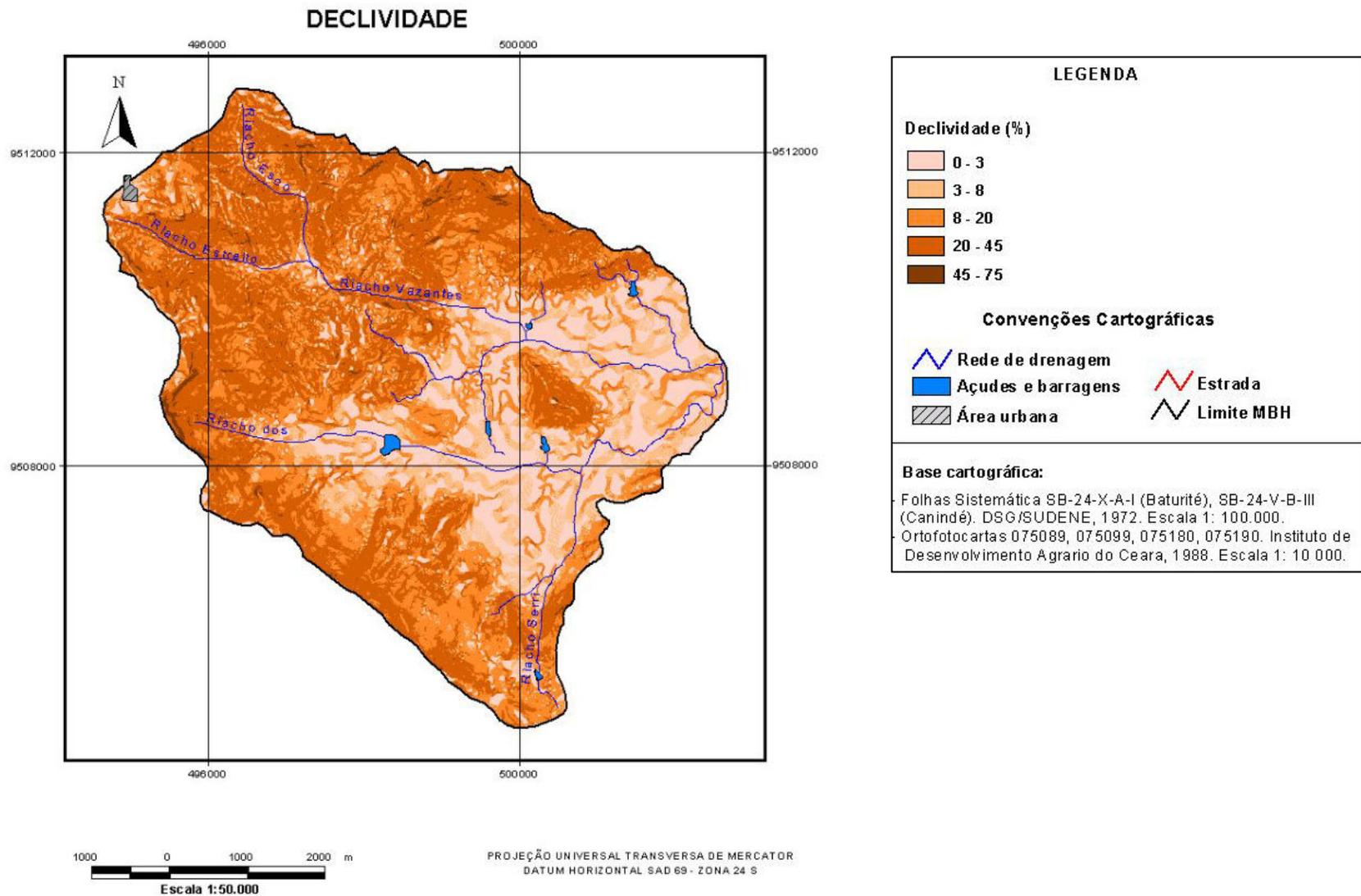


Figura 8. Mapa de classes de declividade da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

As “*Lombadas*” estão situadas numa posição inferior às “*Quebradas*”, onde o relevo é ondulado e forte ondulado, com topos convexos e vertentes curtas. Apresentam declividades entre 15% e 35%. A vegetação é representada por espécies como o jucá (*Caesalpinia ferrea*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), porém encontra-se descaracterizada em função das áreas utilizadas para o plantio de milho e feijão, que normalmente é feito no sentido da declividade das encostas. Nesse ambiente encontram-se as unidades de mapeamento PVAe₁, PVAe₂ e RLD, com as seguintes classes de solos: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (P1), Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico fase relevo ondulado (P3), Neossolo Regolítico Eutrófico (P5) e Neossolo Litólico Distrófico fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana (P6).

As “*Chapadas*” correspondem, em sua maior extensão, às áreas de relevo suave ondulado e ondulado, com declividades que variam entre 3% e 15%. Apresentam um uso agrícola bastante intensivo em função das condições favoráveis de fertilidade e relevo, sendo cultivadas principalmente com milho, feijão e fava. Devido a esse uso, a vegetação original foi muito alterada, restando poucas espécies nativas, cujos indivíduos são praticamente os mesmos identificados no ambiente anterior. As “*Chapadas*” coincidem com a unidade de mapeamento PVAe₁, onde predominam os Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos fase relevo suave ondulado (P2), com alta fertilidade natural.

As áreas de “*Baixios*”, situadas nas porções inferiores da paisagem, com relevo plano e declividades abaixo de 3%, correspondem às margens inundáveis e ao próprio leito dos mananciais, que nos períodos secos apresentam-se com pouca ou nenhuma água disponível. Apesar dos poucos remanescentes de matas ciliares, destacam-se entre as espécies vegetais a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), o ingá (*Inga* sp), a carnaúba (*Copernicia cerifera*) e a oiticica (*Licania rigida*). Devido à alta fertilidade natural e a maior possibilidade de acesso à água, esses ambientes são utilizados com diversas culturas como milho, feijão, mandioca, cana-de-açúcar, capim, fruteiras e hortaliças. Compreende a unidade de mapeamento RUBE, formada por Neossolos Flúvicos Eutróficos (P4).

SOUZA (1927) já conceituava esses dois últimos ambientes, enfatizando que:

“*O sertanejo nordestino compreende por ‘chapada’ todo e qualquer planalto ou serra de elevação mediana, de fraco declive, coberto de vegetação xerófila*”;

“No nordeste brasileiro os ‘baixios’ tem o sentido peculiar de uma subespécie de vazante; enquanto as vazantes acompanham sempre rios ou lagoas, dos quais recebem água, os ‘baixios’, ao contrário, estão situados entre cadeias de serras, formando ali bacias sem escoadouro, de forma que as águas nos tempos das chuvas, correndo das serras, armazenando-se ali, formando açudes, na falta de sangradouro ficam represadas e infiltram-se no solo, originando maior viçosidade da vegetação existente; desse modo, os baixios são vazantes cercados de serras e, no tempo das chuvas, reservatórios de água naturais”

Corroborando com as observações feitas por CORREIA (2005) notou-se que os agricultores não apresentaram definições fechadas para os ambientes estratificados, o que era esperado tendo em vista a paisagem como resultado das interações entre os fatores físicos e as relações sociais estabelecidas com os ambientes.

Essa estratificação local de ambientes manteve, ainda, uma estreita relação com o zoneamento das unidades geoambientais descritas por SOUZA (1994), sendo possível elaborar uma correspondência entre as mesmas, conforme o Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 Correspondência entre os termos empregados por agricultores e técnicos para definir os ambientes estratificados na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

Agricultor	Unidades Ambientais	Área	
	Técnico	ha	%
“Quebradas”	Platôs de Serra Úmidos, Vertentes Íngremes e Cristas	2.218,28	60,7
“Lombadas”	Colinas	803,38	22,0
“Chapadas”	Interflúvios Tabulares	413,53	11,3
“Baixios”	Planícies Alveolares e Depressões Fluviais	218,95	6,0

Com base na Figura 8, as classes de declividade ficaram assim distribuídas: 33,21% corresponderam às áreas com relevo plano e suave ondulado; 28,87% ondulado; 36,87% forte ondulado e 1,05% montanhoso.

A Figura 9 ilustra os ambientes da microbacia, através de uma topossequência representativa da área.

