



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**INSTITUTO DE GEOGRAFIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**AREA DE CONCENTRAÇÃO GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA AMBIENTAL DA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO VIAMÃO,  
MATO VERDE - MG**

**RACHEL INÊZ CASTRO DE OLIVEIRA**

**Uberlândia**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**RACHEL INÊZ CASTRO DE OLIVEIRA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA AMBIENTAL DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO ALTO VIAMÃO,  
MATO VERDE - MG**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território.

Orientação: Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima

**Uberlândia  
2007**

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- O48d Oliveira, Rachel Inêz Castro de, 1963-  
Diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do Alto  
Viamão, Mato Verde - MG / Rachel Inêz Castro de Oliveira.. –  
2007.  
126 f. : il.
- Orientador: Samuel do Carmo Lima.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Geografia.  
Inclui bibliografia.
1. Bacias hidrográficas - Minas Gerais – Teses. 2. Sensoriamento  
remoto - Teses. I. Lima, Samuel do Carmo. II. Universidade Federal  
de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 556.51(815.1)

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**RACHEL INÊZ CASTRO DE OLIVEIRA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA  
DO ALTO VIAMÃO, MATO VERDE - MG**

---

Professor Dr. Samuel do Carmo Lima (Orientador)

---

Professor Dr. Sílvio Carlos Rodrigues

---

Professor Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

Dedico esta dissertação a minha família que amo muito.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por sua infinita misericórdia, por ter me inspirado, protegido e por ter me dado coragem para prosseguir na superação das dificuldades. E a intercessão de Nossa Senhora que está sempre ao meu lado.

A minha família pela compreensão, apoio, carinho, incentivo, por tudo que fizeram para que eu pudesse alcançar esta meta.

Ao professor Dr. Samuel do Carmo Lima pela oportunidade de ter me aceitado como orientanda, pela confiança e pelas sugestões que foram significativas na elaboração e desenvolvimento da pesquisa, minha sincera gratidão.

À professora doutoranda Anete Marília Pereira (UNIMONTES) pela co-orientação, pelas sugestões, correções, incentivos, que muito contribuiu para a organização e estruturação deste estudo, muito obrigada.

Ao professor Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo (UNIMONTES), meu outro co-orientador, por ter me apresentado à área de estudo, pelo auxílio no trabalho de campo e sugestões que foram relevantes na confecção deste estudo. Também a sua esposa, Engenheira Florestal, Ms. Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo (IEF-Janaúba), agradeço a ajuda.

A Universidade Estadual de Montes Claros e a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais pelo apoio financeiro.

Aos professores Dr. Washington Luiz Assunção e Dr. Sílvio Carlos Rodrigues pelas contribuições no Exame de Qualificação.

Aos professores do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia que desempenharam suas atribuições demonstrando competência e segurança.

A todos os meus colegas do curso de pós-graduação, aos funcionários e aos alunos do Instituto de Geografia da UFU que me auxiliaram nessa caminhada.

Aos órgãos que possibilitaram o acesso e a consulta às informações dos seus estudos e/ou relatórios: SIPAM, EMATER-MG, Prefeitura de Municipal de Mato Verde, COPASA, CPRM e CODEVASF.

Ao Sr. João Silva, presidente do SIPAM, juntamente com toda a sua família por estarem sempre dispostos a me ajudar, pelas idas ao campo, por terem me auxiliado nas entrevistas, muito obrigada por tudo.

Aos funcionários das instituições públicas e privadas que me auxiliaram durante essa trajetória. Em especial, ao Sr. José Arcanjo Marques da EMATER-MG em Montes Claros, ao Sr. Genevan Mendes Barbosa da EMATER-MG, em Mato Verde, ao Sr. José Antônio Mendes Costa, Secretário Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Mato Verde e ao Sr. José Ferreira da COPASA.

Aos moradores das comunidades Cachoeira, Passagem Larga, Deserto, Tira Chapéu e Cana Brava pela paciência e carinho recebido.

Aos matoverdenses agradeço a excelente acolhida.

Aos meus colegas do Departamento de Geociências, em especial, aos professores Expedito, Hernando, Janete, Simone, Marina e Sandra.

Ao professor Márcio Adriano Moraes pelos serviços de revisão lingüística prestados.

As minhas amigas, em especial a Lucimar, Ju, Cida, Sheilinha e Leila, pelo conforto vindo da oração.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que este trabalho fosse realizado, meus sinceros agradecimentos.



Bendize, ó minha alma, o Senhor, e tudo o que existe em mim bendiga o seu santo nome. Bendize, ó minha alma, o Senhor, e jamais te esqueças de todos os seus benefícios.

(Salmo 102, 1s.)

## RESUMO

Nesta dissertação, realizou-se o diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão, situada no município de Mato Verde, Minas Gerais, com o objetivo de detectar suas principais características e problemas. Foram realizadas pesquisas bibliográficas relacionadas à teoria de sistema, bacias hidrográficas e a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento como ferramentas úteis para efetuar o diagnóstico da bacia do alto Viamão. Inicialmente, fez-se um estudo de cada um dos componentes do sistema ambiental, com o objetivo de compreender a estrutura e o funcionamento de cada um deles. Num segundo momento, foi realizada uma integração dos componentes a partir de cada problema ambiental identificado na bacia. O reconhecimento da área da pesquisa foi realizado por meio de cartas topográficas, mapa geológico, mapa exploratório de reconhecimento de solos do Norte de Minas, imagens de satélite e trabalho de campo, essencial para a elaboração de diagnóstico de bacia hidrográfica, abrangendo a cidade de Mato Verde e, principalmente, a área da bacia hidrográfica do alto Viamão. Na etapa posterior, foram diagnosticados os principais problemas ambientais detectados nessa bacia hidrográfica. O estudo revelou, com base nos resultados da avaliação da aptidão agrícola, que a área apresenta baixa potencialidade agrícola, e, no que se refere ao uso e a ocupação do solo, percebeu-se que, na maior parte da área, o uso é inadequado. Foram observados, ainda, vários problemas socioeconômicos na área em estudo, entre eles, baixa qualidade de vida da população e falta de planejamento para o turismo. Na intenção de contribuir para a minimização dos problemas diagnosticados, foram apresentadas algumas sugestões que complementaram este trabalho.

**Palavras-chaves:** diagnóstico, teoria de sistema, sensoriamento remoto, bacia hidrográfica.

## ABSTRACT

This paper presents a dissertation, on the diagnosis of the environmental system of the high Viamão hydrographic basin, located in Mato Verde city, Minas Gerais, the dissertation aimed to detect the main features and problems of this basin. A bibliographic research was carried out the researched subjects were system theory, hydrographic basin and the use of techniques of remote sensing and geoprocessing as useful tools for finding out the high Viamão basin diagnosis. Initially, all the environmental system components were studied aiming to understand the structure and function of each one of them. After that, there was an integration of the components according to each problem identified in the basin. The research area recognition was possible through topographical maps, geological maps, exploratory maps of Minas Gerais North side, satellite images and working in the field of the research which was essential for the hydrographic basin diagnosis, including Mato Verde city, and mainly, high Viamão hydrographic basin area. Then, it was possible to detect the main environmental problems in this area. The study revealed that this area presents low agricultural potentiality, according to the evaluation results for agricultural aptitude. And according to the way the soil is used and occupied, it was possible to notice that in almost all the area, the soil is used inappropriately. Besides this, several social and economic problems could be identified in the same area, for instance, the population low quality of life and the lack of a tourism planning. In order to contribute to ease the diagnostic problems, there are some suggestions to complement this dissertation.

Keywords: diagnosis, system theory, remote sensing, hydrographic basin.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa de Localização do município de Mato Verde MG.....	18
Figura 2	Cachoeira de Maria Rosa.....	20
Figura 3	Poço do Ouro .....	20
Figura 4	Área da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão.....	21
Figura 5	Domínios Geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão.....	39
Figura 6	Unidades Geológicas da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão .....	41
Figura 7	Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica.....	47
Figura 8	Recorte do mapa exploratório de reconhecimento de Solos do Norte de Minas( Área de atuação da SUDENE).....	49
Figura 9	Classes de solos da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão .....	52
Figura 10	Mapa do Norte de Minas: formações vegetais.....	54
Figura 11	Campo Rupestre (1) .....	55
Figura 12	Campo Rupestre (2) .....	55
Figura 13	Canela-de-Ema.....	56
Figura 14	Barriguda.....	56
Figura 15	Mata Seca.....	57
Figura 16	Mapa de declividade da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão .....	58
Figura 17	Vista parcial da cidade de Mato Verde .....	64
Quadro 1	Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola.....	70
Quadro 2	Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras (região de clima tropical semi-árido).....	73
Quadro 3	Avaliação da aptidão agrícola das terras.....	74
Figura 18	Aptidão agrícola das terras da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão .....	75
Figura 19	Uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão .....	78
Figura 20	Gramínea.....	79
Figura 21	Voçoroca.....	80
Figura 22	Cerrado em estágio secundário de recuperação .....	81
Figura 23	Solo exposto (1) .....	82
Figura 24	Solo exposto (2) .....	82
Figura 25	Pastagem plantada.....	83

Figura 26	Cultura (1).....	84
Figura 27	Cultura (2).....	84
Figura 28	Barragem no rio Viamão.....	85
Figura 29	Moradia na comunidade Deserto .....	89
Figura 30	Estrada foi desviada devido ao acelerado processo erosivo .....	89
Figura 31	Estrada desviada devido à erosão .....	90
Figura 32	Pequenas roças em locais de declive .....	92
Figura 33	Reunião da EMATER-MG com os produtores rurais, na casa de um Morador.....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Precipitação Média Mensal (mm) Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005 .....	45
Tabela 2	Estimativa da Temperatura (°C) Mensal Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005 .....	45
Tabela 3	Deficiência Hídrica Média Mensal (mm) de Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005 .....	46
Tabela 4	Excedentes Hídricos Média Mensal (mm) de Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005 .....	47
Tabela 5	Balanço Hídrico Médio Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005.....	48
Tabela 6	População Total, Urbana e Rural, 1991 e 2000 .....	65
Tabela 7	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 1991 e 2000 .....	65
Tabela 8	Simbologia Cartográfica das Classes de Aptidão .....	72
Tabela 9	Classificação da aptidão agrícola.....	74
Tabela 10	Uso e ocupação do solo.....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADENE	Agência de Desenvolvimento do Nordeste
ANA	Agência Nacional de Águas
CETEC	Centro Tecnológico de Minas Gerais
CMDRS	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CBERS	Satélites Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
CMDRS	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DRN	Departamento de Recursos Naturais
DSG	Diretoria do Serviço Geográfico
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
FAO	Foods and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação)
FPA	Frente Polar Atlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFOS	Inspetoria de Obras Contra as Secas

INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPEA	Pesquisa Econômica Aplicada
mEa	Massa Equatorial Atlântica
mEc	Massa Equatorial Continental
mTa	Massa Tropical Atlântica
MMA	Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal
MNT	Modelo Numérico do Terreno
OMT	Organização Mundial do Turismo
PSF	Programa de Saúde da Família
SGE	Serviço Geográfico do Exército
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIPAM	Sistema de Proteção dos Mananciais
SNLCS	Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUPLAN	Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola
SUS	Sistema Único de Saúde



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
2	<b>METODOLOGIA</b> .....	24
2.1	Fundamentação teórico-metodológica .....	24
2.2	Procedimentos .....	32
2.2.1	Levantamento bibliográfico .....	32
2.2.2	Observações de campo e entrevistas .....	33
2.2.3	Cartografia e Geoprocessamento .....	35
3	<b>O SISTEMA AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO VIAMÃO</b> .....	38
3.1	Domínios Geomorfológicos e Unidades Geológicas .....	38
3.2	Clima .....	43
3.3	Classes de Solos .....	49
3.4	Formações Vegetais .....	53
3.5	Declividade .....	57
3.6	Panorama Socioeconômico .....	59
4	<b>PROBLEMAS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO VIAMÃO</b> .....	68
4.1	Avaliação da aptidão agrícola das terras da bacia hidrográfica do alto Viamão .....	68
4.2	Uso e Ocupação do Solo da bacia hidrográfica do alto Viamão .....	76
4.3	Problemas socioeconômicos da bacia hidrográfica do alto Viamão .....	86
4.4	Turismo na bacia hidrográfica do alto Viamão .....	98
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	103
6	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	106
7	<b>ANEXO(S)</b> .....	111
7.1	Descrição dos perfis dos solos .....	111

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a humanidade está se deparando com toda série de problemas globais – ambientais, financeiros, econômicos, sociais e de mercado. Neste contexto, a questão ambiental tornou-se uma preocupação mundial, fazendo com que várias nações percebam a emergência dos problemas relacionados com o ambiente.

A ausência e a deficiência de planejamento em diversas áreas, principalmente nas áreas rurais e urbanas, provocam diversos impactos negativos ao ambiente local e regional. Observa-se que, em diversas regiões brasileiras, a ineficácia da gestão da água, do uso das terras, do manejo inadequado dos solos, a adoção de sistemas importados de cultivo, o desmatamento desenfreado em áreas de recarga, áreas impróprias (solos de baixa aptidão agrícola) têm conduzido sérios impactos ao meio ambiente e à vida de milhares de pessoas, provocando perdas econômicas e sociais.

Associadas a essas práticas inadequadas, em vastas áreas do território brasileiro, estão as condições não apropriadas do relevo e as condições físicas de determinadas classes de solo e, conseqüentemente, os impactos crescem, agravando as condições de promoção da qualidade de vida.

Percebe-se um desequilíbrio entre as atividades humanas e a dinâmica ambiental, muitas vezes decorrentes do desconhecimento e da desconsideração da natureza do meio físico e dos fatores que regulam a sua dinâmica. Isso, na maioria das vezes, é devido à pressão do

sistema econômico vigente, levando a sociedade atual a adotar padrões individualistas e reducionistas, desinteressados pela interconexão dos ecossistemas.

O sistema ambiental não é visto como um “todo”, ou seja, não há uma visão holística e integradora do meio em que cada componente possui características próprias, mas que formam um conjunto no qual há interação entre as partes que exercem influência sobre as demais.