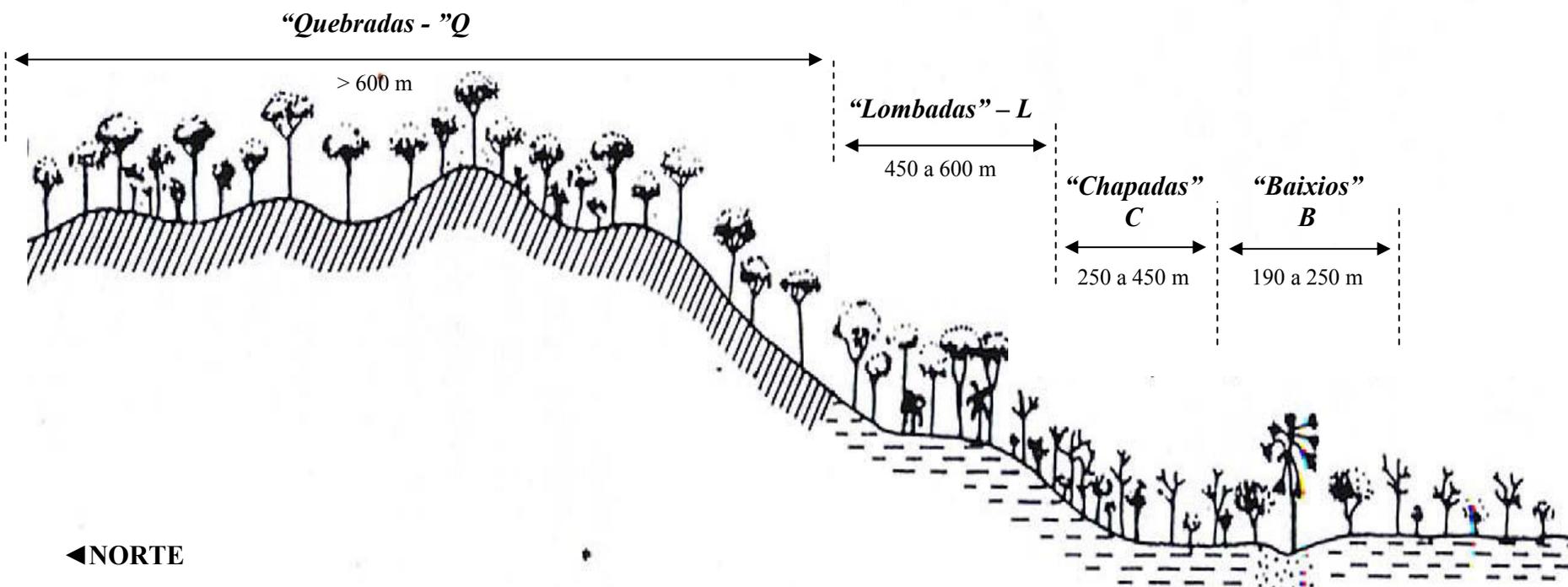
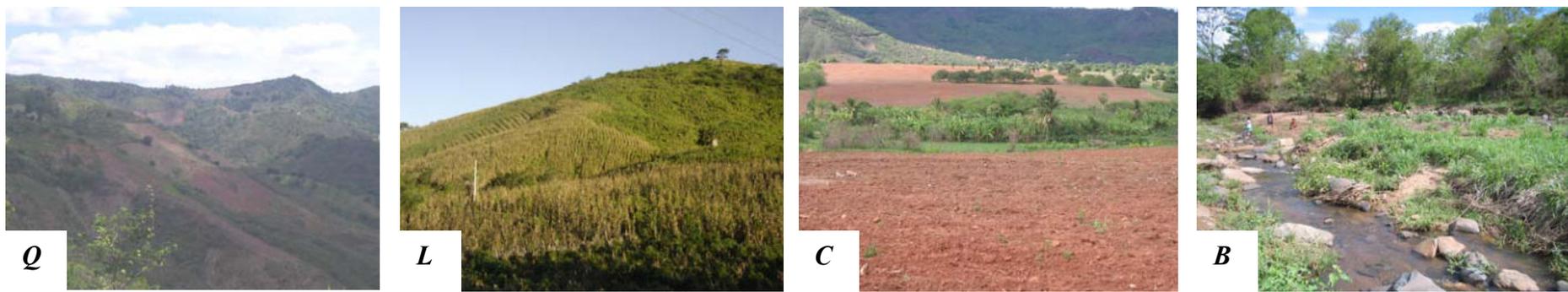


Figura 9. Topossequência representativa dos ambientes estratificados na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE. Adaptado de SOUZA (1994)

Para identificar e diferenciar as classes de solos existentes em cada uma das unidades ambientais da microbacia, os agricultores levaram em consideração seis atributos básicos (Quadro 4), o que demonstrou um bom nível de organização quanto à sistematização do conhecimento local sobre os solos. Observou-se com maior frequência entre os agricultores a utilização do termo “*terra*” para descrever os solos com maior ou menor capacidade de exploração agrícola.

Quadro 4. Atributos e descrição local dos agricultores para caracterizar as “*terras*” da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

Descrição Local	Atributos Pedológicos/Ambientais
<i>Terras de barro</i>	Textura
<i>Terras de areia</i>	
<i>Terras vermelhas</i>	Cor
<i>Terras pretas, escuras</i>	
<i>Terras brancas, claras</i>	
<i>Terras secas, de sertão</i>	Umidade
<i>Terras frescas</i>	
<i>Terras de pedra, de loiça</i>	Pedregosidade
<i>Terras fracas</i>	Fertilidade
<i>Terras fortes</i>	
<i>Terras de mata</i>	Vegetação
<i>Terras carrascadas</i>	

Apesar dos agricultores utilizarem o termo “*barro*” para caracterizar a maior parte das “*terras*” da microbacia, denotando texturas essencialmente mais argilosas, os solos apresentaram variações quanto a este atributo (vide anexo), abrangendo texturas que vão desde franco-arenosas, franco-argilosas, franco-argilo-arenosas até argilosas. De forma mais objetiva, as “*terras de areia*”, conhecidas localmente como “*ariscos*”, foram caracterizadas como solos de textura tipicamente arenosa e franco-arenosa.

Duas relações importantes mereceram destaque quando da diferenciação das “*terras*” no tocante à aptidão para as diferentes culturas: a relação cor/textura e a relação cor/fertilidade. A primeira refere-se ao fato da grande maioria das “*terras vermelhas*” terem sido associadas a solos mais argilosos, principalmente às classes de Argissolos, enquanto que as “*terras brancas ou claras*” foram relacionadas aos solos de textura arenosa, descritos como Neossolos Regolíticos. A segunda serviu para diferenciar “*terras mais fracas ou mais fortes*”, ou seja, solos de baixa ou alta fertilidade natural e que, segundo os agricultores, “... *quanto mais escura é a terra mais estrumada ela é...*”, o que possibilita maior capacidade para a

produção das lavouras e melhora o nível de retenção de água, que é fundamental para “segurar” as plantas nos períodos mais secos.

Levando em conta esses atributos foram agrupadas no Quadro 5 as nomenclaturas das classes de “terras” descritas segundo o conhecimento local dos agricultores.

Quadro 5. Descrição das “terras” identificadas pelos agricultores na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE

Terras	Descrição
<i>Croa</i>	<i>Terra com mistura de capas, ora barro por cima e areia em baixo ou o inverso, seca no verão*, forte (terra boa para qualquer lavoura); terra funda, areia de rio</i>
<i>Arisco Branco</i>	<i>Terra de areia branca, seca, sempre mais fraca (com pouca vitamina)</i>
<i>Arisco Preto</i>	<i>Terra de areia preta, seca, terra um pouco mais estrumada e mais fofa</i>
<i>Barro Vermelho de Chapada</i>	<i>Terra de barro vermelho, seca, forte, terra funda</i>
<i>Barro Vermelho Carrascado com torrão de flamengo</i>	<i>Terra de barro vermelho, seca, fraca (com pouca vitamina), terra funda, terra boa para construção</i>
<i>Barro Preto da Serra</i>	<i>Terra de barro preto, fresca, forte, terra que segura bem a água, terra fácil de dar na pedra</i>
<i>Barro Vermelho com Pedra</i>	<i>Terra de barro vermelho, com muita pedra, fresca, fraca, terra rasa</i>
<i>Barro de Loiça com Pedra</i>	<i>Terra pedregosa branca, fresca, fraca, terra rasa</i>
<i>Talhado</i>	<i>Terrenos com pedra descoberta, terrenos de visão, áreas frescas</i>

(*) O “verão”, segundo a terminologia local, corresponde à estação seca (sem chuvas), que normalmente ocorre dos meses de junho a dezembro.

Nos ambientes com vegetação mais perene, os solos apresentaram-se distróficos, enquanto nos locais com vegetação mais caduca ocorreram solos eutróficos. Essa diferenciação dos solos relaciona-se aos fatores de formação relevo e clima, onde nas partes mais altas e movimentadas ocorre maior lixiviação e perda de bases trocáveis, além de um maior intemperismo químico devido à existência de um ambiente mais úmido. Já nos solos das partes mais baixas e de relevo mais suave ocorre maior renovação de material mineral proveniente das áreas altas, com o predomínio do intemperismo físico.

Segundo os agricultores, as “terras” consideradas mais apropriadas para qualquer tipo de lavoura foram as da “Croa” e do “Barro Vermelho de Chapada”, que corresponderam, respectivamente, ao Neossolo Flúvico Eutrófico e ao Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico.

“Aqui é uma croa. De tudo que a pessoa plantar aqui dá com mais facilidade de que no arisco; é a melhor terra que nós temos, porque na época que você plantar dá certo; a croa é mais adubada; tem parte que tem areia em baixo e outras partes que já é em cima, mas devido ser croa não faz diferença de plantar” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

O “*Arisco Branco*” e o “*Barro Vermelho Carrascado com torrão de flamengo*” apresentaram capacidade limitada para o plantio das principais culturas, apresentando caráter distrófico. Todavia, o “*Arisco Preto*” possuía um melhor nível de fertilidade e foi enquadrado como solo eutrófico, servindo, porém, para a produção de culturas menos exigentes em termos de adubação. Os “*Ariscos*” corresponderam aos Neossolos Regolíticos, enquanto o “*Barro Vermelho Carrascado com torrão de flamengo*” ao Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico.

“O arisco branco toda vida ele é mais fraco; se a pessoa não der uma adubação nele nunca tira o que espera dele” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

“Aqui é o arisco preto; de tudo o que se plantar no verão dá um pouquinho, só não o milho; aqui o feijão já dá melhor, porque o feijão é mais fraquinho; ele já tem um pouco mais de estrume; ele é fofo, que quando empurra o facão ele entra todo até a bainha” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

“No carrascado não tem a vitamina que as outras terras tem” (agricultor de 62 anos, comunidade de Pai João)

O “*Barro Preto da Serra*” é a área preferida ao cultivo da bananeira, devido ao microclima que se estabelece pelas condições de topografia e umidade. A grande limitação dessas “*terras*” é o fato de localizarem-se no ambiente “*Quebradas*”, onde o relevo é muito acidentado e o potencial erosivo é alto. Esses solos não foram descritos no mapeamento semi-detalhado realizado na área, porém foram identificados como sendo Neossolos Litólicos Eutróficos, representando uma inclusão na unidade de mapeamento PVAd.

“Lá em cima [nas Quebradas] é uma área mais preservada e fresca; aqui em baixo [nas Lombadas e Chapadas] cai todas as folhas, é seco, é o tipo sertão. Ali em cima a vegetação não cai as folhas e a neve permanece até na altura de nove horas da manhã; aí, onde tem neve tem uma pingadinha d’água, aí ela vai segurando a folha; aí quando passa dois invernos que é meio fraco ela sofre mais e se passar mais um inverno sem chover ela já não agüenta e vai cair a folha” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

“A banana do barro preto da serra gera mais rápido e é toda mais evoluída; já a banana plantada na croa, se você aguar no verão, toda vida você tira cacho que não agüenta carregar” (agricultor de 30 anos, comunidade de Pai João)

“A terra do barro preto da serra é mais fácil de dar na pedra que o barro vermelho de chapada; se você cavar meio metro já encontra pedra; já o barro vermelho de chapada se você cavar mais de um metro ainda não encontra a pedra” (agricultor de 25 anos, comunidade de Vazante)

O “*Barro Vermelho com Pedra*” e o “*Barro de Loiça com Pedra*” não são utilizados para o plantio devido às suas características de alta pedregosidade, baixa profundidade e baixa fertilidade natural, correspondendo a Neossolos Litólicos Distróficos. Em virtude dessas características, esses solos foram mantidos cobertos pela vegetação em estágio regenerativo, o que pode ser considerado como medida de preservação ambiental em áreas onde o relevo é mais acidentado.

Apesar dos termos locais empregados pelos agricultores da microbacia do Riacho Vazante terem sido os mesmos obtidos por QUEIROZ & NORTON (1992) na região do Vale do Acaraú, Ceará, os solos diferiram em termos de classes, ou seja, para estes autores “*Arisco*” correspondeu a Neossolos Litólicos, “*Barro de Louça*” a Planossolos e “*Barro Vermelho*” a Luvisolos. Isso demonstra a complexidade na caracterização dos ambientes e dos solos dentro de um contexto regional, principalmente quando se trata do semi-árido brasileiro.

O Quadro 6 traz uma síntese das unidades ambientais com a distribuição das classes de solos nelas existentes, segundo as duas categorias de conhecimento (agricultor e técnico).

Quadro 6. Distribuição das classes de solos dentro das respectivas unidades ambientais, segundo os conhecimentos de agricultores e técnicos.

Unidade Ambiental	Classe de Solo (Agricultor)	Classe de Solo (SiBCS)
<i>Quebradas</i>	<i>Barro Preto da Serra</i>	Neossolos Litólicos (Eutrófico e Distrófico)
	<i>Barro Vermelho com Pedra</i>	
	<i>Barro de Loiça com Pedra</i>	
	<i>Barro Vermelho Carrascado com torrão de flamengo</i>	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico
	<i>Talhado</i>	Afloramento de rocha

<i>Lombadas</i>	<i>Arisco Branco</i>	Neossolos Regolíticos (Eutrófico e Distrófico)
	<i>Arisco Preto</i>	
	<i>Barro Vermelho Carrascado com torrão de flamengo</i>	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico
<i>Chapadas</i>	<i>Barro Vermelho de Chapada</i>	Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico
<i>Baixios</i>	<i>Croa</i>	Neossolo Flúvico Eutrófico

4.4. Avaliação da Capacidade de Uso das Terras

Tendo em vista as condições de relevo e solos da microbacia, itens considerados essenciais na estratificação dos ambientes, adotou-se o sistema de avaliação das terras segundo a capacidade de uso (LEPSCH *et al.*, 1991). Esse sistema, segundo FREITAS (2004), enfatiza as condições de relevo como impedimento à mecanização e como fator de demanda de práticas conservacionistas, o que impõe às áreas mais acidentadas, com solos de fertilidade natural baixa e com afloramentos rochosos a necessidade de preservação.

O enquadramento das classes de capacidade de uso foi realizado através do método paramétrico, ou seja, pelo fator mais limitante do perfil descrito (Quadro 7). Dessa forma, em função dos graus de limitação atribuídos a cada unidade de mapeamento de solos, determinou-se as classes e subclasses de capacidade de uso (Quadro 8 e Figura 10).

As terras da microbacia foram enquadradas nas classes II (6%), III (31%), VI (42,5%) e VII (20,5%). A susceptibilidade à erosão foi observada em praticamente todas as classes, exceto em II, o que denota a necessidade de cuidados especiais para com os solos, em especial nas áreas onde o declive é mais acentuado. Além disso, fatores relacionados ao solo (fertilidade, pedregosidade), ao clima (seca edafológica) e ao excesso de água (inundação) foram importantes no enquadramento das subclasses de capacidade de uso.

Algumas considerações importantes merecem destaque, em função dos ambientes que foram estratificados pelos agricultores:

- nas “*Quebradas*” predominam as classes VIe,s e VIIe,s, sendo, portanto, adaptadas para uso com pastagens e/ou reflorestamento, ambas com restrições pela erosão e pelos solos; como o uso atual se dá, principalmente, pelo cultivo da bananeira e de culturas anuais (milho e fava) deve-se atentar para as técnicas de conservação dos solos, como o terraceamento, bem como para sistemas agroflorestais (ALTIERI, 2002; FRANCO, 2000), que favoreçam uma melhor cobertura do solo, evitando a exposição das encostas íngremes aos agentes erosivos

como chuvas e ventos; outro aspecto interessante diz respeito às APP's, ou seja, 57,2% dos topos de morros e 90,8% das nascentes encontram-se nas “*Quebradas*”, o que restringe legalmente o uso da cobertura vegetal em algumas áreas desse ambiente, especialmente acima da cota 750 m de altitude;