Um exemplo dessa realidade é encontrado na bacia do rio Viamão, situada na bacia do rio Gorutuba, afluente da margem direita do rio Verde Grande, no município de Mato Verde, Norte de Minas Gerais, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

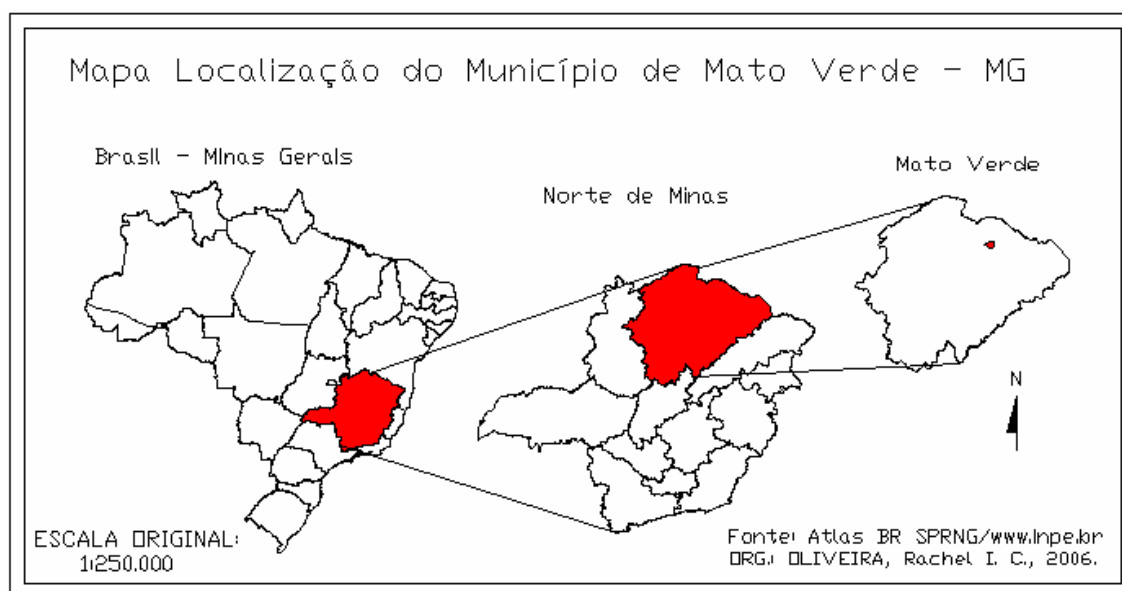


Figura 1 – Mapa de localização do município de Mato Verde-MG

Abrangendo uma área territorial de 128.489,58km<sup>2</sup>, o Norte de Minas encontra-se inserido no Polígono das Secas e conta, desde 1996, com 89 municípios, fazendo parte da Área

Mineira da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, hoje Agência de Desenvolvimento do Nordeste - ADENE. Compreende sete microrregiões: Bocaiúva, Grão Mogol, Janaúba, Januária, Montes Claros, Pirapora e Salinas (IBGE, 1990).

O município de Mato Verde está incluído na microrregião de Janaúba, com uma extensão territorial de 474,34km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte pelo município de Monte Azul; ao sul, Porteirinha; a leste, Rio Pardo de Minas; e a oeste pelo Catuti, sendo que a sede municipal fica a 548m de altitude. Suas coordenadas geográficas são determinadas pelo paralelo de 15° 23' 42.5'' de latitude sul e sua interseção com o meridiano de 42° 51' 47.9'' de longitude oeste.

A principal via de acesso à região é a MG-122, rodovia pavimentada, que promove a ligação Montes Claros – Espinosa e a porção centro-sul do Estado da Bahia, sendo que as demais rodovias existentes fazem ligações intermunicipais.

O rio Viamão nasce na Serra do Espinhaço, conhecida regionalmente como Serra Geral, fazendo divisa com o município de Rio Pardo de Minas. A bacia do rio Viamão está totalmente inserida no município de Mato Verde, sendo considerada de grande importância para o município, destacando-se o sistema de abastecimento de água da área urbana, que é todo estruturado dentro da bacia; a sua malha hídrica, que é composta de diversas nascentes de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordem; o abastecimento de famílias de pequenos produtores rurais, os quais desenvolvem algumas atividades agrícolas como bovinocultura de leite e de corte, cultura do algodão, mamona, horticultura, entre outras.

No contexto do lazer e do turismo no município e na região, sobressaem suas cachoeiras, que são periodicamente visitadas como, por exemplo, a Cachoeira de Maria Rosa, o Poço do Ouro (cf.Figura 2 e 3), além da barragem para abastecimento humano, construída pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. É importante ressaltar também que a bacia possui uma grande diversidade biológica, com relação à flora, a presença de espécies nativas, entre elas, barriguda, mandacaru, embaúba, jatobá, pau d'olho, cagaita e outras, com relação à fauna, percebe-se a presença de garça, onça pintada, jaguatirica, tatu, macaco, papagaio, beija-flor, veado, marreco, entre outros.



Figura 2 – Cachoeira de Maria Rosa  
Fonte: Prefeitura Municipal de Mato Verde, 2004

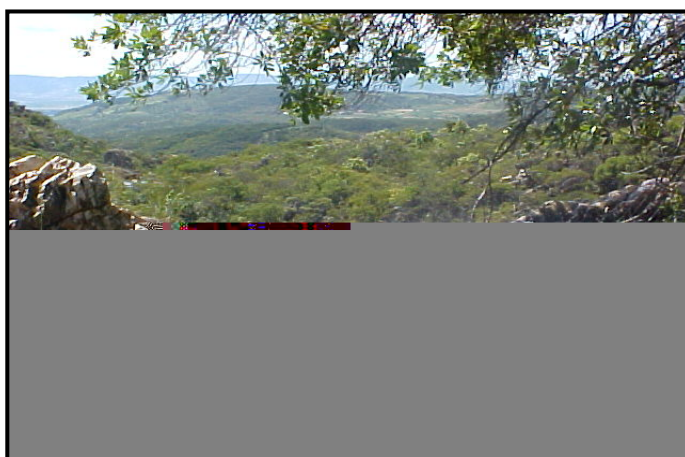
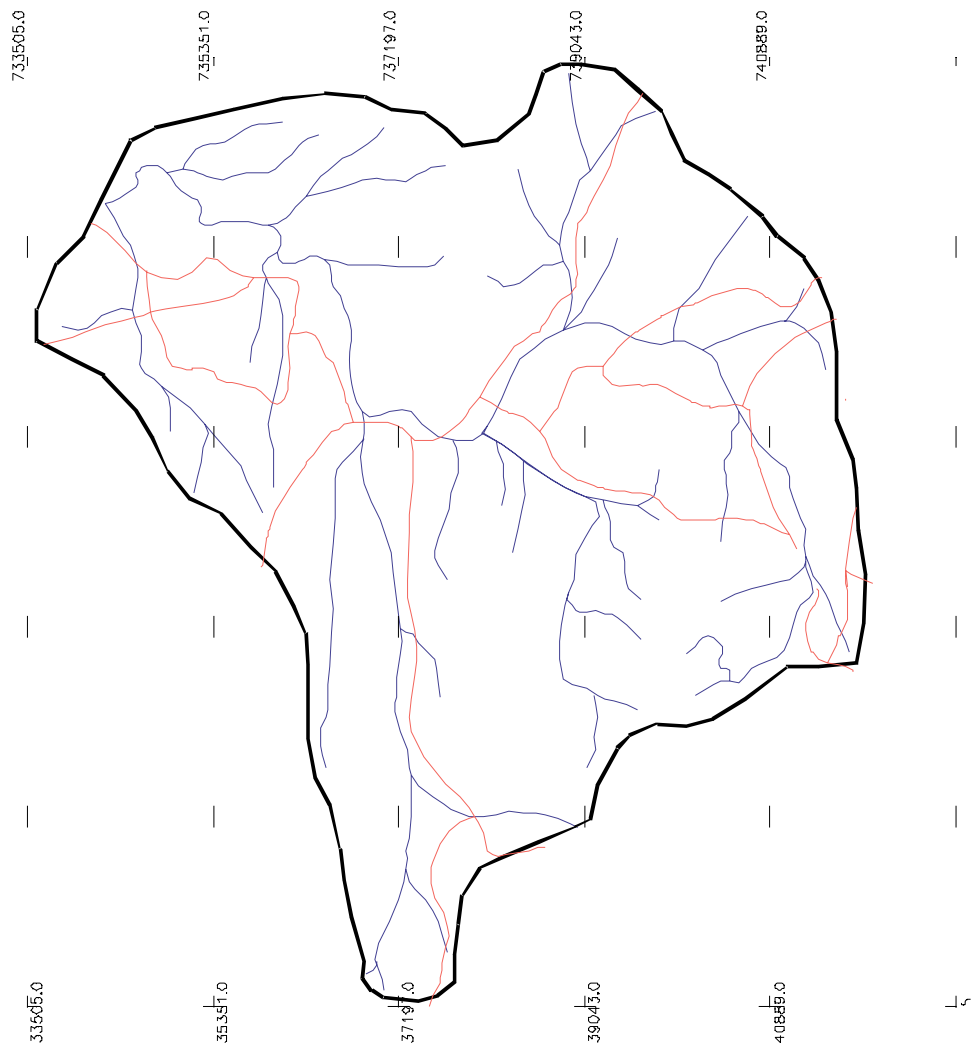


Figura 3 – Poço do Ouro  
Fonte: Prefeitura Municipal de Mato Verde, 2004

A bacia hidrográfica do alto Viamão, objeto deste estudo, situa-se entre as coordenadas 15° 23' 40'' e 15° 29' 50'' de latitude sul e 42° 44' 41'' e 42° 52' 21'' de longitude oeste, abrangendo uma área de aproximadamente 43km<sup>2</sup> (cf.Figura 4), e está localizada, segundo Ribeiro (1999), numa zona de clima tropical semi-árido, onde destacam-se rochas



metamórfico-migmatíticas, pertencentes ao Pré-Cambriano e coberturas metassedimentares antigas, de idade Pré-Cambriana média, (RAPOSO, 1979). O Latossolo, o Podzólico e os solos Litólicos são, de acordo com Jacomine e outros (1979), as principais classes de solo encontradas na área. Quanto à vegetação, há um predomínio de Caatinga na área do município de Mato Verde.

A referida área tem sido afetada pelo processo erosivo acelerado, provocado pelo desmatamento, pela exploração de terras situadas às margens dos cursos d'água, pela má conservação das estradas, e pelo turismo predatório em ambientes frágeis. Tais práticas expõem o solo à ação das chuvas favorecendo a erosão, tornando-o menos permeável, impedindo que este exerça o seu papel de estoque e filtro de água, numa região onde há muita pobreza e deficiência de recursos hídricos, reduzindo ou eliminando as populações dependentes desse habitat.

Diante desse desequilíbrio, entre as atividades humanas e a dinâmica ambiental, o presente trabalho se propõe a realizar um diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão, pois isso representará um caminho para compreender as potencialidades e as fragilidades da área da pesquisa, sendo que a mesma apresenta deficiência de estudos. Cabe ressaltar que essa pesquisa é de suma importância, pois, além de obtenção de um diagnóstico de cunho científico, poderá resultar em propostas de ações efetivas para minimizar a problemática em questão. O estudo poderá subsidiar ações que impliquem a melhoria da produção de subsistência para a população local, com sustentabilidade ambiental, bem como propiciar um melhor planejamento à ocupação humana no ambiente.

Portanto, este estudo tem como objetivo geral: realizar o diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão; e como objetivos específicos: caracterizar os componentes do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão: litologia, relevo, declividade, solos, clima, vegetação, e o homem; e realizar uma caracterização dos problemas ambientais da bacia hidrográfica do alto Viamão.

Para atender a esses objetivos, o presente estudo foi estruturado da seguinte forma. Inicialmente será feita a explicitação dos pressupostos teórico-metodológicos, que constituem os fundamentos da pesquisa. O capítulo seguinte conterà o resultado do levantamento bibliográfico e de campo, que culminará numa parte do diagnóstico do sistema ambiental da área. Nessa etapa, serão abordados todos os componentes do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão, citados acima, acompanhados de mapas temáticos. Será apresentada, posteriormente, outra parte que tem por objetivo diagnosticar os principais problemas ambientais detectados na bacia hidrográfica do alto Viamão, decorrentes do uso e da ocupação do solo, numa concepção holística. A análise dos resultados obtidos e algumas sugestões para minimizar os problemas diagnosticados complementarão este trabalho.



## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Fundamentação teórico-metodológica**

Como base teórico-metodológica, optou-se, nesta pesquisa, por utilizar bibliografias referentes à abordagem sistêmica, a conceitos de bacia hidrográfica e a utilização do uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento como ferramentas úteis para realizar o diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão. Assim sendo, propôs-se estudar os componentes do sistema ambiental separadamente, com o objetivo de tentar compreender como cada um desses componentes se estrutura e funciona como diferentes unidades complexas em si mesmas, ou seja, em que cada componente é autônomo e, ao mesmo tempo, integrado ao meio, isto é, existe uma inter-relação direta com o meio. Foi feita, posteriormente, a integração dos componentes a partir de cada problema ambiental identificado na bacia, mostrando, dessa maneira, coerência com os objetivos da pesquisa.

Nesse sentido, é relevante definir, ainda que de forma sucinta, os principais conceitos que servem de eixo norteador deste estudo. Um desses conceitos fundamentais refere-se à abordagem sistêmica.

Nas palavras de Christofolletti (1999, p.5), a abordagem sistêmica conceitual e analítica iniciou-se a partir da década de 1930, de forma clara na Biologia Teorética. Os primeiros

autores a aplicarem esse conceito de sistema foram Chorley (1962); Kennedy (1971); Strahler (1980); Hugget (1985) e Scheidegger (1991).

Acrescenta-se ainda que Chorley e Kennedy (1971) são autores que ressaltam o aspecto conectivo do conjunto, formando uma unidade, definindo que

um sistema é um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos. Esses objetos e atributos consistem de componentes ou variáveis (isto é, fenômenos que são passíveis de assumir magnitudes variáveis) que exibem relações discerníveis uns com os outros e operam conjuntamente como um todo complexo, de acordo com determinado padrão. (CHORLEY; KENNEDY, 1971 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 5).

Assim, é de fundamental importância compreender um sistema como um conjunto de componentes que possuem uma rede de ligações entre si, dando ênfase a interação entre as partes do conjunto que exercem influência sobre os demais.

Tricart (1977) compreende o valor da abordagem sistêmica como instrumento para se estudar os problemas ambientais, pois existem fluxos de matéria e de energia no sistema, que geram relações de dependência mútua entre os fenômenos. Conseqüentemente, o sistema apresenta propriedades que lhe são coerentes e diferem da soma das propriedades dos seus componentes.

Também é oportuno compreender o significado de unidade, totalidade e complexidade. Conforme Christofolletti (1999, p.2-3),

a unidade representa a qualidade do que é único, só ou sem partes, sendo tudo o que pode ser considerado individualmente, [...] a totalidade aplica-se as entidades constituídas por um conjunto de partes, cuja interação resulta numa composição diferente e específica, independente da somatória dos elementos componentes, [...] um sistema complexo pode ser definido como sendo composto por grande quantidade de componentes interatuantes, capazes de intercambiar informações com seu entorno condicionantes e capazes, também, de adaptar sua estrutura interna como sendo conseqüências ligadas a tais interações.