- nas “*Lombadas*” ocorrem as classes IIIe,c, IIIe,s e VIIe,s, as duas primeiras adaptadas ao cultivo com lavouras anuais e perenes e a última somente para uso com pastagens e/ou reflorestamento, apresentando limitações pela erosão, solos e fatores climáticos; o uso atual com cultivos de milho e feijão deve obedecer às práticas de conservação dos solos, como o plantio em nível e a utilização de cordões de pedra em contorno; recomenda-se, ainda, nas áreas de pouso a introdução de espécies leguminosas rasteiras e arbustivas com vistas à fixação biológica do nitrogênio, adição de matéria orgânica e proteção do solo contra a erosão; nas áreas onde se pratica a monocultura do feijão deve-se realizar uma rotação anual, a fim de melhorar a sustentabilidade dos sistemas produtivos, utilizando-se também da cobertura morta, que proporciona uma adição gradativa de matéria orgânica, proteção contra o processo erosivo e manutenção da umidade do solo; as APP's correspondem a 557,68 ha de topos de morros e dos 0,79 ha de nascentes;

- nas “*Chapadas*” predomina a classe IIIe,c, adaptada para lavouras anuais e perenes e que apresenta limitações devido à erosão e aos fatores climáticos; seu uso atual com milho, feijão e fava exige práticas simples de conservação, em virtude das condições favoráveis de relevo, textura, fertilidade e profundidade dos solos, além da ausência de pedregosidade que permite que a área seja trabalhada sem impedimentos à mecanização;

- nos “*Baixios*” predomina a classe IIa, adaptada para uso com lavouras anuais e perenes, mas com restrições pelo risco de inundação nos períodos chuvosos do ano; dadas as características de alta fertilidade natural e boa profundidade de seus solos, o uso atual dessas áreas com diversas culturas (milho, feijão, mandioca, cana, capim, fruteiras e hortaliças) tem gerado conflito com a legislação ambiental, considerando as APP's marginais dos cursos d'água que ocupam uma área de 437,90 ha.

Quadro 7. Enquadramento das unidades de mapeamento de solos nas classes de capacidade de uso.

Fatores Limitantes	Níveis	Unidade de Mapeamento de Solos				
		PVAd	PVAe ₁	PVAe ₂	RUbe	RLd
Profundidade Efetiva	Muito profundo					
	Profundo	x	x	x	x	
	Moderadamente profundo					
	Raso					
	Muito raso					☐
Declividade	Plano				x	
	Suave ondulado		x			
	Ondulado			☐		
	Forte ondulado					
	Montanhoso	☐				☐
	Escarpado					
Drenagem	Excessiva					
	Boa	x	x	x		x
	Moderada				☐	
	Mal drenada					
	Muito mal drenada					
Erosão	Não aparente				x	
	Ligeira	x	☐	x		
	Moderada					x
	Severa					
	Muito severa					
	Extremamente severa					
Inundação	Sem risco	x	x	x		x
	Ocasional				☐	
	Frequente					
	Muito frequente					
Pedregosidade	Sem pedras		x	x	x	
	Poucas pedras	x				
	Pedras abundantes					☐
	Pedras muito abundantes					
Fertilidade Aparente	Muito alta					
	Alta		x	x	x	
	Média					
	Baixa	☐				☐
	Muito baixa					
Seca edafológica	-		☐	☐		
Classe	-	VI e,s + VII e,s	III e,c	III e,c + III e,s	II a	VII e,s

Legenda: Adaptado de LEPSCH (1991);

☐ Este símbolo representa o critério que levou ao enquadramento na classe de capacidade de uso; s, a, e representam as restrições devido ao solo, água e erosão, respectivamente.

Quadro 8. Descrição e fatores limitantes das classes de capacidade de uso encontradas na Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE

Unidades de Mapeamento de Solo	Classes de Capacidade de Uso	Descrição	Fatores Limitantes
PVAd	VI e,s	Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações relativas ao solo	Susceptíveis aos processos erosivos, deficiência de fertilidade natural e impedimento à mecanização em consequência do relevo forte ondulado e montanhoso
	VII e,s	Terras adaptadas somente para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações relativas ao solo	
PVAe ₁	III e,c	Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações devido ao clima	Susceptível aos processos erosivos; exigem cuidados especiais quanto à conservação dos solos; a mecanização é favorecida por sua textura, profundidade e ausência de pedregosidade
PVAe ₂	III e,c	Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações devido ao clima	Susceptíveis aos processos erosivos; exigem cuidados especiais quanto à conservação dos solos, em consequência do relevo ondulado
	III e,s	Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações relativas ao solo	
RUbe	II a	Terras cultiváveis com problemas simples de conservação, apresentando limitações por excesso de água	Riscos de inundação; sua alta fertilidade natural e boa profundidade possibilitam um uso intensivo desses solos; cuidados especiais devem ser observados com relação à drenagem para evitar o risco de salinização
RLd	VII e,s	Terras adaptadas somente para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação, apresentando limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão e limitações relativas ao solo (solo raso)	Susceptíveis aos processos erosivos, deficiência de fertilidade natural e impedimento à mecanização como consequência do relevo ondulado e da pedregosidade

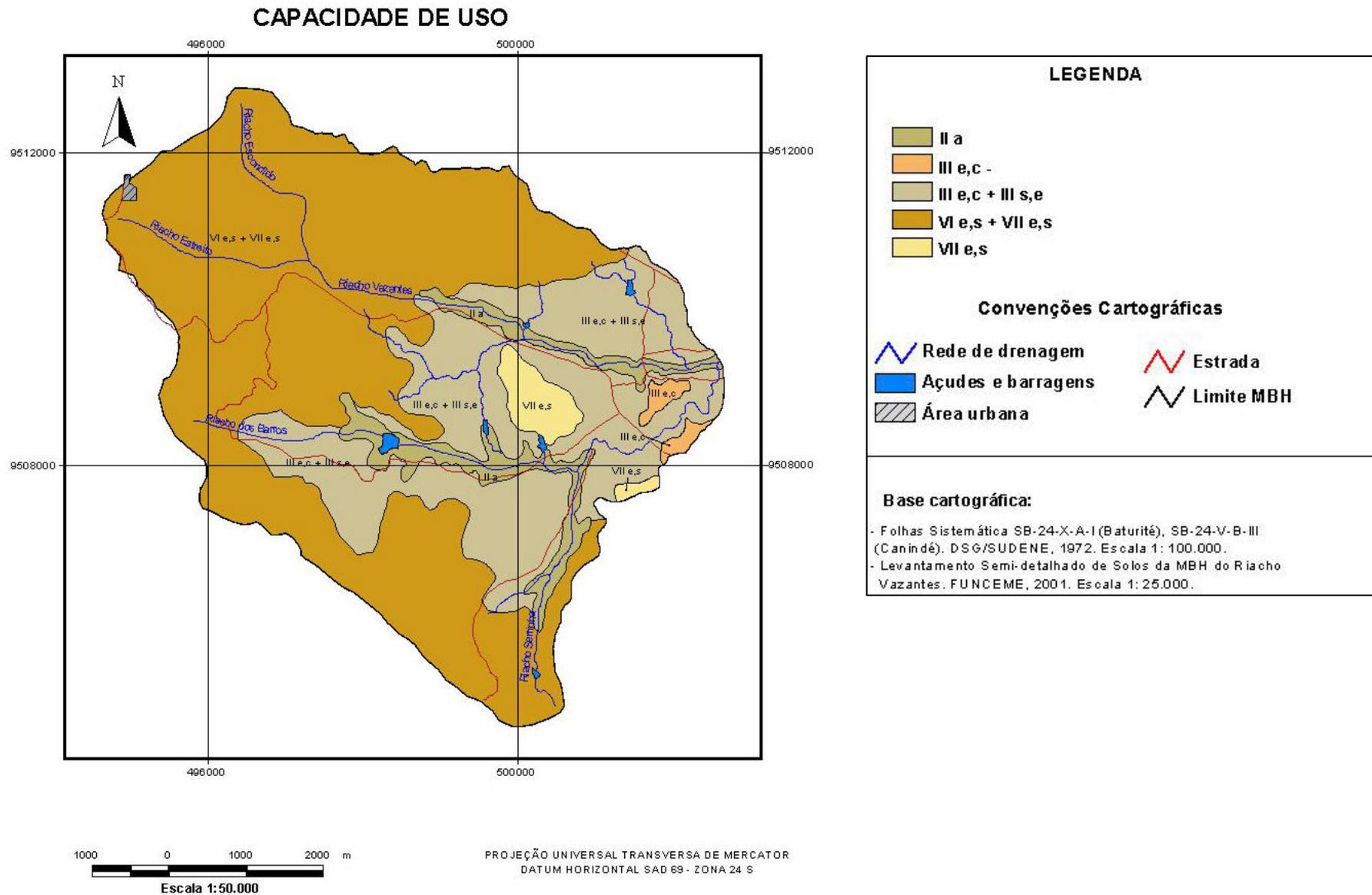


Figura 10. Mapa da Capacidade de Uso das Terras da Microbacia do Riacho Vazante, Aratuba/CE.

5. CONCLUSÕES

Tendo em vista as informações apresentadas anteriormente chegou-se às seguintes conclusões:

- A existência de solos eutróficos e as precipitações pluviométricas relativamente mais altas, quando comparadas às áreas tipicamente semi-áridas do Estado, favoreceram o processo de ocupação da Microbacia Hidrográfica do Riacho Vazante, dadas as condições propícias ao cultivo de diversas culturas agrícolas, com destaque inicial para o algodão;

- O processo de ocupação e uso dos solos na microbacia se deu de forma intensiva, a partir da subdivisão das propriedades rurais, originando as sete comunidades hoje existentes na área, o que ocasionou diversos impactos ambientais negativos em função do incremento populacional e da pressão de uso sobre os recursos naturais;

- As práticas agrícolas rudimentares, como as “*brocas*” e o plantio morro abaixo, têm contribuído para uma deterioração progressiva dos ambientes naturais da microbacia, especialmente das Áreas de Preservação Permanente (APP’s), gerando uma baixa sustentabilidade dos sistemas de produção;

- Os ambientes da microbacia foram estratificados, segundo a visão dos agricultores, em quatro áreas distintas: “*Quebradas*”, “*Lombadas*”, “*Chapadas*” e “*Baixios*”, que levaram em consideração atributos como a posição na paisagem, o relevo, a vegetação, os solos e a capacidade de uso das terras;

- Os ambientes estratificados pelos agricultores, por meio de técnicas participativas, mantiveram uma estreita relação com as unidades geoambientais descritas pela literatura técnica, permitindo uma melhor caracterização da área;

- Os agricultores perceberam as limitações e as potencialidades dos solos, através das experiências acumuladas ao longo dos anos com o uso das “*terras*”, estabelecendo atributos para identificá-las e diferenciá-las, tais como a textura, a cor, a fertilidade, a umidade, a pedregosidade e a vegetação;

- A avaliação da capacidade de uso das terras mostrou que existe um conflito entre os usos potenciais e os usos atuais, principalmente em relação às áreas protegidas pela legislação ambiental, gerando a necessidade de esclarecer melhor os agricultores sobre o planejamento de uso dos solos e as alternativas que podem ser adotadas para a produção em bases sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**. São Paulo: IGEOG/USP, v. 20, 1970. 26 p.
- AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**. São Paulo: IGEOG/USP, v. 43, 1974.
- AGRAWAL, A. Indigenous and scientific knowledge: some critical comments. **Indigenous Knowledge and Development Monitor**. v. 3, n. 3, 1995.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- ALVES, A. G. C. **Do “barro de loiça” à “loiça de barro”: caracterização etnopedológica de um artesanato camponês no Agreste Paraibano**. São Carlos: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2004, 163 p. il. (Tese de Doutorado).
- ALVES, A. G. C.; MARQUES, J. G. W.; SILVA, I. F.; QUEIROZ, S. B.; RIBEIRO, M. R. Caracterização Etnopedológica de Planossolos Utilizados em Cerâmica Artesanal no Agreste Paraibano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 3, 2005, p. 379-388.
- AMARAL, E. F. **Ambientes, com ênfase nos solos e indicadores ao uso agroflorestal das Bacias dos Rios Acre e Iaco, Acre, Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 129 p. il. (Tese de Mestrado).
- BALE, M.; BILLER, D.; LOPES, I. V.; BASTOS FILHO, G. S. **Successful Natural Resource Management Practices in Brazil**. USA: World Bank, 1997. p. 12-13. (LATEN Dissemination Note, 18)
- BARRERA-BASSOLS, N. & ZINCK, J. A. Ethnopedology: the soil knowledge of local people. In: BARRERA-BASSOLS, N. & ZINCK, J. A. **Ethnopedology in a worldwide perspective**. Ensched: International Institute for Aerospace and Earth Sciences (ITC), 2000.
- BARRERA-BASSOLS, N. & ZINCK, J. A. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. In: WINKLER-PRINS, A. M. G. A. & SANDOR, J. A. (eds.). Ethnopedology. **Geoderma**, v. 111, p. 171-195, 2003.
- BIRMINGHAM, D. M. Local knowledge of soils: the case of contrast in Côte d'Ivoire. **Geoderma**, v. 111, p. 481-502, 2003.
- BOULAINÉ, J. **Histoire des pedologues et de la science des sols**. Paris: Institute National de la Recherche Agronomique, 1989. 297 p.
- BRAGA, R. **História da Comissão Científica de Exploração**. Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará, 1962. p. 271-275.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e Conservação de Solos na Agricultura**. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/sarc/dfpv/conservacao_solos.htm> Acesso em: 30 de outubro de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002.

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais: Geologia**. Folhas SB. 24/25 - Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro:MME/SG, v. 23, 1981.

CARDOSO, I. M. **Percepção e uso, por pequenos agricultores, dos ambientes de uma microbacia no município de Ervália, MG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 195 p. il. (Tese de Mestrado).

CAUBET, C.G. & FRANK, B. **Manejo ambiental em Bacias Hidrográficas: o caso do Rio Benedito (Projeto Itajaí I) – das reflexões teóricas às necessidades concretas**. Florianópolis: Fundação Água Viva. 1993. 52 p.

CEARÁ. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: diagnóstico e diretrizes**. Fortaleza: SDU/SEMACE, 1992.

CHAMBERS, R. **Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory**. London: Institute of Development Studies, 1992. 42 p.

CONWAY, G. **Análise participativa para o desenvolvimento agrícola sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 32 p.

CORNWALL, A.; GUIJT, I.; WELLBOURNE, A. **Retos metodológicos para la investigación y extension agrícolas: valorando los procesos**. IDS Discussion Paper 333. Brighton, Inglaterra: Universidad de Sussex, 1993.

CORREIA, J. R. **Pedologia e conhecimento local; proposta metodológica de interlocução entre saberes construídos por pedólogos e agricultores em área de Cerrado em Rio Pardo de Minas, MG**. Seropédica: UFRRJ, 2005. 234 p. il. (Tese de Doutorado)

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA - SPI, 1995.101 p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412 p.

FRANCO, F. S. **Sistemas Agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 147 p. (Tese de Doutorado).

FREITAS, H. R. **Distinção de ambientes e parcelamento de assentamentos rurais: uma abordagem metodológica**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 152 p. il. (Tese de Mestrado).

FUNCEME. **Levantamento semi-detalhado dos solos da microbacia hidrográfica do Riacho Vazante, Aratuba/CE**. Fortaleza: FUNCEME, 2001. 53 p.

FUNCEME. Dados pluviométricos e balanço hídrico das estações meteorológicas da sede municipal de Aratuba e distrito de Pai João, Ceará. **Disponível em:** <www.funcceme.com.br> **Acesso em: 15 de maio de 2006**

HORNE, P. M. & STÜR, W. W. **Developing agricultural solutions with smallholder farmers: how to get started with participatory approaches.** ACIAR Monograph, n. 99, 2003. 120 p.

IBGE. Distribuição das propriedades com café ecológico, por grupos de área, na região de Baturité, Ceará. **Disponível em:** <<http://www.ibge.gov.br>> **Acesso em: 9 de junho de 2004**

IPECE. Atlas Geográfico do Ceará: Mapas Temáticos (Clima, Vegetação e Solos). **Disponível em:** <<http://www.ipece.ce.gov.br>> **Acesso em: 5 de junho de 2005**

JOHNSON, A. W. **Sharecroppers of the Sertão.** Stanford: Stanford University, 1971. 153 p.

KITAMURA, P. C.; SILVEIRA, M. A.; FERRAZ, J. M. G.; BUSCHINELLI, C. C. A.; CASTRO, V. L. S. S.; CHAIM, A.; CORRALES, F. M.; MIRANDA, J. I. **Pré-diagnóstico agroambiental em microbacia: propostas de intervenção.** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 1999. 40 p. (EMBRAPA Meio Ambiente. Documentos, 1)

KRASILNIKOV, P. V. & TABOR, J. A. Perspective on utilitarian ethnopedology. In: WINKLER-PRINS, A. M. G. A. & SANDOR, J. A. (eds.). Ethnopedology. **Geoderma**, v. 111, p. 197-215, 2003.

LANI, J. L. **Estratificação de ambientes na Bacia do Rio Itapemirim, no sul do Estado do Espírito Santo.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1987. 114 p. il. (Tese de Mestrado).

LEPSCH, I. F. (coord.). **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso.** 1ª reimpressão revisada Campinas: SBCS, 1991. 175 p.