Então, ao analisar um sistema ambiental torna-se relevante entender que cada componente é único, possuindo características próprias, mas, ao mesmo tempo, no sistema, eles estão relacionados ou conectados de tal modo que formam um “todo”, que não deixa de ser complexo em si mesmo. Complexo aqui não significa apenas a não-linearidade, mas também uma diversidade de características próprias do conjunto.

Nessa mesma linha de raciocínio, Bertalanffy (1977, p. 53) afirma que

é necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferentes quando estudado isoladamente e quando tratado no todo.

Retornando a Christofolletti (1999), os ecossistemas e geossistemas são entidades representativas de sistemas ambientais. O ecossistema relaciona-se aos sistemas ambientais biológicos e ecológicos, o qual enfatiza as inter-relações que os organismos de determinado local estabelecem entre si e o meio abiótico. A idéia de geossistema, introduzido na literatura soviética por Sotchava (1962), citado por Christofolletti (1999, p. 42), tem “a preocupação de estabelecer uma tipologia aplicável aos fenômenos geográficos, enfocando aspectos integrados dos elementos naturais numa entidade espacial em substituição aos aspectos da dinâmica biológica dos ecossistemas”.

O ecossistema ressalta as características das comunidades biológicas, ou seja, a dependência entre os seres vivos e o seu habitat, enquanto o geossistema trata da organização dos elementos físicos e biogeográficos, possuindo uma abrangência espacial maior do que o ecossistema.

Conforme salienta Sotchava (1962), citado por Christofolletti (1999, p. 42):

os geossistemas são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, numa mobilidade cada vez maior sob a influência do homem. O elemento básico para a classificação é o espaço e tudo o que nele está contido em integração funcional, e do ponto de vista geográfico em três escalas: topológica, regional e planetária.

Portanto, os geossistemas são sistemas abertos, ou seja, ocorrem constantes trocas de energia e de matéria e são hierarquicamente organizados, desde uma área elementar da superfície até o planeta. Christofolletti (1999) lembra que Sotchava (1962) frisa o tempo e o espaço como fatores a serem considerados em geossistema, sendo o espaço o elemento básico para a classificação, e tudo que se encontra dentro desse espaço está em integração funcional.

Também Monteiro (1978), citado por Christofolletti (1999, p. 43), atenta que

o geossistema é um sistema singular, complexo onde interagem os elementos humanos, físicos, químicos e biológicos, e onde os elementos socioeconômicos não constituem um sistema antagônico e oponente, mais sim incluídos no funcionamento do próprio sistema.

Dessa forma, na concepção desse Monteiro (1978), o geossistema é composto por elementos bióticos, abióticos e antrópicos, cuja relação entre esses elementos é dinâmica, portanto instável.

Uma vez identificados os sistemas abertos, como aqueles em que ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo, como perdendo, e adaptando esses entendimentos para a bacia hidrográfica, observa-se que o estudo da mesma se ajusta perfeitamente à abordagem sistêmica. Neste sentido, a bacia hidrográfica pode ser considerada como um geossistema, pois aí ocorrem trocas de energia. Assim, estudá-la de forma holística é, do ponto de vista teórico-metodológico, o mais adequado.

Para Chorley (1962), a bacia de drenagem é uma unidade hidrogeomorfológica, constituindo-se num sistema aberto. Também Gregory e Walling (1973) advogam sobre a organização interna do sistema bacia de drenagem afirmando que os elementos de forma e os processos característicos influenciam as relações de entrada e saída. Assim, mudanças externas no suprimento de energia e massa conduzem a um auto-ajuste das formas e dos processos de modo a se ajustarem a essas mudanças.

Chorley (1962) prossegue dizendo que o princípio de auto-ajuste no desenvolvimento do relevo foi apontado no trabalho clássico de Gilbert (1877), quando este enfatiza que um membro do sistema pode influenciar todos os demais, então cada membro é influenciado por todos os outros. Há, dessa maneira, uma interdependência por meio do sistema.

Ao abordar essa temática, é interessante reportar as palavras de Christofolletti (1980) a respeito de bacia de drenagem que, para ele, é uma área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. Ele ainda afirma que os fatores que compõem esse ambiente interagem entre si, dando origem a processos inter-relacionados, definindo as paisagens geográficas que apresentam potencial de utilização de acordo com as características de seus componentes, isto é, o substrato geológico, a forma e os processos geomorfológicos, os mecanismos hidrogeológicos e hidrometeorológicos.

Diante do exposto, percebe-se que, para entender e avaliar os diversos componentes e processos e interações que ocorrem nas bacias hidrográficas, é necessário procurar analisar os processos naturais das distintas paisagens que a integram, sendo que isso se realiza através de estudos analíticos de cada componente e as inter-relações desses componentes.

Nota-se que o caráter integrador das dinâmicas, ocorridas nas bacias hidrográficas, indica que essas áreas são um campo fértil para estudos de planejamento.

É essa também a mesma idéia citada por Giometti (1998, *apud* OLIVEIRA, 2003, p.739) ao afirmar que “pela abordagem sistêmica, a bacia hidrográfica pode ser considerada a melhor unidade de trabalho, pois oferece os subsídios necessários para a compreensão da organização e dinâmica dos fluxos de matéria e energia que por ela circulam”.

No caso brasileiro, consoante a Lei Federal nº. 9433/97, a bacia hidrográfica é uma unidade de planejamento. Cabe destacar, devido à importância dessa lei, os seus principais fundamentos, estruturados no seu artigo 1º:

- I a água é um bem de domínio público;
- II a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V a bacia hidrográfica é uma unidade de gestão territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- VI a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Então, é imprescindível que a gestão dos recursos hídricos viabilize um modelo de gestão, direcionado para o uso múltiplo das águas, para que se possa atingir um dos objetivos da Lei Federal nº. 9433/97, que é de garantir à atual e a futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Sendo assim, é precípuo ressaltar que, para que essa Lei seja cumprida, é importante que a gestão seja descentralizada e participativa, ou seja, a gestão não é somente responsabilidade do poder público, mas também dos usuários e da comunidade.

Diante disso, uma vez identificados os principais problemas relacionados aos recursos hídricos na bacia, é importante propor a implementação de ações com finalidade de minimizar ou solucionar tais problemas, como, por exemplo, ações que gerem um disciplinamento do uso da água e do solo.

Caberia ainda observar que a preservação da cobertura vegetal é essencial para a conservação dos recursos hídricos, pois está relacionada tanto ao escoamento superficial, quanto ao deflúvio subterrâneo. A retirada da cobertura vegetal provoca a diminuição da taxa de infiltração (recarga), agravando os processos erosivos, alterando o regime hídrico dos rios e o comportamento do clima e das chuvas nas bacias. No caso da remoção das matas ciliares, haverá um aumento dos processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água. Então, é necessário que haja uma política que gerencie de forma eficaz não apenas o uso da água, mas de todos os elementos que integram o sistema de uma bacia hidrográfica.

De acordo com a *Foods and Agriculture Organization* - FAO (1976), o planejamento do uso do solo tem como função nortear as decisões a serem tomadas, direcionando a maneira como os recursos do ambiente devem ser utilizados para beneficiar o homem, e, ao mesmo tempo, conservá-los para o futuro.

Nas palavras de Assad e outros (1998), ao se fazer um planejamento integral de uma microbacia hidrográfica, é importante conhecer o uso da terra. Esse autor sugere que essa informação deve ser apresentada em forma cartográfica, pois se torna um material indispensável na definição do grau de proteção do solo pela cobertura vegetal original e no uso racional da terra. Também o Ministério de Agricultura (1971) alerta para o fato de que

o Sistema de Avaliação Agrícola das Terras é uma maneira de avaliar os atributos da terra (solo, clima, vegetação, geomorfologia, geologia, etc.), permitindo uma orientação de como devem ser utilizados seus recursos em nível de planejamento regional ou nacional.

Dessa maneira, percebe-se que a utilização de um mapa é essencial no planejamento de uma bacia hidrográfica. Rosa e Brito (1996), em sua obra, salientam que os métodos de produção de mapas e a análise geográfica são morosos e onerosos. Assim, é importante a utilização das novas tecnologias como sistemas de informações geográficas, pois permitem ao pesquisador coletar e analisar a informações de maneira mais rápida. Nessa perspectiva, o sensoriamento remoto constitui a base das principais informações para o planejamento de uma bacia hidrográfica. Através das imagens de satélites, obtém-se uma visão de conjunto e dinâmica de extensas áreas da superfície terrestre. Assim, podemos observar a bacia como um todo e as suas transformações, bem como os impactos causados por fenômenos naturais e por ação humana, o uso e a ocupação do espaço.

Florenzano (2002, p. 41) alerta para o fato de que “as imagens obtidas por sensores remotos são como dados brutos, que, para serem transformadas em informação, necessitam ser analisadas e interpretadas”. Para analisar e interpretar as imagens, usam-se softwares específicos, como Sistema de Informação Geográfica - SIG, que

é um sistema destinado a aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referidos espacialmente na superfície. Portanto, o sistema de informação geográfica é uma particularidade do sistema de informação no sentido amplo. Essa tecnologia automatiza tarefas até então realizadas manualmente e facilita a realização de análises complexas, através da integração de dados de diversas fontes (ROSA; BRITO, 1996, p. 8).

Portanto, na concepção desses autores, “o objetivo geral de um sistema de informação geográfica é servir de instrumento eficiente para todas as áreas do conhecimento que fazem



uso de mapas” (ROSA; BRITO, 1996, p. 8). O SIG tem a capacidade de integrar, em uma única base de dados, informações de vários aspectos do estudo de uma região, possibilitando a entrada de dados de diversas formas, combinando dados de fontes variadas e gerando novos tipos de informações. O emprego do SIG permite a integração de dados, ou seja, cada dado fornecido ao sistema será um componente de um complexo mosaico de vários temas integrados, através do qual o usuário poderá compreender melhor o efeito da degradação.

Destarte, além da análise dos aspectos geológicos, geomorfológicos, da drenagem, da vegetação, dos solos, da erosão e da ação humana, que são parâmetros básicos para estruturar áreas naturais homogêneas, optou-se, neste estudo, pelo emprego das novas tecnologias na realização de diagnóstico da bacia hidrográfica do alto Viamão, por ser um instrumento de muita eficácia, tendo em vista os objetivos propostos.

## **2.2 Procedimentos**

### **2.2.1 Levantamento bibliográfico**

Para este trabalho, foram utilizados livros e periódicos científicos sobre teoria de sistemas, bacias hidrográficas e SIG. Também foi preciso recorrer à legislação estadual e federal sobre a água; além de utilização de relatórios técnicos, como o do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal – MMA (2000), o Levantamento exploratório –

reconhecimento de solos do Norte de Minas Gerais, convênio de mapeamento de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (EMBRAPA/SNLCS) – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – Departamento de Recursos Naturais (SUDENE/DRN, 1979) e o relatório da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC, 1992), através dos quais foram obtidos dados sobre o meio físico.

### **2.2.2 Observações de campo e entrevistas**

O substrato rochoso e as condições climáticas são informações básicas no diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão. A partir deles, define-se o modelado do relevo e as características da rede de drenagem e dos solos que, inicialmente, são gerados a partir do processo de desagregação e de decomposição das rochas. Considerando-se isso, realizou-se a pesquisa de campo com a finalidade de verificar as unidades litológicas existentes na bacia. Com essa verificação, identificaram-se os diferentes tipos de rochas que compõem o substrato do meio físico e os principais lineamentos estruturais que auxiliam na classificação dos tipos de solos e dos domínios geomorfológicos, na identificação da vegetação e no uso do solo atual.

Como existe uma deficiência de dados meteorológicos relativos ao município de Mato Verde, recorreu-se às informações disponíveis referentes às estações meteorológicas nos municípios vizinhos, cuja localização geográfica está muito próxima à região de estudo. Utilizaram-se os dados da estação de número 1.542.016 no município de Porteirinha,

localizada a 15° 38' 12'' de latitude sul e 42° 56' 37'' de longitude oeste, e os dados da estação de número 1.542.915 no município de Rio Pardo de Minas, cujas coordenadas geográficas são 15° 35' 54'' de latitude sul e 42° 32' 51'' de longitude oeste.

A partir de então, fez-se o levantamento de dados junto a Agência Nacional de Águas - ANA das estações instaladas dentro dos municípios citados. Os dados se encontravam no formato do programa ACCESS que, em seguida, foram transferidos para o formato do software Excel. Posteriormente, foi determinado o período para pesquisa dos dados históricos que vai de 1983 a 2005. Na seqüência operacional, foram organizadas tabelas de precipitação média e total anual. Como não havia dados de temperatura da área estudada, a mesma foi estimada através de cálculos baseados na latitude, na longitude e na altitude local. Cabe ressaltar que esse cálculo é estimativo, e a variação aceitável é de 0.5°C em relação aos dados reais. O software Excel foi usado para tabular os dados, calcular as médias mensais e anuais e criar as tabelas utilizadas na análise. Foi feito o cálculo de balanço hídrico para cada ano e suas respectivas médias. Utilizou-se a capacidade de campo (CAD 100) para se conhecer a disponibilidade hídrica de água no solo. Finalmente, foram geradas tabelas de precipitação, deficiência hídrica e excedente hídrico do período de 1983-2005 para as duas localidades selecionadas para análise, e suas respectivas médias.

Logo após, foram elaborados os mapas das unidades geológicas, de domínios geomorfológicos e o mapa de classes de solos. Em seguida, o mapa de uso e ocupação do solo e o mapa de aptidão agrícola das terras foram confeccionados. Posteriormente, iniciou-se a etapa de realização de entrevistas não estruturadas, no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007, por meio de conversas com moradores da região, a fim de

conhecer as atividades desenvolvidas, as tecnologias adotadas, a distribuição do trabalho, a

Para a realização da pesquisa, utilizaram-se os seguintes equipamentos: um microcomputador, uma mesa digitalizadora e os softwares Autocad R-2000, Cartalinx, IDRISI, ArcView 3.2, SPRING-4.2 e o Corel Draw 12. Para a entrada dos documentos cartográficos utilizou-se uma mesa digitalizadora, Cartalinx e o software Autocad R-2000.

Após a digitalização, esses arquivos foram exportados para o IDRISI e, então, convertidos para *dxg* e, em seguida, exportados para o SPRING. No SPRING, as imagens do satélite CCD/CBRES2 foram georeferenciadas, ou seja, foi feita a correção das distorções da imagem em relação à carta topográfica da área. Foram adquiridos pontos de controle identificados de modo preciso na imagem e no mapa para o registro da imagem. Posteriormente, fez-se a operação de contraste, com o objetivo de melhorar a qualidade da imagem através de um contraste linear, que consiste numa transferência radiométrica nos *pixels* para aumentar a discriminação visual dos objetos presentes na mesma e, finalmente, a geração da composição colorida com as bandas 1G, 3B e 4R. A partir dessa composição, foi criada uma imagem sintética que possibilitará a classificação do uso do solo na bacia hidrográfica do alto Viamão.

A partir dos dados vetoriais, exportados para SPRING, foram gerados os mapas das unidades geológicas, das classes de solos, dos domínios geomorfológicos e, posteriormente, exportados para o Corel Draw, com a finalidade de melhorar a imagem visual dos mapas.

Com base no mapa exploratório de reconhecimento de solos do Norte de Minas (Área de atuação do SUDENE), em escala 1:750.000 (JACOMINE *et al.*, 1979), foi elaborado o mapa de solos em escala maior, 1:50000. As classes foram identificadas, a partir da

abertura de trincheiras e, posteriormente, foi feita a descrição morfológica dos solos, de acordo com a EMBRAPA (1999). Além dessa descrição, foram realizadas análises físicas e químicas dos solos no laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, em Nova Porteirinha-MG (Cf. ANEXO). Diante desses dados, os solos foram classificados no sistema brasileiro de classificação dos solos (EMBRAPA, 1999).

O mapa de declividade foi feito a partir das curvas de nível digitalizadas no Auto Cad R 2000, em que se colocaram os valores para “Z” (valores de altitude), pois, somente com essas informações, o software ArcView irá reconhecer e processar as informações de altimetria, as quais foram importadas em formato *dxf* no software ArcView. Após a importação de todos os *layers*, foi necessário converter para o formato *shapefile*, *layer* por *layer* e, posteriormente, começou a construção do Modelo Numérico do Terreno - MNT. Prosseguindo, modificou-se a legenda de hipsometria para a legenda de declividade, de acordo com o padrão desejado.

Para obtenção do mapa de aptidão agrícola das terras, utilizou-se a metodologia adotada pela Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola – SUPLAN e pela EMBRAPA (RAMALHO FILHO *et al.*, 1995), que considera o nível de manejo, os fatores limitantes e o grau dessas limitações para se obter como resultado as classes de aptidão agrícola. Esse mapa foi gerado a partir do mapa de declividade e do mapa de solos.

A obtenção do mapa de uso e ocupação do solo foi efetuada através da imagem orbital CCD/CBERS2 para o ano de 2005, apoiada em trabalho de campo.

### **3 O SISTEMA AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO VIAMÃO**

A caracterização dos sistemas ambientais, da qualidade de seus fatores, componentes ou elementos, assim como dos processos e interações que nele possam ocorrer, tem a finalidade de permitir o entendimento de sua natureza e a determinação de suas características essenciais, seja para a preservação ambiental da área ou mesmo para se estabelecer sistemas de usos sustentáveis.

O estudo de bacias hidrográficas é importante porque constitui um sistema natural aberto, bem delimitado no espaço, no qual se podem interpretar as trocas de energia e de materiais que ali se realizam, como também compreender as inter-relações que ocorrem entre seus componentes. Diante dessa premissa, será feita uma caracterização dos componentes da bacia hidrográfica do alto Viamão, apresentadas nos quadros físico-bióticos e socioeconômicos, de modo a permitir a compreensão das inter-relações e interdependências.

#### **3.1 Domínios Geomorfológicos e Unidades Geológicas**

Conforme os dados dispostos no mapa geológico de Mato Verde (RAPOSO, 1979), a bacia do rio Viamão está inserida em dois domínios geomorfológicos distintos: Serra do Espinhaço e Superfície de Pedimentação Monte Azul - Porteirinha (cf.Figura 5).

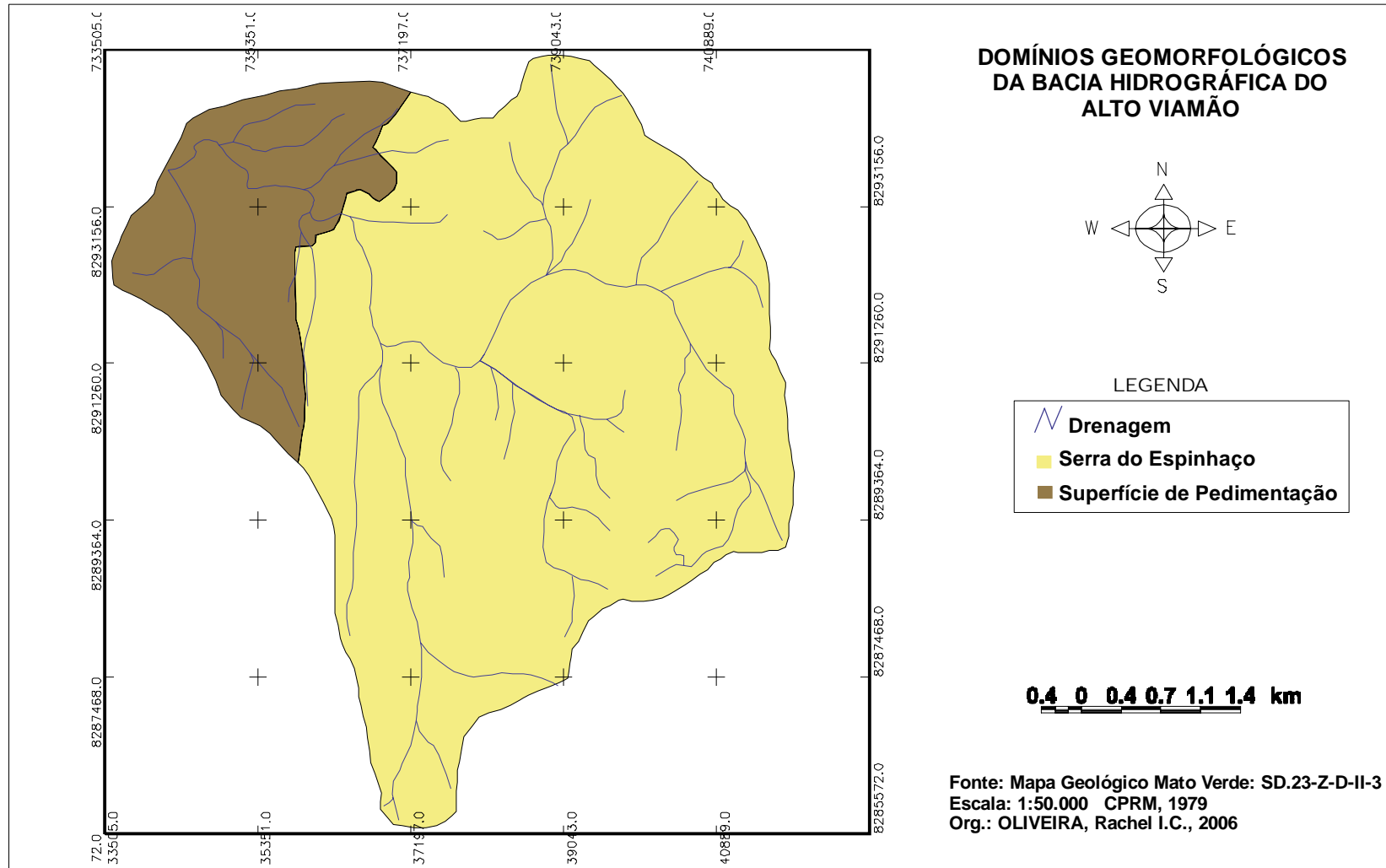


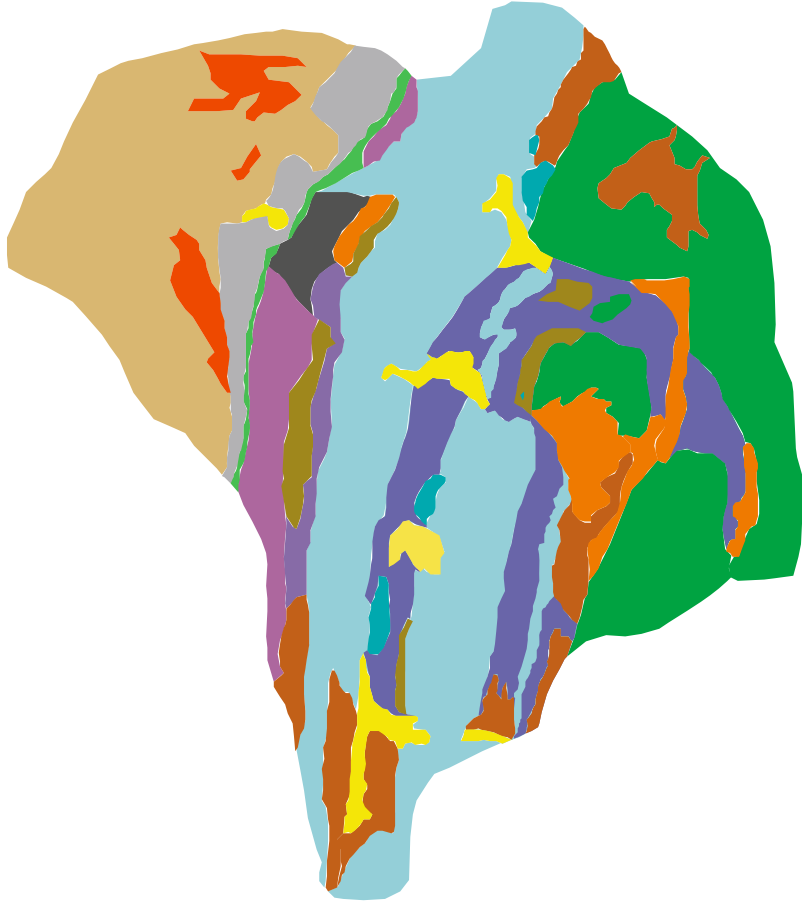
Figura 5 – Domínios Geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão



A serra do Espinhaço, que se estende desde as proximidades de Belo Horizonte até o estado da Bahia, é a unidade morfológica que mais se destaca na região. Apresenta configuração homogênea, destacando por todo corpo da estrutura cristas resistentes, posicionadas a NNE, com alguns dobramentos a EW, cujos eixos tendem a SE. Destaca-se por se tratar de uma estrutura homoclinal, com mergulhos, em geral, mais fortes do lado ocidental, e uma tendência à horizontalização no bordo oriental e por possuir alternâncias de níveis quartzosos e argilosos, contribuindo para o maior destaque da estrutura, uma vez que as drenagens ortoclinais estão encaixadas nos níveis mais tenros.

Com altitude média em torno de 500m, pertencente ao ciclo de denudação Velhas, encontra-se a Superfície de Pedimentação Monte Azul - Porteirinha, que possui seu modelado esculpido em rochas pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica. Nessa superfície, atuaram processos de degradação, que esboçam o aplainamento das formas de relevo, que poderão acarretar, em certos setores localizados, acúmulo de material detrítico, podendo, inclusive, evoluir em áreas extensas para típicas coberturas, dificultando a identificação das litologias que se encontram abaixo.

A área é predominantemente formada por rochas metamórfico-migmatíticas pertencentes ao Pré-Cambriano Associação Gnáissico-Migmatítica. As coberturas metassedimentares antigas, de idade Pré-Cambriana média, estão representadas pelo supergrupo Espinhaço. Finalizando, o quadro geológico da área apresenta, ainda, as rochas intrusivas básicas e os sedimentos arenosos inconsolidados ou não, denominados de formações superficiais(cf. Figura 6)



Dentro da Associação Gnáissico-Migmatítica, pode ser identificada, na área de estudo, a unidade p mccb que, em termos petrográficos, é constituída de migmatitos cataclásticos e corpos básicos associados e formações ferríferas à base de hematita (he) e magnetita.

No supergrupo Espinhaço, identificam-se as unidades: p eqT2; p eqT1; p evse e p ecg. A unidade p eqT2 é constituída pelas seguintes litologias: quartzitos feldspáticos (q), arenitos feldspáticos e localmente arcósios, com intercalações de pelitos. Já na unidade p eqT1, há quartzitos sericíticos e metapelitos (mp) associados. A unidade p evse, por sua vez, apresenta uma seqüência vulcano-sedimentar ora dividida em metaconglomerados (cg), xistos e filitos, quartzitos, vulcanoclasticos (v), ora dividida em rochas vulcânicas ácidas a intermediárias.

A unidade p ecg, por fim, é composta de metaconglomerado, xistos, filitos associados a megaclásticos, que são de granitóides, migmatitos estromáticos, gnaisses, rochas básicas transformadas e veios de quartzo. As rochas básicas a intermediárias intrusivas (intru), na seqüência Espinhaço, ocorrem, na área de estudo, em forma de diques, plutonitos e apófises.

Quanto às formações superficiais, a cobertura detrítica Neogênica Indiferenciada (Tngi) ocupa uma pequena mancha na área de estudo, perfazendo depósitos detríticos arenosos. Enquanto os depósitos coluviais (Qhc e Qht) são constituídos de material de natureza arenosa, areno-argilosa e argilo-silto-arenosa, ocorrentes em planícies adjacentes às vertentes, formando platôs arenosos; os aluviais (Qha/c e Qha/t) são constituídos de depósitos alúvio-coluvionares inconsolidados, predominantemente arenosos, que se

agregam à inundação perene ou temporária, formando os depósitos de várzea. É importante ressaltar que tais depósitos apresentam uma grande distribuição na faixa mapeada.

### **3.2 Clima**

De acordo com Antunes (1980), as características climáticas de uma região têm como principal responsável o mecanismo da circulação geral das massas de ar. A área em estudo encontra-se sob influência das seguintes massas de ar: Massa Equatorial Atlântica (mEa), Massa Tropical Atlântica (mTa) e Massa Equatorial Continental (mEc). No inverno (junho, julho, agosto), há predomínio da mEa, a qual apresenta características de estabilidade que gera prolongada estiagem observada em quase todo o país. Nesse período do ano, a temperatura ambiente atinge os valores médios mais baixos. A mEa atua na primavera (setembro, outubro, novembro), tendo como características climáticas básicas as mesmas verificadas durante o inverno, sendo que a temperatura é mais elevada, e as ondulações da Frente Polar Atlântica – FPA, além de mais esparsas são também menos vigorosas.

No verão (dezembro, janeiro, fevereiro), a área pesquisada encontra-se sob o domínio da mEc, que apresenta forte umidade relativa e elevada temperatura. A sua típica instabilidade convectiva provoca o aparecimento de forte nebulosidade, gerando também fortes tempestades acompanhadas de trovoadas, das linhas de instabilidade tropicais. Mas, com as chuvas, a temperatura ambiente é refrescada. Já no outono (março, abril, maio), os avanços da FPA são fracos no verão, podendo ser, no entanto, vigorosos, do meio para o

fim da estação. Toda a área estudada permanece ao domínio da mEa, que apresenta características de estabilidade. A situação do tempo no outono é intermediária entre a observada no verão e no inverno, sendo que, no início da estação, as características se aproximam mais das do verão, e, em meados e no final, elas se aproximam mais das do inverno.