MASCARENHAS, J. **Diagnóstico rural participativo y metodos de aprendizaje participativo: experiencias recientes de Miranda y del sur de la Índia.** Lima, Peru: Bosques, Arboles y Comunidades Rurales, 1992.

NORTON, J. B.; PAWLUK, R. R.; SANDOR, J. A. Observation and experience linking science and indigenous knowledge at Zuni, New Mexico. **Journal of Arid Environments**, v. 39, p. 330-340, 1998.

PAYTON, R. W.; BARR, J. J. F.; MARTIN, A.; SILLITOE, P.; DECKERS, J. F.; GOWING, J. W.; HATIBU, N.; NASEEN, S. B.; TENYWA, M.; ZUBERI, M. I. Contrasting approaches to integrating indigenous knowledge about soils and scientific soil survey in East Africa and Bangladesh. In: WINKLER-PRINS, A. M. G. A. & SANDOR, J. A. (eds.). Ethnopedology. **Geoderma**, v. 111, p. 355-386, 2003.

PEREIRA, J. R. & LITTLE, P. E. DRPE – Diagnóstico Rápido Participativo Emancipador: a base para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos de reforma agrária. Brasília, 2000. 16 p. (mimeo)

QUEIROZ, J. S. & NORTON, B. E. An assessment of an indigenous soil classification used in the caatinga region of Ceará State, Northeast Brazil. **Agricultural Systems**, v. 39, p. 289-305, 1992.

- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 2ª edição. Viçosa:NEPUT, 1997. 367 p.
- RESENDE, M. **Ambiente agrícola: percepção e interpretação**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. p. 1-15 (Cadernos de Agroecologia, 4)
- RESENDE, M. & REZENDE, S. B. de. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. **Inf. Agropec.**, 9 (105), 1983, p. 3-25.
- ROCHA, J. S. M. da. **Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. 2ª edição. Santa Maria: edições UFSM, 1991. 181 p.
- ROLOFF, G. **A experiência paranaense no manejo de microbacias hidrográficas**. In: Alvarez V., V. H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS/UFV, 1996. p. 781-796.
- RYDER, R. Local soil knowledge and site suitability evaluation in the Dominican Republic. **Geoderma**, v. 111, p. 289-305, 2003.
- SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N.; SANTOS, S. A. M. dos (orgs.). **O Estudo de Bacias Hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. 2ª edição. São Carlos: RiMA, 2003. 188 p.
- SILVA, M. C. da. **A experiência de Santa Catarina no manejo de microbacias hidrográficas**. In: Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS/UFV, 1996. p. 771-779.
- SOUZA, B. J. **Onomástica Geral da Geographia Brasileira**. Bahia: Secção Geográfica da Escola de Aprendizes Artífices, 3ª edição, 1927. 319 p.
- SOUZA, M. J. N. de (coord.). **Geossistemas e potencialidades dos recursos naturais: Serra de Baturité e áreas sertanejas periféricas, Ceará**. Fortaleza: MMA/FCPC/FUNCEME, 1994. 102 p.
- TOLEDO, V. M. Indigenous knowledge of soils: an ethnoecological conceptualization. In: BARRERA-BASSOLS, N. & ZINCK, J. A. **Ethnopedology in a worldwide perspective**. Ensched: International Institute for Aerospace and Earth Sciences (ITC), 2000.
- VAREJÃO SILVA, M. A. **Programa Balanço Hídrico**. Recife: UFRPE/FUNCEME, 1990.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.
- WILLIAMS, B. J. & ORTIZ-SOLORIO, C. A. Middle american folk soil taxonomy. **Annals of the American Association of Geographers**, v. 71, n. 3, p. 335-358, 1981.
- WINKLER-PRINS, A. M. G. A. Local soil knowledge: a tool for sustainable land management. **Society and Natural Resources**, v. 12, p. 151-161, 1999.
- WINKLER-PRINS, A. M. G. A.; SANDOR, J. A. Local soil knowledge: insights, applications and challenges. In: WINKLER-PRINS, A. M. G. A. & SANDOR, J. A. (eds.). **Ethnopedology**. **Geoderma**, v. 111, p. 165-170, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1 - Dados de Precipitação Pluviométrica e Balanço Hídrico

Local: Aratuba (sede) Latitude 4° 26' S Longitude 39° 02' W Gr; Alt.: 900 m													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1974	320,0	190,3	358,5	490,8	582,7	232,3	107,4	13,5	93,3	10,4	9,0	71,8	2480,0
1975	68,7	142,9	245,1	104,6	215,0	276,2	152,4	18,3	53,6	3,8	14,8	120,0	1415,4
1976	72,8	144,4	202,9	187,0	31,6	71,2	10,8	31,8	3,2	101,8	40,2	38,3	936,0
1977	73,5	233,4	166,5	236,8	414,5	263,5	253,8	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	1649,4
1978	0,0	138,0	151,3	-	0,0	63,0	130,4	4,8	0,0	0,0	0,0	48,3	535,8
1979	0,0	100,9	156,7	101,8	295,5	134,5	36,8	0,0	21,6	6,8	46,1	2,0	902,7
1980	85,3	325,6	225,6	90,3	43,0	120,1	36,2	0,0	0,0	15,8	9,0	30,2	981,1
1981	109,8	67,0	406,0	181,4	180,0	101,0	16,0	0,0	0,0	0,0	5,0	107,0	1173,2
1982	88,0	87,0	235,0	200,0	257,0	95,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1005,0
1983	2,0	235,0	219,0	219,0	161,0	76,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	912,0
1984	45,0	116,0	237,5	265,0	366,0	154,0	150,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1359,5
1985	105,0	223,5	453,2	370,0	281,4	203,2	294,0	55,0	13,0	0,0	0,0	70,0	2068,3
1986	74,4	244,6	358,6	552,2	313,9	305,1	102,4	71,2	47,6	47,5	49,0	51,8	2218,3
1987	27,8	86,9	261,5	248,6	48,6	466,5	48,4	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1223,3
1988	86,7	75,5	204,5	395,1	226,7	141,0	36,0	14,0	17,0	0,0	14,0	51,0	1261,5
1989	137,1	32,0	140,0	251,6	185,7	225,0	270,0	24,0	15,0	0,0	0,0	67,0	1347,4
1990	33,0	119,6	104,6	223,0	132,8	64,2	84,6	38,0	43,0	26,2	13,4	14,5	896,9
1991	39,0	75,8	234,0	122,0	260,5	52,1	17,4	22,5	1,0	16,0	3,2	5,0	848,5
1992	90,8	344,6	179,5	230,2	0,0	70,8	19,4	0,0	10,4	27,6	19,8	3,2	996,3
1993	29,7	36,4	112,2	78,6	36,2	41,0	62,0	3,0	2,0	15,2	0,0	0,0	416,3
1994	89,6	101,0	173,8	175,3	164,3	316,9	71,1	9,4	4,1	1,0	6,5	72,0	1185,0
1995	85,4	120,4	158,6	252,6	224,0	150,7	140,4	0,0	2,0	13,0	10,2	0,0	1157,3
1996	192,6	96,6	180,3	263,1	107,7	47,5	68,5	80,8	15,0	66,3	37,7	15,5	1171,6
1997	32,1	64,0	95,2	131,1	206,8	5,0	13,5	5,0	0,0	0,0	15,0	57,0	624,7
1998	214,8	116,7	166,3	92,4	29,7	5,6	19,0	28,1	0,0	0,0	0,0	41,5	714,1
1999	17,3	89,4	153,1	75,4	166,2	34,3	33,5	0,0	11,5	0,0	29,8	67,4	677,9
2000	161,3	185,4	248,0	254,2	140,2	237,1	94,4	220,3	60,1	12,1	22,2	17,7	1653,0
2001	112,9	49,1	195,8	333,8	22,2	150,8	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	895,2
2002	329,8	84,5	163,3	260,7	182,4	179,1	139,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1339,1
2003	116,6	257,4	284,3	282,6	178,9	172,5	0,0	50,0	0,0	0,0	9,0	52,4	1403,7
2004	548,4	243,8	207,6	116,0	96,0	302,2	81,0	36,0	8,5	0,0	0,0	0,0	1639,5
2005	46,0	21,8	103,5	295,1	295,1	393,3	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	1196,0
Total	3435,4	4449,5	6782,0	7080,3	5845,6	5150,7	2575,1	786,7	421,9	363,5	361,3	1032,0	38284,0
Média	107,4	139,0	211,9	221,3	182,7	161,0	80,5	24,6	13,2	11,4	11,3	32,3	1196,4

Fonte: FUNCEME (2006)

Local: Comunidade de Pai João Latitude: 4°26' S; Longitude: 39°04' W Gr; Alt.: 250 m													
Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
2000	90,0	178,4	422,8	612,0	206,0	314,4	164,8	358,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2346,4
2001	110,0	30,0	484,0	378,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1052,0
2002	653,4	146,8	326,4	421,8	258,2	237,6	102,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2147,0
2003	133,2	401,6	645,2	522,4	253,2	332,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2288,4
2004	128,0	66,0	0,0	0,0	121,6	394,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	710,0
2005	34,2	96,0	175,6	556,8	204,0	213,6	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	862,6
Total	1148,8	918,8	2054,0	2491,0	1043,0	1542,8	290,6	358,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9847,0
Média	191,47	153,13	342,33	415,17	173,83	257,13	48,43	59,67	0,0	0,0	0,0	0,0	1641,17

Fonte: FUNCEME (2006)

BALANÇO HÍDRICO (VAREJÃO SILVA, 1990)

Local: Aratuba (sede)

Latitude 4° 26' S Longitude 39° 02' W de Gr.