Durante todo o ano, a região permanece sob o domínio da circulação do anticiclone subtropical do Atlântico Sul, quando se considera as configurações atmosféricas de grande escala. Durante o decorrer do ano, o núcleo desse Anticiclone oscila na direção SE-NW, acompanhando o aquecimento da média e alta troposfera. Como nas regiões tropicais a temperatura permanece relativamente estável durante todo o ano, a precipitação é o parâmetro meteorológico predominante e a sua distribuição é que determina as chamadas estações nos trópicos. O regime de precipitação sobre a região apresenta um ciclo básico bem definido com verão chuvoso (novembro, dezembro e janeiro) e inverno seco (junho, julho e agosto).

A média pluviométrica, na área em estudo, no período analisado é de 754mm (cf. Tabela 1), sendo que, o período chuvoso, que se estende de novembro a março, concentra 85,4% das precipitações, e o trimestre mais chuvoso (novembro a janeiro) responde por 62,86% do total de chuva anual; o período seco, que vai de maio a setembro, ocorre 3,84% das precipitações e o trimestre mais seco (junho a agosto) concentra 1,06% do total de chuva da região.

**Tabela 1**  
**Precipitação Média Mensal (mm)**  
**Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005**

<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	130	72	83	20	4	2	0
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	137	78	107	39	11	4	5
<b>Precipitação Média</b>					134	75	95	29	8	3	3
<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Total</b>	
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	2	9	34	123	180	660	
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	2	18	69	157	220	847	
<b>Precipitação Média</b>					2	13	52	140	200	754	

Fonte: ANA, 2006  
 Org. OLIVEIRA, R.I.C.

A temperatura, como foi descrito na metodologia, foi estimada, e os resultados obtidos na Tabela 2 demonstram que a temperatura média na região é de 22,7°C.

**Tabela 2**  
**Estimativa da Temperatura (°C) Mensal**  
**Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005**

<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	24,1	24,3	24,0	23,2	21,5	19,4	20,3
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	24,0	24,1	23,8	23,0	21,3	19,2	20,1
<b>Temperatura Média</b>					24,0	24,2	23,9	23,1	21,4	19,3	20,2
<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Média</b>	
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	21,1	23,3	24,4	23,9	23,7	22,8	
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	20,8	23,0	24,1	23,6	23,5	22,5	
<b>Temperatura Média</b>					20,9	23,1	24,2	23,7	23,6	22,7	

Fonte: ANA, 2006  
 Org. OLIVEIRA, R.I.C.

Observando os dados apresentados na Tabela 3, percebe-se que, nos últimos 23 anos (1983-2005), o déficit hídrico da área em estudo foi, em média, de 517mm. Os meses de agosto, setembro e outubro apresentam um maior déficit hídrico, correspondendo a 40,6% da deficiência do total anual. Nos meses de novembro a fevereiro, ocorre um menor déficit

hídrico, ou seja, 7,4%. Esse período está relacionado ao início do período chuvoso e também a ocorrência de temperaturas mais elevadas, pois é verão.

**Tabela 3**  
**Deficiência Hídrica Média Mensal (mm)**  
**Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005**

<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>
1542016	Porteirinha	15°38'12	42°56'37"	755	24	30	34	57	64	50	61
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54	42°32'51"	782	15	25	27	37	51	44	54
<b>Deficiência Hídrica Média Mensal</b>					<b>20</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>47</b>	<b>57</b>
<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Lat.(-)</b>	<b>Long.(-)</b>	<b>Alt.(m)</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Total</b>	
1542016	Porteirinha	15°38'12	42°56'37"	755	69	85	80	19	12	584	
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54	42°32'51"	782	66	73	48	8	3	435	
<b>Deficiência Hídrica Média Mensal</b>					<b>67</b>	<b>79</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>517</b>	

Fonte: ANA, 2006  
Org. OLIVEIRA, R.I.C.

Entre os meses de abril e outubro, a precipitação mensal é normalmente inferior ao volume de água necessário para equilibrar-se com a evapotranspiração potencial. No mês de maio, além de ocorrer um aumento da deficiência de chuvas, a quantidade de água contida nos solos torna-se menor, quando as plantas mobilizam seus mecanismos de economia de água. A partir de junho, os déficits mensais crescem rapidamente até atingirem cerca de 64mm em outubro. Os excedentes hídricos mensais são, em média, 143mm, concentrados, principalmente, no período de novembro a março, correspondendo a 99,3% dos excedentes hídricos. Nos meses de abril a outubro, a ocorrência de excedentes hídricos corresponde a 0,69%, e, nos meses de maio a outubro, não foi observada a sua ocorrência. Esse resultado demonstra que a região em estudo apresenta uma grande fragilidade hídrica no solo. (cf. Tabela 4).

**Tabela 4**  
**Excedentes Hídricos Média Mensal (mm)**  
**Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005**

Código	Município	Lat.(-)	Long.(-)	Alt.(m)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	42	8	11	0	0	0	0
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	50	7	23	2	0	0	0
<b>Excedente Hídrico Média Mensal</b>					46	8	17	1	0	0	0
Código	Município	Lat.(-)	Long.(-)	Alt.(m)	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	
1542016	Porteirinha	15°38'12"	42°56'37"	755	0	0	0	8	38	107	
1542915	Rio Pardo de Minas	15°35'54"	42°32'51"	782	0	0	0	17	81	180	
<b>Excedente Hídrico Média Mensal</b>					0	0	0	12	59	143	

Fonte: ANA, 2006  
 Org. OLIVEIRA, R.I.C.

Com a finalidade de se conhecer a situação hídrica média na região estudada, foi elaborada uma planilha, na qual se pode identificar uma grande deficiência hídrica durante sete meses, ou seja, de abril a outubro. Já a maior retirada média de água do solo ocorre em setembro, 78,2mm. Os excedentes hídricos ocorrem somente nos meses de dezembro e janeiro. A reposição hídrica ocorre nos meses de novembro e dezembro. (cf. Figura 7 e Tabela 5).

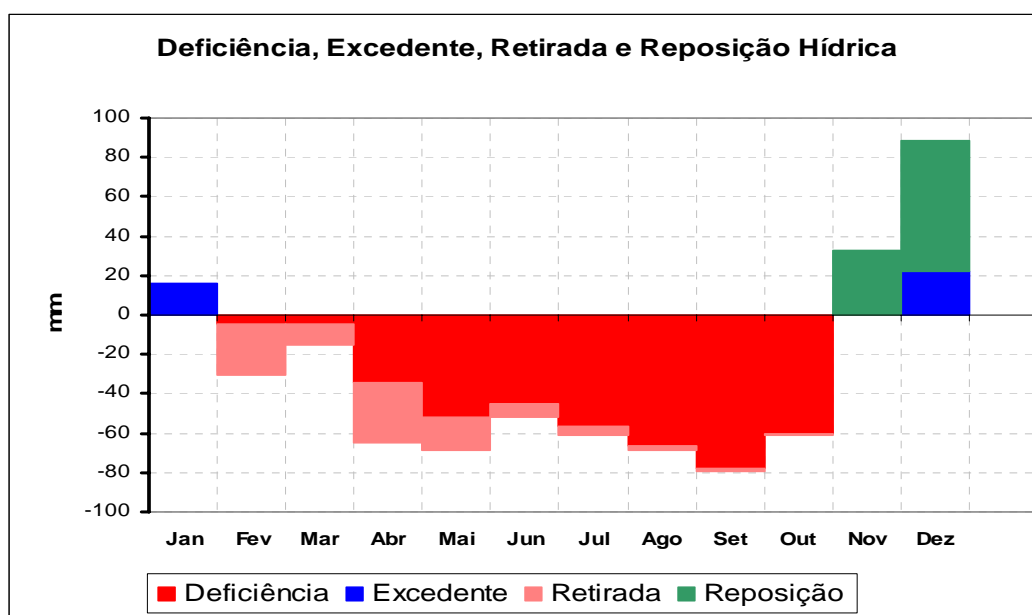


Figura 7 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica  
 Org. OLIVEIRA, R.I.C.



**Tabela 5**  
**Balanço Hídrico Médio**  
**Porteirinha e Rio Pardo de Minas (MG): 1983-2005**

	<b>Temp.</b>	<b>Prec.</b>	<b>ETP</b>	<b>P-ETP</b>	<b>NEG-AC</b>	<b>ARM</b>	<b>ALT</b>	<b>ETR</b>	<b>DEF</b>	<b>EXC</b>
<b>Meses</b>	<b>°C</b>	<b>mm</b>	<b>**</b>	<b>mm</b>	<b>...</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>
Jan	24,05	133,53	117,37	16,2	0,0	100,0	0,0	117,4	0,0	16,2
Fev	24,19	74,86	105,76	-30,9	-30,9	73,4	-26,6	101,4	4,3	0,0
Mar	23,94	95,16	110,60	-15,4	-46,3	62,9	-10,5	105,7	4,9	0,0
Abr	23,11	29,32	93,84	-64,5	-110,9	33,0	-29,9	59,2	34,6	0,0
Mai	21,40	7,70	76,26	-68,6	-179,4	16,6	-16,4	24,1	52,2	0,0
Jun	19,29	2,76	54,55	-51,8	-231,2	9,9	-6,7	9,5	45,1	0,0
Jul	20,23	2,95	63,66	-60,7	-291,9	5,4	-4,5	7,5	56,2	0,0
Ago	20,93	2,19	71,08	-68,9	-360,8	2,7	-2,7	4,9	66,2	0,0
Set	23,14	13,35	93,05	-79,7	-440,5	1,2	-1,5	14,8	78,2	0,0
Out	24,23	51,80	112,77	-61,0	-501,5	0,7	-0,6	52,4	60,4	0,0
Nov	23,74	140,14	106,97	33,2	-108,4	33,8	33,2	107,0	0,0	0,0
Dez	23,61	199,95	111,49	88,5	0,0	100,0	66,2	111,5	0,0	22,3
<b>Totais</b>	<b>271,9</b>	<b>753,7</b>	<b>1117,4</b>	<b>-363,7</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>0,0</b>	<b>715,3</b>	<b>402,1</b>	<b>38,5</b>
<b>Médias</b>	<b>23</b>	<b>63</b>	<b>93</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>± 99</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>3</b>

\*\* Thornthwaite 1948

Fonte: ANA, 2006

Org. OLIVEIRA, R.I.C.

ETP	Evapotranspiração Potencial
P – ETP	Diferença entre Precipitação e Evapotranspiração Potencial
NEG-AC	Negativa acumulada
ARM	Armazenamento de água no solo
ALT	Alteração do armazenamento
ETR	Evapotranspiração Real
DEF	Déficit hídrico
EXC	Excedente hídrico

### 3.3 Classes de Solos

Em relação aos solos, consta, no mapa exploratório de reconhecimento de solos do Norte de Minas (Área de atuação do SUDENE), em escala 1:750.000 (JACOMINE *et al.*, 1979), que as classes de solo na região, que abrange o município de Mato Verde, são predominantemente o Latossolo Vermelho Escuro eutrófico (LEe5), o Podzólico Vermelho Escuro eutrófico (PE12) e Afloramento de Rocha, quartzito principalmente, (Ra 8), ( Cf. Figura 8).

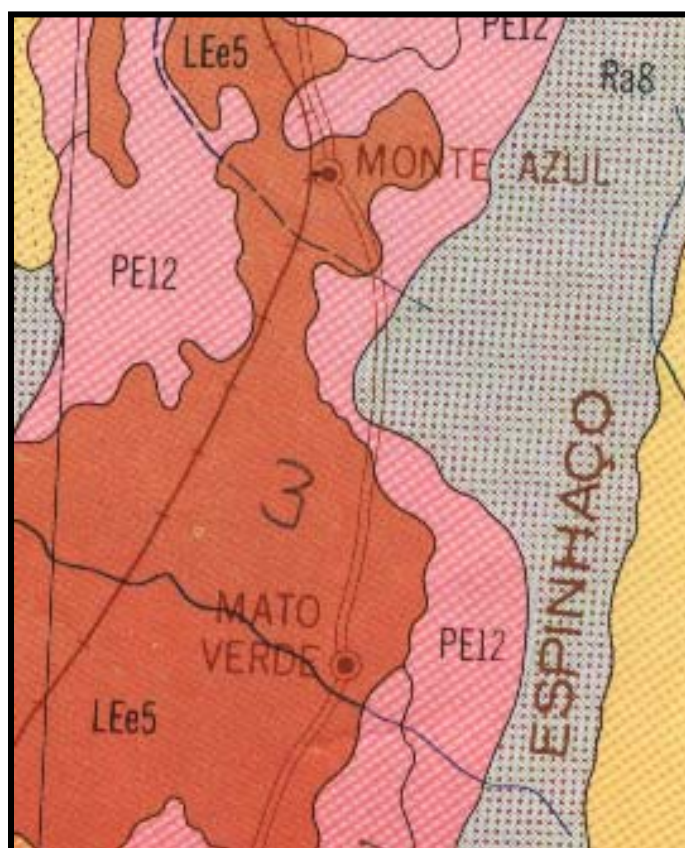


Figura 8- Recorte do mapa exploratório de reconhecimento de solos do Norte de Minas (Área de atuação da SUDENE)  
Fonte: Jacomine e outros (1979).

De posse desse mapa, citado acima, e com o apoio da imagem de satélite CBERS e o mapa geológico de Mato Verde, foram realizadas várias visitas ao campo, com o pedólogo Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo, com as quais se verificou a necessidade de elaboração de um mapa de solos mais detalhado para a área de estudo. (cf. Figura 9).

Segundo a EMBRAPA (1999), os Latossolos Vermelhos são solos minerais, não hidromórficos, profundos, bem drenados, apresentando o horizonte diagnóstico B latossólico de coloração avermelhada, dentro do matiz 2,5 YR. Esses solos são normalmente de textura argilosa e muito argilosa, de grande potencialidade agrícola.

No mapa exploratório, elaborado por Jacomine e outros (1979), os Latossolos ocorrem somente numa parte da área do município de Mato Verde, próximo à sede do município. Todavia, a partir do trabalho de campo, observou-se que o Latossolo é encontrado em locais que, no mapa exploratório, está mapeado como afloramento de rocha. O Latossolo se encontra em uma pequena porção da área de estudo, associado a locais de maior altitude, que recebem uma quantidade maior de precipitação, em relevo plano, correspondendo ao domínio geomorfológico Serra do Espinhaço. A sua formação está condicionada ao material de origem mais facilmente intemperisável, os metapelitos. No Latossolo Vermelho, há o predomínio da vegetação do tipo Cerrado, ocorrendo também formações de transição com Caatinga/Cerrado.

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos compreendem a solos minerais, profundos a pouco profundos, bem a moderadamente drenados, com seqüência de horizontes do tipo A, Bt, C. Tais solos desenvolvem-se a partir de diferentes materiais de origem em condições topográficas e climáticas distintas. Assim, verificam-se solos eutróficos, de argila de

atividades baixa (Tb) e alta (Ta), distróficos e álicos. Estes últimos, normalmente Tb, com textura que varia de arenosa a argilosa no horizonte A, predominantemente moderado, e média e argilosa no B, às vezes, com mudança textural abrupta. (JACOMINE *et al.*, 1979).

No local onde ocorre o Podzólico, no mapa exploratório, na realidade, existem Cambissolos Háplicos e Plintossolo Pétrico. Os Cambissolos são solos rasos, apresentando horizonte diagnóstico B incipiente na área em estudo, de coloração esbranquiçada e avermelhada, com respectiva saturação de base: saturação baixa (distrófico) e alta (eutrófico). O relevo, onde se encontram esses solos, é suave ondulado e ondulado. A vegetação predominante é do tipo Mata Seca, mas ocorrendo também Cerrado. Já o Plintossolo Pétrico apresenta horizonte diagnóstico concrecionário com grande presença de petroplintita na superfície, sendo o mesmo distrófico. A vegetação predominante é o Cerrado.

Onde predomina o afloramento de rocha, no mapa exploratório, ocorrem Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico e Gleissolo Háptico. O Neossolo Litólico é um tipo de solo raso, possuindo horizonte A, assentado principalmente sobre o quartzito. Ocorre em relevo ondulado. As formações vegetais predominantes são o Campo Rupestre e o Cerrado. O Gleissolo Háptico compreende solos hidromórficos, apresentando horizonte glei, nos quais ocorre uma grande presença da água. Nele, pode ser evidenciada a acumulação de matéria orgânica na parte superficial ou a presença de cores acinzentadas, indicando condição de redução. São solos mal ou muito mal drenados. A vegetação predominante é o Campo de Altitude e a Mata Ciliar.



### 3.4 Formações Vegetais

Quanto à vegetação, as formações destacadas na Figura 10 foram confirmadas em trabalho de campo, quando foi possível perceber, na referida bacia, as formações de Mata Seca, de Cerrado, de Campo de Altitude, de Campo Rupestre e, inclusive, de Mata ciliar, controlados, sobretudo pela altitude (cf. Figura 11,12,13, 14 e 15).

A Mata Seca corresponde às matas decíduas de porte médio a alto, pouco densas, com árvores de troncos não muito grossos. Ocorre principalmente nas partes mais rebaixadas da área, sobretudo, associada ao Cambissolo Háplico. Apresentando várias espécies como barriguda, mandacaru, embaúba, emburana, juazeiro, umbu e cansaço<sup>1</sup>.

Unido à Mata Seca, observa-se a presença do Cerrado, que se adentra nas encostas da Serra Geral, em cotas mais elevadas que variam de aproximadamente 900m a 1000m. São árvores tortas de pequeno porte, de três a cinco metros, ao lado de um estrato herbáceo, apresentando as seguintes espécies: jatobá, pau d'olho, cagaita, ipê, herbácea e aroeira<sup>2</sup>, associadas principalmente ao Neossolo Litólico.

Nas áreas acima de 900m, destacam-se a presença de Campo Rupestre e de Campo de Altitude. O Campo Rupestre constitui-se das famílias de bromélias, orquídeas, canela de

---

<sup>1</sup> Os nomes científicos dessas famílias são, respectivamente, *Bombacaceae*, *Cactaceae*, *Cecropia*, *Burseraceae*, *Rhamnaceae*, *Anacardeaceae* e *Euphorbiaceae*.

<sup>2</sup> Os nomes científicos dessas famílias são, respectivamente, *Fabaceae*, *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Bignoneaceae*, *Rubiaceae* e *Euphorbiaceae*.

ema, quaresmeira, mimosa, samambaia, gramínea e palmeira<sup>3</sup>, que estão associadas ao Neossolo Litólico e o Campo de Altitude constitui-se de gramíneas.

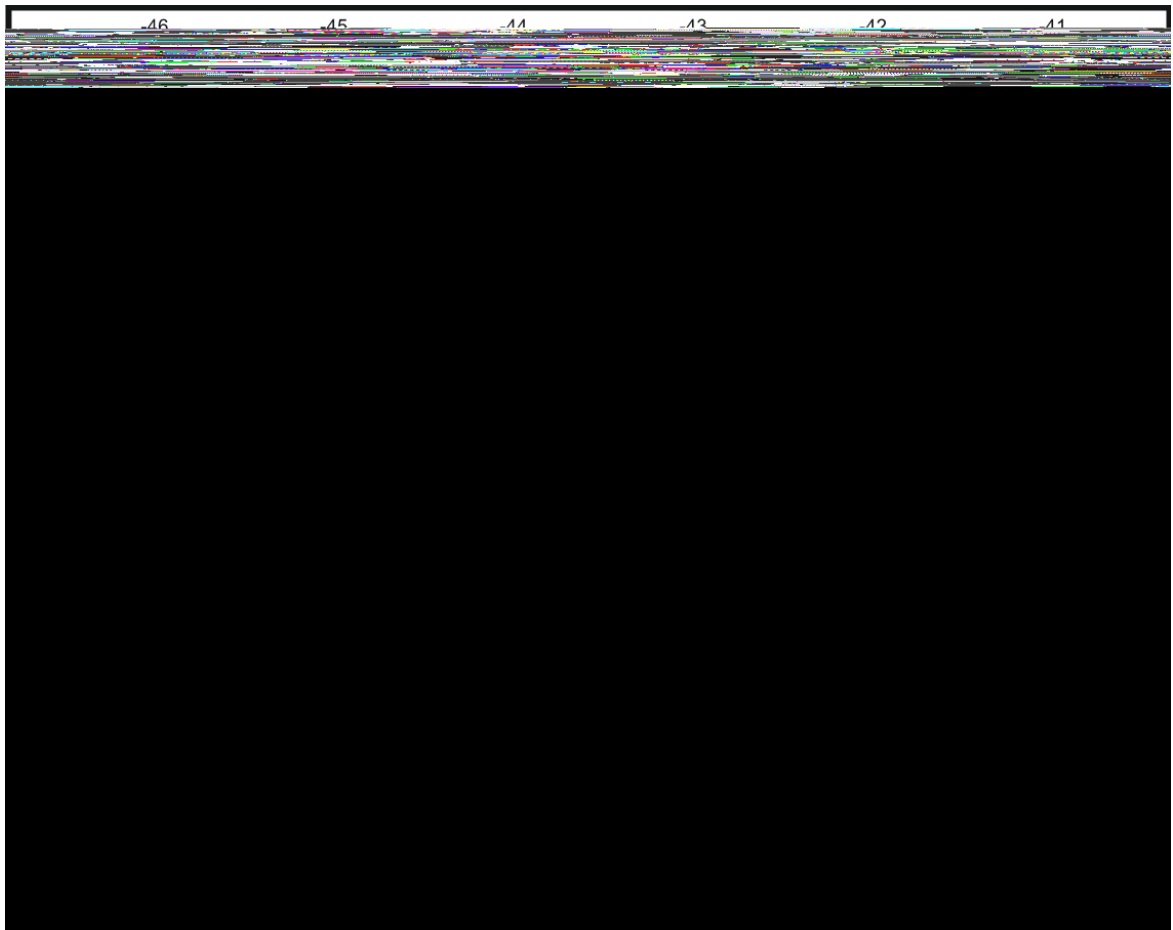


Figura 10 – Norte de Minas: formações vegetais

---

<sup>3</sup> Os nomes científicos dessas famílias são, respectivamente, Bromeliaceae, Orquidaceae, Velloziaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Pteridophyta, Oaceae e Arecaceae.



Figura 11 – Campo Rupestre (1)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006



Figura 12 – Campo Rupestre (2)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006





Figura 13 – Canela-de-Ema  
Autora: OLIVEIRA, R. I. C. Jul/2006

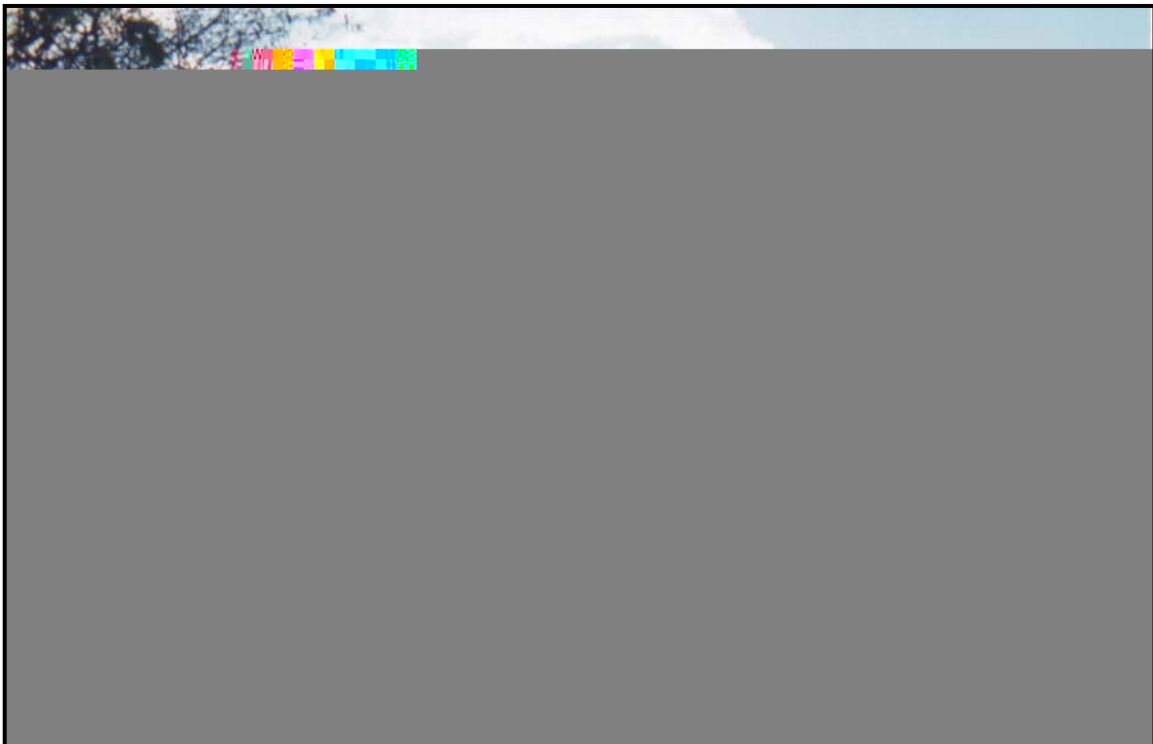


Figura 14 – Barriguda  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006



Figura 15 – Mata Seca  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Mar/2006

A Mata Ciliar ocorre nas várzeas úmidas na periferia dos cursos d'água, constituída por estratos baixos e herbáceos.

### **3.5 Declividade**

O mapa de declividade da bacia hidrográfica do alto Viamão, gerado a partir do mapa planoaltimétrico com o Arcview, apresenta seis classes de declividade: 0 – 2%, praticamente plano; 2 – 5%, declive suave; 5 – 10%, declive moderado; 10 – 20%, declive forte; 20 – 40%, declive íngreme e maior que 40%, muito íngreme. Percebe-se um predomínio de declives moderado, forte e íngreme na área em estudo, fator que pode limitar determinados usos, daí a importância de sua análise. A Figura 16 mostra ainda que, de forma generalizada, o perfil da declividade dessa área, comprovando o predomínio dos declives acima citados.

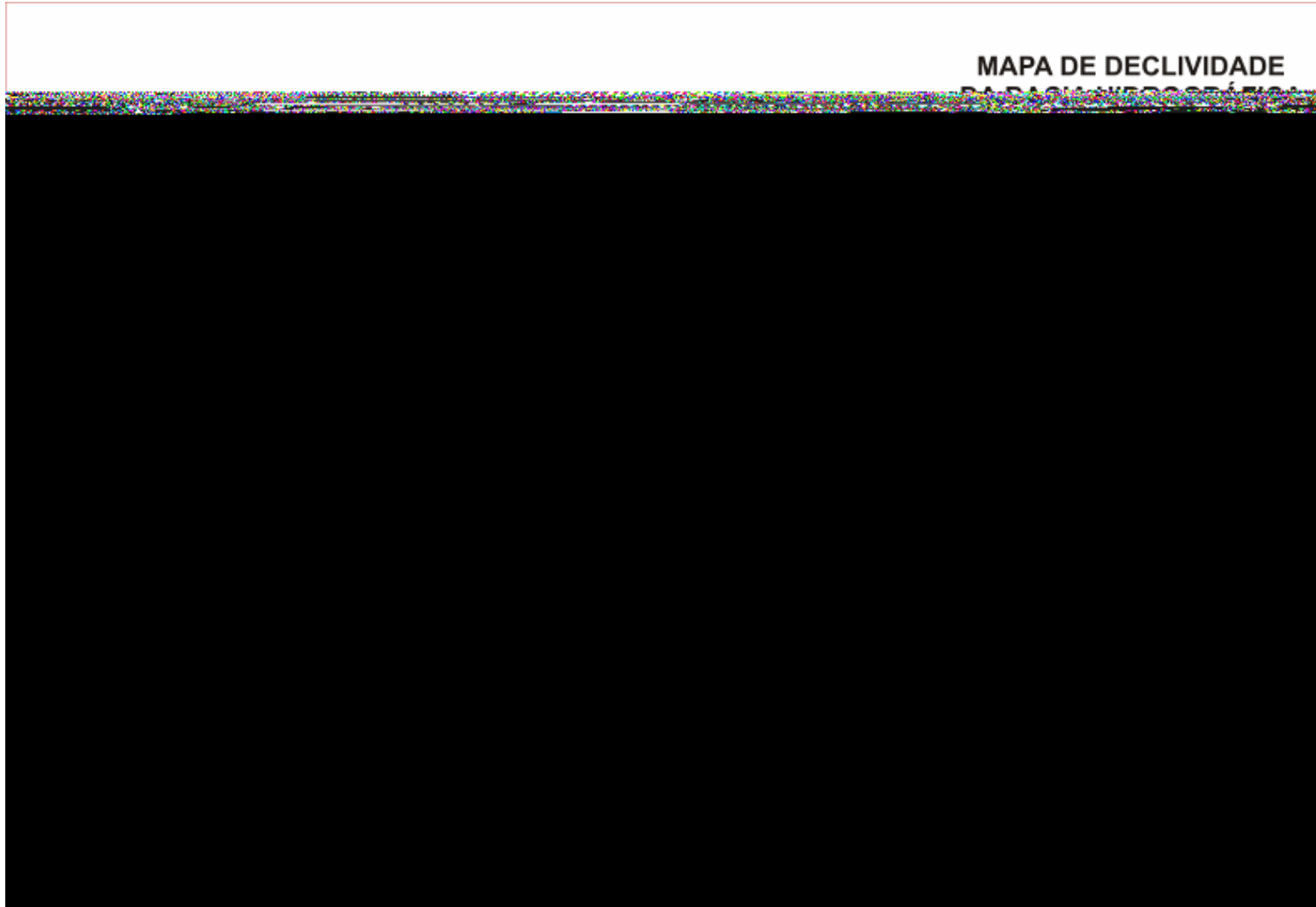


Figura 16 – Mapa de Declividade da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão

### 3.6 Panorama socioeconômico

Com o objetivo de demonstrar a realidade socioeconômica da região em estudo, inicialmente, apresentar-se-á o histórico da ocupação da região Norte de Minas. Mostrar-se-ão também algumas considerações sobre a seca na região, apoiadas na obra de Paula (1957), que caracteriza a seca como um fenômeno de cunho sócio-político-econômico. E, posteriormente, serão apresentados dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Atlas de desenvolvimento Humano no Brasil de 2002, juntamente com outras informações, que foram coletadas em órgãos estaduais e municipais, e associando-as às informações coletadas a partir dos relatos feitos pelos moradores da região.