Capacidade de armazenamento do solo: 100mm.

MÊS	t °C	P mm	Eto mm	P-Eto mm	ARM mm	ALT mm	ER mm	EXC mm	DEF mm
Jan	21.8	116.3	91	25	32	25	91	0	0
Fev	21.6	188.9	80	109	100	68	80	41	0
Mar	21.3	310.5	85	226	100	0	85	226	0
Abr	21.2	362.5	80	283	100	0	80	283	0
Mai	20.9	308.4	79	229	100	0	79	229	0
Jun	20.3	190.8	72	119	100	0	72	119	0
Jul	20.1	119.3	73	46	100	0	73	46	0
Ago	20.5	34.1	76	-42	66	-34	68	0	8
Set	21.0	18.4	79	-61	36	-30	48	0	31
Out	21.3	19.8	85	-65	19	-17	37	0	48
Nov	21.6	24.4	86	-62	10	-9	33	0	53
Dez	21.9	59.7	92	-32	7	-3	63	0	29
ANO	21.1	1753.1	978	775	770	0	809	944	169

Significado dos símbolos:

t - temperatura (C);

P - precipitação (mm);

ETo - evapotranspiração de referência;

ARM - armazenamento de água pelo solo;

ALT - variação do armazenamento;

ER - estimativa da evapotranspiração real;

EXC - excedente hídrico;

DEF - deficiência hídrica.

ANEXO 2 – Questionários das Histórias de Vida/Entrevistas Semi-estruturadas (roteiro prévio)

Nome:..... Idade:..... Comunidade:

Histórias de Vida

- Há quantos anos vive na área?
- Como se originaram as primeiras ocupações na área?
- Quem eram seus moradores iniciais? De onde vieram?
- Qual era o tamanho das propriedades?
- Que tipos de atividades agropecuárias eram realizadas nessas propriedades?
- Como eram as relações de trabalho entre patrões (fazendeiros) e empregados (agricultores)?
- Que culturas agrícolas foram importantes para a ocupação da área?
- Como eram as práticas de cultivo (principais técnicas, equipamentos etc)?
- Como era a vegetação original da área? Quais espécies e de que forma eram aproveitadas?
- Quais eram os animais mais comuns que originalmente habitavam a área? (relembrar histórias de caçadores)
- Quando a natureza começou a ser destruída? De que forma?
- Por onde se iniciou a derrubada da vegetação?
- Quando os moradores começaram a sentir as conseqüências da destruição da natureza?
- Relatos de histórias de vida e memória do local

Entrevistas Semi-estruturadas

- Quantos membros da família trabalham com agricultura?
- Quais os locais preferidos ao plantio?
- Quais as culturas agrícolas mais plantadas?
- Já recebeu algum tipo de assistência técnica?
- Já recebeu algum tipo de auxílio financeiro (crédito) para plantar?
- Sempre trabalhou com agricultura ou exerce outra atividade complementar de renda?
- Utiliza o desmatamento ou queimada?
- Já solicitou autorização do órgão ambiental para desmatar ou queimar?
- Sabe o que significa APP?
- Conhece alguma técnica de conservação do solo? Já viu sua utilização na área?
- Tem interesse em aprender alguma técnica de conservação do solo?
- Já ouviu falar em terraceamento, cordões em contorno, rotação de culturas, plantio direto?
- Utiliza algum tipo de adubo ou veneno para controlar as pragas e doenças?
- Comercializa a produção ou é apenas para subsistência?

ANEXO 3 – Perfis de solos e as respectivas paisagens onde ocorrem



(P1)



(P2)



(P3)



(P4)





(P5)



(P6)



Legenda: (P1) Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; (P2) Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico fase relevo suave ondulado; (P3) Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico fase relevo ondulado; (P4) Neossolo Flúvico Eutrófico; (P5) Neossolo Regolítico Eutrófico; (P6) Neossolo Litólico Distrófico fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

ANEXO 4 – Dados morfológicos, físicos e químicos dos perfis de solos

Atributos morfológicos dos perfis de solos descritos na MICROBACIA do Riacho Vazante

Hz.	Prof.	Cor		Estrutura	Cerosidade	Consistência	Transição
	cm	seco	úmido				
Perfil 1 – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (RT = 2,1)							
A	0-19	10YR 4/6	10YR 4/4	f, p, gr, bs	-	ld, mfr, npl, pg	pc
Bt ₁	19-50	10YR 6/8	10YR 5/8	m, p, md, bs	c, m	d, fr, mpl, mpg	pc
Bt ₂	50-95	5YR 5/8	5YR 4/6	f, mp, bs	p, f	d, fr, mpl, mpg	pc
Bt ₃	95-152	7,5YR 8/4	5YR 5/6	f, p, bs	-	ma, mfr, mpl, mpg	pc
BC	152-197	-	5YR 4/6	f, p, bs	-	mfr, mpl, lpg	pc
Perfil 2 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo suave ondulado) (RT = 2,4)							
A	0-23	7,5YR 4/4	7,5YR 4/2	f, p, gr, bs	-	ma, mfr, lpl, lpg	pc
Bt ₁	23-43	7,5YR 5/4	7,5YR 4/4	f, p, bs	-	ld, mfr, mpl, pg	pc
Bt ₂	43-94	5YR 5/8	5YR 4/6	f, p, bs	p, f	d, mfr, mpl, mpg	pc
Bt ₃	94-158	2,5YR 4/6	2,5YR 3/6	f, mp, md, bs	c, m	d, fr, mpl, mpg	pc
BC	158-210	2,5YR 4/8	2,5YR 4/6	f, p, m, bs	c, m	d, mfr, mpl, mpg	-
Perfil 3 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo ondulado) (RT = 1,8)							
A	0-16	10YR 5/6	7,5YR 4/4	f, p, bs	-	ld, mfr, pl, pg	pc
Bt ₁	16-63	5YR 3/4	5YR 3/3	m, p, bs	c, m	ld, mfr, mpl, mpg	pc
Bt ₂	63-125	5YR 3/4	5YR 3/3	m, p, md, bs	c, m	ld, fr, mpl, mpg	pc
BC	125-170	2,5YR 4/6	2,5YR 3/4	m, p, bs	c, m	d, fr, mpl, mpg	-
Perfil 4 – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico							
Ap	0-17	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4	f, p, m, gr, bs	-	ma, mfr, lpl, npq	pc
C ₁	17-74	10YR 3/6	10YR 3/3	f, p, bs	-	md, lfr, pl, pg	pc
C ₂	74-106	-	10YR 3/3	m	-	mfr, lpl, lpg	pc
C ₃	106-165	-	10YR	m	-	mfr, lpl, lpg	-
Perfil 5 – Neossolo Regolítico Eutrófico							
A	0-20	10YR 5/3	10YR 2/2	f, p, gr, gs	-	ma, mfr, npl, npg	pc
C ₁	20-68	10YR 4/2	10YR 2/1	gs	-	ma, mfr, npl, npg	pg
C ₂	68-100	10YR 5/4	10YR 3/1	gs	-	s, npl, npg	pg
C ₃	100-143	10YR 6/4	10YR 4/3	gs	-	s, npl, npg	-
C ₄	143-200	10YR 6/4	10YR 5/4	gs	-	s, npl, npg	-
Perfil 6 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana)							
A	0-32	10YR 6/6	10YR 6/4	f, p, gr	-	ma, fr, lpl, pg	-
Perfil 7 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Ombrófila Densa Montana)							
A	0-34	10YR 6/4	10YR 4/4	f, p, gr, bs	-	ma, mfr, lpl, lpg	-

Legenda:

RT – Relação Textural;

Estrutura: f - fraca; m - moderada; mp - muito pequena; p - pequena; md - média; gr - granular; bs - blocos subangulares;