A ocupação e o povoamento do Norte de Minas se originaram a partir da expansão da pecuária em direção ao interior tanto pelas Bandeiras baianas, quanto pelas paulistas que, a partir dos séculos XVI e XVII, começaram a desbravar o interior do Brasil, ao longo do rio São Francisco e área mineradora. Algumas dessas Bandeiras tiveram grande interesse em descobrir e explorar as riquezas naturais, principalmente o ouro e as pedras preciosas, enquanto outras tiveram maior empenho em expandir a pecuária.

Segundo Carneiro (2002), Matias Cardoso e Antônio Gonçalves Figueira que pertenciam a Bandeira de Fernão Dias fixaram-se na região, atraídos pelas terras úmidas dos vales dos rios de vegetação verde, notadamente, as áreas próximas aos rios São Francisco e Verde Grande, favoráveis à agricultura e à criação de gado. Matias Cardoso se fixou as margens do rio São Francisco, onde fundou várias povoações ribeirinhas, e Antônio Gonçalves Figueira explorou a bacia do rio Pardo e, posteriormente, dirigiu-se para o Sul, seguindo o rio Verde Grande, onde fundou as fazendas Jaíba, Olhos D'Água e a fazenda Montes

Claros.

Já no século XVIII e no início do XIX, com a decadência da mineração na região central de Minas e a Coroa Portuguesa insatisfeita com a arrecadação na região, impõe uma série de restrições comerciais à região Norte de Minas, com a finalidade de forçá-la a recolher o fisco exigido. Por isso, diante da impossibilidade de controlar o contrabando de ouro através do Norte de Minas, a Coroa tentou isolá-la, conforme mostram os estudos de Carneiro (2002) e Cardoso (2000). Com isso, a região volta-se para si própria, passando a explorar mais efetivamente seus recursos vegetais, animais e minerais. Entretanto, persiste um caráter de subsistência nas atividades desenvolvidas no Norte de Minas.

A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial que marcou profundas alterações no sistema produtivo mundial, a atividade econômica que ganhou impulso no Norte de Minas, foi o algodão, cuja exploração se inicia nos fins do século XVIII, estimulando a instalação de indústrias têxteis em Montes Claros e contribuindo para o crescimento das localidades como Monte Azul, Mato Verde, Porteirinha e Espinosa (CARDOSO, 2000).

Nas palavras de Cardoso (2000), a partir do século XVIII, concomitantemente ao período em que o rebanho e a população nordestina aumentavam e que os problemas causados pelas secas na Região ganharam repercussão no cenário nacional, o Estado começa a se manifestar no sentido de minimizar os problemas provocados pelo referido fenômeno climático. É importante ressaltar que, como o Nordeste do Brasil, a região Norte de Minas também é afetada pelo fenômeno da seca.

As secas periódicas que assolam a região Nordeste e o estado de pobreza, aliado às migrações, fizeram com que o Estado focalizasse a região através de suas políticas

públicas. Então, foi criado em 1909, a Inspetoria de Obras Contra as Secas – IFOS, que depois se tornou o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, com o objetivo de investigar e conhecer mais profundamente as características do semi-árido nordestino e, conseqüentemente, desenvolver uma política de combate às secas, sendo o responsável pela construção de obras no propósito de prevenir e atenuar os efeitos da seca.

Posteriormente, foi criada, em 1959, a SUDENE pelo Decreto-Lei nº 3692, que tinha como finalidade elaborar um plano de emergência para o combate aos efeitos das secas e socorrer as populações que viessem a ser atingidas, no caso de sua incidência.

Com a inclusão da região Norte de Minas na área de atuação da SUDENE, a partir de 1965, houve uma transformação no cenário regional. Enquanto os incentivos fiscais oferecidos pela SUDENE atuaram diretamente nos setores industrial, centralizado em Montes Claros, Pirapora, Bocaiúva, entre outras cidades, e agro-industrial, como os projetos de irrigação do Jaíba, do Gorutuba, do Jequitaiá e o de Pirapora, apoiando projetos de médio e grande porte, Mato Verde, por não possuir uma infra-estrutura urbana adequada, não atraiu investimentos industriais, apenas alguns investimentos na cultura do algodão.

Depoimentos de alguns moradores mais antigos de Mato Verde revelaram conhecimento de secas no município. Das lembranças desses períodos, destacam-se a fome, a miséria, a presença dos imigrantes nordestinos, as frentes de trabalhos, a perda do rebanho e a migração de parentes para outra parte do Estado e fora do Estado de Minas Gerais. É importante salientar alguns desses relatos como abaixo relacionados:

“na seca de 1931 foi muita gente embora daqui... vinha gente da Bahia a pé, pedinte que se juntava a outros que já existiam aqui... uma miséria só, ... depois

essa praça ficou quase vazia, as casas fechada e o povo passano necessidade de alimentação, não havia médico... um povo muito pobre”.

“em 1930 , muita gente saiu daqui e foi pra São Paulo... quase não chuvia”.

“em 1939, foi a pió época, uma grande seca, ... minha mãe era muito caridosa, ela ajudava esse povo pobre,... essa praça ficava cheia de gente pedino esmola”.

“as dificuldade das chuvas aumentô... a chuva hoje é menos... antes deu vim pra aqui, o rio dava aquelas enchentes, fica dois a três dias a gente sem podê atravessá... chuvia bastante... as vez fica até uma semana sem podê atravessá o ri... hoje tem ano que a gente fica um dia sem atravessá o ri, na mesma que enche e aí a água abaixa... de 64 pra cá a gente nota que a chuva foi bem mais pouca, né... tem ano que não chove quase... muitas águas, minas que tinha por aqui secô hoje não permanece mais”.

“a seca de 1975-1976 praticamente paralisô a região, muita gente foi embora daqui. Foi nessa época que veio as frentes de trabalho, que ficô conhecido como o ano do DER porque ele comandô essa frente de trabalho”.

“em 1976 deve tê saído daqui mais ou menos umas 3000 pessoas que foram para fora arranjá trabalho... muita gente dependia da prefeitura”.

“teve época que a gente pegava água na cabeça andava uns dez a doze quilômetro... o povo cavava a água no leito do rio”.

O fato de, em época de seca, a região Norte de Minas apresentar escassez acentuada de água, principalmente devido à não perenização dos rios da região, tem suas condições agravadas pela ocorrência de áreas do semi-árido. No caso específico do município de Mato Verde, essa situação se agrava pela dificuldade de encontrar água no subsolo, em função do substrato geopedológico, em que predominam os quartzitos, que são muito resistentes ao intemperismo, e pelo relevo bastante acidentado, proporcionando solos rasos e, portanto, não constituindo bons aquíferos.

Diante dessa realidade, conforme relato de alguns moradores da cidade e de funcionários da empresa responsável pelo abastecimento de água no município, inicialmente, a cidade era abastecida simplesmente por uma barragem natural do rio Viamão. Com o passar do tempo, em função do aumento da demanda de água, percebeu-se que havia perda significativa de água na barragem natural, pois a água passava por entre as fendas das rochas que eram usadas como trincheira, sendo então proposta, na época, a construção de uma barragem. Em 1978, foi construída uma barragem de um metro de altura, todavia não

supriu as necessidades do município. Tanto que, no período de seca prolongada, era necessário buscar água em outros municípios e racionar o uso da água.

A barragem, concluída em 2002, planejada para ser construída com 30m de altura, foi concluída com 12m, e abastece hoje as cidades de Mato Verde e Catuti, no entanto essa demanda tem aumentado a cada ano. Ultimamente, existe uma solicitação feita pelo distrito São João do Bonito, que já foi aprovada pela Câmara dos Vereadores de Mato Verde, para que essa barragem atenda a esse referido distrito, que não possui água tratada, e, associado a essa demanda, está o povoado de Cristino que também tem solicitado o abastecimento, devido ao fato de essa comunidade ser abastecida por carro-pipa.

De acordo com um morador, “ano passado, por exemplo, se não fosse a barragem, estaríamos sem água desde o final de setembro e entraríamos em outubro e novembro com o racionamento, com todas aquelas dificuldades”.

Dessa forma, verifica-se a problemática do abastecimento de água na região. Além da escassez desse recurso, os moradores enfrentam outros problemas típicos das pequenas e pobres cidades do Norte de Minas como a falta de recursos financeiros, o endividamento bancário, a baixa qualidade de vida, entre outros. Essa realidade é mostrada por alguns relatos de moradores da cidade,

“em 1976, nois conseguimos recurso financeiro do banco para os produtores rurais”.

“teve gente que fez empréstimo no banco... ajudô, mas agora tem muita gente endividada. Eu não consigo pagá a minha... uns 90% dos agricultores daqui deve o banco”.

“a cultura do algodão era base do município... acabô esse ciclo, a população veio pra cidade”.



“é um município bastante endividado... há dezenas de produtores rurais que têm dívidas no banco e se venderem suas posses não conseguirão pagar nem a metade da dívida”.

“ocorreu um fluxo muito grande de pessoas para a sede do município, principalmente depois que o algodão decaiu”.

A título de esclarecimento, torna-se necessário apresentar algumas características sócioeconômicas desse município (cf. Figura 17). Um desses aspectos refere-se à distribuição da população urbana e rural, conforme apresentado na Tabela 6.



Figura 17 – Vista parcial da cidade de Mato Verde  
Fonte: Prefeitura Municipal de Mato Verde

Observando os dados da tabela abaixo, é importante ressaltar que, apesar do predomínio da população urbana, existe uma quantidade significativa da população na zona rural nesse município, daí a relevância de se analisar a temática dos recursos naturais na referida área.

**Tabela 6**  
**População Total, Urbana e Rural, 1991 e 2000**

<b>Município</b>	<b>Total, 1991</b>	<b>Total, 2000</b>	<b>Urbana, 1991</b>	<b>Urbana, 2000</b>	<b>Rural, 1991</b>	<b>Rural, 2000</b>
M.Verde	14839	13485	881	9349	6028	3836

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002  
Org. OLIVEIRA, R.I.C.

Quanto ao índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o município pode ser classificado como município de médio IDH, conforme mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7**  
**Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 1991 e 2000**

<b>Município</b>	<b>IDHM 1991</b>	<b>IDHM 2000</b>	<b>Renda 1991</b>	<b>Renda 2000</b>	<b>Longevidade 1991</b>	<b>Longevidade 2000</b>	<b>Educação 1991</b>	<b>Educação 2000</b>
M. Verde	0,575	0,669	0,507	0,557	0,649	0,717	0,569	0,734

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002  
Org. OLIVEIRA, R.I.C.

Dos indicadores de desenvolvimento humano, percebe-se que o fator renda permanece o mais baixo quando comparado com os outros indicadores. Esse dado confirma o baixo poder aquisitivo da população local, situação típica da região norte-mineira.

Quanto à atividade econômica, há a predominância do setor primário, representado pela agricultura de subsistência e pela pecuária bovina de corte, que se encontram tanto nas áreas da Caatinga, quanto nas do Cerrado.

Com relação ao setor secundário, este se apresenta ainda incipiente, com indústrias madeireiras, de produção de cachaça, rapadura, farinha, entre outras. Já o setor terciário está estruturado para responder a demanda básica local, que é de baixo poder aquisitivo na

sua grande maioria, observando assim uma desigualdade social significativa no município. Deve-se ressaltar que Mato Verde possui um hospital municipal sem convênio com o Sistema Único de Saúde - SUS, dois postos de gasolina, seis postos de saúde (sem convênio com o SUS), duas ambulâncias, quatro equipes do Programa de Saúde da Família - PSF, duas agências bancárias, telefonia fixa e Internet. Observa-se também a falta de emprego, migração de parte da população para outros centros à procura de trabalho e uma significativa porcentagem de aposentados. Diante da baixa condição de vida da população, esse município tem se beneficiado com os programas oficiais de auxílio, como renda mínima, bolsa escola, que ainda são insuficientes. O saneamento básico tem sido executado pela COPASA, assim o sistema de captação e abastecimento de água encontra-se instalado, porém, inexistem redes de esgoto.

Foram efetuadas entrevistas com os moradores da bacia hidrográfica do alto Viamão, os pertencentes às comunidades da Cachoeira e os pertencentes às comunidades Passagem Larga, Deserto, Tira Chapéu e Cana Brava, com a finalidade de conhecer a condição de vida, as atividades desenvolvidas, a distribuição de trabalho, as tecnologias adotadas, o saneamento, entre outros. Essas falas confirmaram o que foi apresentado nos parágrafos anteriores. Como já foi citado na metodologia, também foram entrevistados técnicos da EMATER-MG e da COPASA, o secretário Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, o presidente do SIPAM, com o objetivo de obter informações acerca dos problemas observados por eles em relação à referida bacia, e as iniciativas de organização popular para a preservação da mesma. Os resultados dessas entrevistas serão apresentados no próximo capítulo.

Diante do exposto, o estudo da bacia hidrográfica do alto Viamão, sob a perspectiva de uma abordagem sistêmica, implica no entendimento da interação de seus componentes. Assim, a associação de uma formação geológica, constituída predominantemente por quartzitos e migmatitos, com um tipo climático com características de semi-aridez, conduz à formação de solos predominantemente da classe dos Neossolos Litólicos e Cambissolos, que possuem fatores limitantes ao aproveitamento agrícola, como será apresentado no capítulo seguinte. Esse quadro está associado a um relevo ondulado que facilita a atuação de agentes erosivos, que, por conseguinte, afeta o sistema de drenagem existente na área. É importante ressaltar que a cobertura vegetal, na área em estudo, está condicionada, sobretudo, pela altitude. Nas partes mais rebaixadas, nota-se a presença de Mata Seca. Já nas partes mais elevadas, destaca-se a presença de Campo Rupestre e Campo de Altitude, que representam certa fragilidade quando utilizados de forma inadequada.