Cerosidade: c - comum; f - fraca; m - moderada; p - pouca;

Consistência: ma - macia; ld - ligeiramente dura; d - dura; mfr - muito friável; fr - friável; npl - não plástico; lpl - ligeiramente plástico; pl - plástico; mpl - muito plástico; lpg - ligeiramente pegajosa; pg - pegajosa; mpg - muito pegajosa;

Transição: pc - plana e clara; pg - plana e gradual

Fonte: FUNCEME (2001)

Resultados das análises físicas dos perfis de solos descritos na MICROBACIA do Riacho Vazante

Hz.	Prof.	AG	AF	Silte	Argila	Classe Textural	ADA	GF	S/r	DS	DP
	cm	----- g.kg ⁻¹ -----					g.kg ⁻¹	%		g.cm ⁻³	
Perfil 1 – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico											
A	0-19	440	190	160	210	fra	100	52	0,76	1,30	2,49
Bt ₁	19-50	220	130	170	480	r	180	67	0,35	1,10	2,59
Bt ₂	50-95	230	190	180	400	fr	150	57	0,45	1,18	2,49
Bt ₃	95-152	200	170	220	410	r	170	58	0,54	1,17	2,53
BC	152-197	260	200	200	340	fra	130	61	0,58	1,15	2,60
Perfil 2 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo suave ondulado)											
A	0-23	520	250	140	90	af	80	20	1,55	1,42	2,72
Bt ₁	23-43	410	230	150	210	fra	100	50	0,71	1,43	2,64
Bt ₂	43-94	370	190	220	220	fra	110	50	1,00	1,43	2,61
Bt ₃	94-158	360	150	250	240	fra	10	96	1,04	1,35	2,65
BC	158-210	320	200	300	180	fa	10	94	1,67	1,32	2,62
Perfil 3 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo ondulado)											
A	0-16	390	260	140	210	fra	110	47	0,67	1,47	2,63
Bt ₁	16-63	300	160	180	360	fra	180	50	0,50	1,34	2,69
Bt ₂	63-125	250	130	210	410	r	150	63	0,51	1,28	2,56
BC	125-170	230	120	270	380	r	200	47	0,71	1,28	2,56
Perfil 4 – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico											
Ap	0-17	390	360	160	90	fa	50	44	1,78	1,36	2,58
C ₁	17-74	360	320	180	140	fa	70	50	1,29	1,46	2,51
C ₂	74-106	470	270	150	110	fa	50	54	1,36	1,42	2,61
C ₃	106-165	460	270	170	100	fa	60	40	1,70	1,56	2,60
Perfil 5 – Neossolo Regolítico Eutrófico											
A	0-20	550	310	120	20	af	10	50	6,00	1,59	2,61
C ₁	20-68	560	300	120	20	af	10	50	6,00	1,66	2,58
C ₂	68-100	600	280	100	20	af	10	50	5,00	1,71	2,62
C ₃	100-143	570	280	130	20	af	10	50	6,50	1,62	2,63
C ₄	143-200	610	270	90	30	af	20	33	3,00	1,78	2,70
Perfil 6 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana)											
A	0-32	460	270	150	120	fa	80	20	1,25	1,42	2,66
Perfil 7 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Ombrófila Densa Montana)											
A	0-34	400	260	210	130	fa	100	23	1,62	1,51	2,61

Legenda:

AG – Areia Grossa; AF – Areia Fina; ADA – Argila Dispersa em Água; GF – Grau de Flocação; S/r – Relação silte/argila; DS – Densidade do Solo; DP – Densidade de Partículas;

Classe Textural: af – areia-franca; fa – franco-arenoso; fr – franco-argiloso; fra – franco-argilo-arenoso; r – argila/argilosa;

Fonte: FUNCEME (2001)

Resultados das análises químicas dos perfis de solos descritos na MICROBACIA do Riacho Vazante

Hz.	Prof.	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	T	V	m	COT	P Assm	PST	CE
	cm	H ₂ O	-----cmol _c kg ⁻¹ -----							-----%-----		dag kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	%	dS.m ⁻¹	
Perfil 1 – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico																
A	0-19	4,8	1,50	0,70	0,32	0,05	2,57	0,65	5,40	7,97	32	20	1,53	5,0	1	0,50
Bt ₁	19-50	4,7	0,60	0,30	0,23	0,06	1,19	2,10	6,76	7,95	15	64	0,89	2,0	1	0,10
Bt ₂	50-95	4,9	0,60	0,30	0,16	0,07	1,13	2,50	4,78	5,91	19	69	0,37	2,0	1	0,08
Bt ₃	95-152	4,7	0,40	0,20	0,09	0,06	0,75	1,95	3,79	4,54	18	71	0,17	1,0	1	0,10
BC	152-197	4,7	0,30	0,20	0,07	0,06	0,63	1,85	3,96	4,59	24	75	0,22	1,0	2	0,08
Perfil 2 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo suave ondulado)																
A	0-23	6,5	0,70	0,50	0,24	0,02	1,46	0	0,33	1,79	94	0	0,60	5,0	1	0,14
Bt ₁	23-43	6,3	1,00	0,60	0,15	0,02	1,77	0	0,82	2,59	69	0	0,38	4,0	1	0,09
Bt ₂	43-94	6,7	1,20	0,80	0,09	0,05	2,14	0	0,49	2,63	81	0	0,31	6,0	2	0,08
Bt ₃	94-158	6,8	1,80	1,00	0,34	0,04	3,18	0	0,16	3,34	97	0	0,29	6,0	1	0,11
BC	158-210	6,9	2,00	0,80	0,31	0,03	3,14	0	0,00	3,14	100	0	0,26	5,0	1	0,09
Perfil 3 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (fase relevo ondulado)																
A	0-16	6,9	3,70	0,80	0,45	0,06	5,01	0	0,99	6,00	83	0	0,47	8,0	1	0,13
Bt ₁	16-63	7,0	4,00	0,90	0,57	0,08	5,55	0	0,99	6,54	85	0	0,31	8,0	1	0,01
Bt ₂	63-125	7,2	3,70	0,80	1,17	0,10	5,77	0	0,99	6,76	85	0	0,27	3,0	2	0,07
BC	125-170	7,2	3,20	1,00	1,64	1,00	6,84	0	0,99	7,83	87	0	0,19	5,0	13	0,07
Perfil 4 – Neossolo Flúvico Ta Eutrófico																
Ap	0-17	6,9	4,80	1,40	0,80	0,10	7,10	0	0,99	8,09	88	0	0,97	18,0	1	0,29
C ₁	17-74	7,1	6,00	1,50	0,26	0,25	8,01	0	0,99	9,00	89	0	0,41	14,0	3	0,23
C ₂	74-106	7,4	4,00	1,70	0,18	0,43	6,31	0	0,16	6,47	97	0	0,28	21,0	6	1,06
C ₃	106-165	7,6	4,30	2,00	0,27	0,61	7,18	0	0,16	7,34	99	0	0,13	12,0	8	1,00
Perfil 5 – Neossolo Regolítico Eutrófico																
A	0-20	5,9	3,00	1,10	0,15	0,03	4,28	0,10	1,15	5,43	80	2	0,76	10,0	1	0,18
C ₁	20-68	6,6	2,00	1,30	0,15	0,02	3,47	0	1,15	4,62	76	0	0,59	6,0	1	0,14
C ₂	68-100	6,5	2,00	1,10	0,13	0,03	3,26	0	0,33	3,59	92	0	0,40	5,0	1	0,12
C ₃	100-143	6,6	2,00	1,20	0,13	0,04	3,37	0	0,66	4,03	85	0	0,45	6,0	1	0,14
C ₄	143-200	6,6	0,80	0,90	0,12	0,02	1,84	0	0,16	2,00	90	0	0,17	11,0	1	0,07
Perfil 6 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Estacional Semidecidual Submontana)																
A	0-32	5,7	1,30	0,90	0,05	0,07	2,32	0,80	2,80	5,12	45	26	0,59	2,0	1	0,12
Perfil 7 – Neossolo Litólico Distrófico (fase Floresta Ombrófila Densa Montana)																
A	0-34	5,2	1,00	0,80	0,24	0,05	2,09	1,15	3,46	5,55	38	35	0,68	2,0	1	0,08

Legenda:

SB – Soma de Bases; T – Capacidade de Troca de Cátions (a pH=7,0); V – Saturação por Base; m – Saturação por Alumínio; COT – Carbono Orgânico Total; P Assm – Fósforo Assimilável; PST - Percentagem de Sódio Trocável; CE – Condutividade Elétrica.

Fonte: FUNCEME (2001)