## **4 PROBLEMAS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO VIAMÃO**

As características do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão apresentadas no capítulo anterior serviram de embasamento para as análises pretendidas no presente capítulo. Conforme Santos (2000, p. 34), “Inventário e diagnóstico representam o caminho para compreender as potencialidades e fragilidades da área em estudo, da evolução histórica de ocupação e das pressões do homem sobre os sistemas naturais”.

Nesse sentido, qualquer diagnóstico que vise detectar a situação de uma bacia hidrográfica numa concepção holística, como proposto nesse trabalho, deve abordar as potencialidades, a fragilidades da área em estudo, bem como a ação do homem sobre a natureza. Sendo importante ressaltar, além dos aspectos físicos, os sociais e os econômicos.

Partindo desse raciocínio, inicialmente será feito um estudo da aptidão agrícola das terras da bacia hidrográfica do alto Viamão; posteriormente, um estudo do uso e da ocupação do solo, com o objetivo de verificar a real situação em que se encontram os ambientes naturais na bacia, e a elaboração de mapas nos quais serão destacadas as potencialidades e limitações. Seguidamente, verificar-se-á como a população local se apropria da natureza.

### **4.1 Avaliação da aptidão agrícola das terras da bacia hidrográfica do alto Viamão**

A avaliação agrícola consiste numa ferramenta útil no planejamento agrícola, pois orienta a exploração adequada dos espaços produtivos, ou seja, qualifica e quantifica áreas com

diferentes capacidades produtiv

e a intensidade com que as terras podem ser utilizadas (cf. Quadro 1). Reconhecendo também os três níveis de manejo indicados pelas letras A, B e C.

**Quadro 1**

**Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola**

GRUPO DE APTIDÃO		INTENSIDADE DE USO →					
		Preservação	Silvicultura/Pastagem Natural	Pastagem Plantada	Lavouras Restrita Regular Boa		
Intensidade da Limitação ↓	1	////	////	////	////	////	////
	2	////	////	////	////	////	
	3	////	////	////	////		
	4	////	////	////			
Alternativa de Uso ↑	5	////	////				
	6	////					

Fonte: Ramalho Filho *et al.* (1983).

O “Nível de Manejo A” está baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. O “Nível de Manejo B” está baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. Já o “Nível de Manejo C” está baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, caracterizado pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. É importante ressaltar que, em nenhum dos três níveis citados acima, considera-se o uso de irrigação.

Convencionalmente, para cada unidade mapeada, a aplicação da avaliação da aptidão agrícola das terras considera os seguintes fatores limitantes:

- a) deficiência de fertilidade;
- b) deficiência de água;
- c) deficiência de oxigênio ou excesso de água;
- d) suscetibilidade à erosão;
- e) impedimentos à mecanização.

De acordo com o grau de limitação de cada fator limitante: nulo, ligeiro, moderado e forte, obtém-se a classe ou associações de classes para cada grupo de aptidão, chegando-se aos subgrupos (cf. Quadro 2).

Na Tabela 8, as letras A, B e C se encontram juntas à classe de aptidão agrícola referente à lavoura (grupo 1, 2 e 3); P, a pastagem plantada; S, a silvicultura e N, a pastagem natural. A notação maiúscula indica aptidão boa; a minúscula associa-se a aptidão regular; a minúscula entre parênteses refere-se à classe restrita; e a ausência de letra refere-se à classe inapta.

A avaliação das classes de aptidão agrícola das terras é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados nos quadros-guia (cf. Quadro 2), elaborados para atender às regiões de clima subtropical, tropical úmido e semi-árido. Na área em estudo, utilizou-se o quadro referente ao clima semi-árido.

A avaliação da aptidão agrícola das terras, que ocupam a área da bacia hidrográfica do alto Viamão, é apresentada no Quadro 3 a seguir. Nele, figuram as características principais das classes de solos dominantes em cada unidade de mapeamento, os fatores de limitação com



as correspondentes estimativas dos graus de intensidade e, finalmente, a classificação de cada uma segundo os três níveis de manejo considerados.

**Tabela 8**  
**Simbologia Cartográfica das Classes de Aptidão**

GRUPO DE APTIDÃO		NÍVEL DE MANEJO <sup>4</sup>			TIPO DE UTILIZAÇÃO INDICADO
		A	B	C	
1	Boa	1A	1B	1C	Lavoura
2	Regular	2a	2b	2c	
3	Restrita	3(a)	3(b)	3(c)	
4	Boa	-	4P	-	Pastagem plantada
	Regular	-	4p	-	
	Restrita	-	4(p)	-	
5	Boa	-	5S	-	Silvicultura
	Regular	-	5s	-	
	Restrita	-	5(s)	-	
5	Boa	5N	-	-	Pastagem natural
	Regular	5n	-	-	
	Restrita	5(n)	-	-	
6	Sem aptidão para o uso agrícola				Preservação da fauna e flora e/ou recreação

Fonte: Ramalho Filho *et al.* (1983).

O resumo da avaliação da aptidão agrícola está no Quadro 3 e na Figura 18 abaixo, nos quais pode ser visto o cenário qualitativo e quantitativo da potencialidade agrícola da área de estudo, ou seja, a extensão ocupada pelos subgrupos de classe de aptidão 1(a)bC, 2a(bc) e 6.

Com base nos resultados da avaliação da aptidão agrícola, verificou-se que a área de estudo apresentou-se com baixa potencialidade agrícola, já que 74,97% (33,17km<sup>2</sup>) de suas

<sup>4</sup> No caso de pastagem Plantada e Silvicultura está sempre prevista uma aplicação de fertilizantes, corretivos e defensivos, correspondente ao nível de manejo B. Para a Pastagem Natural está sempre implícito que se faz sem qualquer melhoramento tecnológico, o que corresponde ao nível de manejo A.

## Quadro 2

### Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras (região de clima tropical semi-árido)

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C												Tipo de utilização indicado			
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência de fertilidade			Deficiência de água			Excesso de água			Suscetibilidade à erosão				Impedimentos à mecanização		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C
1	1ABC	Boa	N/L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L/M	L/M	L/M	L	N <sub>1</sub>	N/L <sub>1</sub>	L	N/L <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M	LM	N	Lavouras
2	2abc	Regular	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	M	L/M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L/M	L <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M	L/M <sub>1</sub>	L/M <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	F	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M/F	M <sub>1</sub>	L/M <sub>2</sub>	F	M/F	M	
4	4P	Boa	M <sub>1</sub>			M			F			M/F <sub>1</sub>			M			Pastagem plantada
	4p	Regular	M/F <sub>1</sub>			M			L <sub>1</sub>			F <sub>1</sub>			M/F			
	4(p)	Restrita	F <sub>1</sub>			F			MF			F/MF			F			
5	5S	Boa	M/F <sub>1</sub>			M			L <sub>1</sub>			F <sub>1</sub>			M/F			Silvicultura e/ou Pastagem natural
	5s	Regular	F <sub>1</sub>			MF			L <sub>1</sub>			F <sub>1</sub>			F			
	5(s)	Restrita	MF			F			L/M <sub>1</sub>			MF			F			
5	5N	Boa	M/F			F			F			F			F			Silvicultura e/ou Pastagem natural
	5n	Regular	F			F/MF			F/MF			F			M/F			
	5(n)	Restrita	MF			MF			MF			F			MF			
6	6	Sem aptidão agrícola		-			-			-			-			-		Preservação da flora e da fauna

Notas:

- Os algarismos correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras
- A ausência de algarismos acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidades e/ou interesse de melhoramento naquele nível de manejo.
- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água podem ser indicadas para arroz de inundação.
- No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro a moderado para a classe restrita 3(a).
- Graus de limitação: N – Nulo; L – Ligeiro; M – Moderado; F – Forte; MF : Muito forte; / -intermediário

terras não são adequadas para o uso com lavouras, mas sim para uso com atividades menos intensivas. (cf. Tabela 9).

**Quadro 3**  
**Avaliação da aptidão agrícola das terras**

Classe de Solos	Estimativa dos graus de limitação															Classif.
	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Susceptibilidade à Erosão			Impedimentos à mecanização			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Latossolo Vermelho	M	L	N	L	L	L	N	N	N	L	L	L	N	N	N	1(a)bc
Gleissolo	L	L	N	N	N	N	M	M	M	N	N	N	M	M	M	2 a(bc)
Cambissolo Háplico 1	N	N	N	M	M	M	N	N	N	MF	MF	MF	MF	MF	MF	6
Cambissolo Háplico 2	M	L	N	M	M	M	N	N	N	MF	MF	MF	MF	MF	MF	6
Neossolo Litólico	M	L	N	L	L	L	N	N	N	MF	MF	MF	MF	MF	MF	6
Plintossolo	M	L	N	L	L	L	N	N	N	M	M	M	MF	MF	MF	6

Fonte: adaptado de Ramalho Filho *et al.* (1983).  
Org. OLIVEIRA, R.I.C.

**Tabela 9**  
**Classificação da aptidão agrícola**

Aptidão agrícola	Área(Km <sup>2</sup> )	% da área
1(a)bc	4,26	9,63
2a(bc)	6,81	15,39
6	33,17	74,97
<b>Total</b>	<b>44,24</b>	<b>100,00</b>

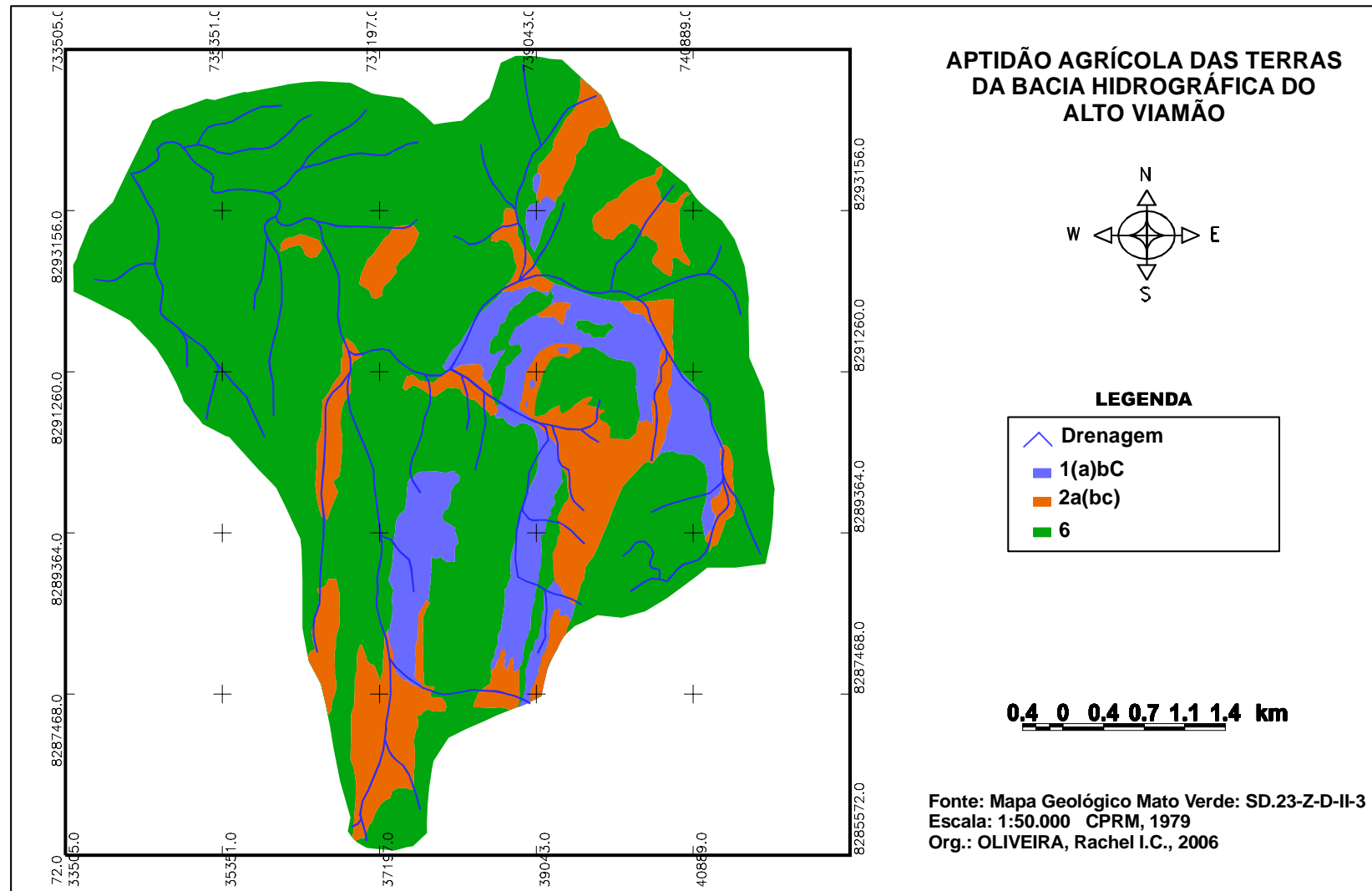


Figura 18 – Aptidão agrícola das terras da Bacia Hidrográfica do Alto Viamão

O subgrupo 1(a)bC corresponde às superfícies de Latossolo Vermelho, associado a locais de maior altitude, correspondendo ao domínio geomorfológico Serra do Espinhaço, apresentando certa deficiência de fertilidade, o que o torna restrito quanto à exploração no nível de manejo A, com limitações moderadas para a o nível de manejo B e apropriadas a uma agricultura extremamente tecnificada, nível de manejo C. Esse subgrupo ocupa uma área de 4,26km<sup>2</sup>, correspondendo a 9,63% da área total do estudo, sendo pouco explorada devido ao difícil acesso, o que dificulta o escoamento da produção.

No segundo subgrupo, 2 a(bc), o fator limitante é o excesso de água e o impedimento a mecanização. Esse subgrupo ocorre em Gleissolo, portanto sua lavoura é regular no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. A sua extensão é de 6,81km<sup>2</sup>, correspondendo a 15,39% da área em estudo.

O terceiro subgrupo, 6, abrange Cambissolo Háptico distrófico e eutrófico, Plintossolo Pétrico e Neossolos Litólicos, sendo o fator limitante a susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, ocorrendo em relevo suave ondulado a ondulado e apresenta uma quantidade significativa de concreções de ferro, como, por exemplo, no Plintossolo Pétrico. Essa área também é usada como pastagem, porém com superlotação em alguns locais. Ela ocupa 33,17km<sup>2</sup>, correspondendo a 74,97 % da área em estudo, sendo recomendado como área de preservação permanente.

#### **4.2 Uso e Ocupação do Solo da bacia hidrográfica do alto Viamão**

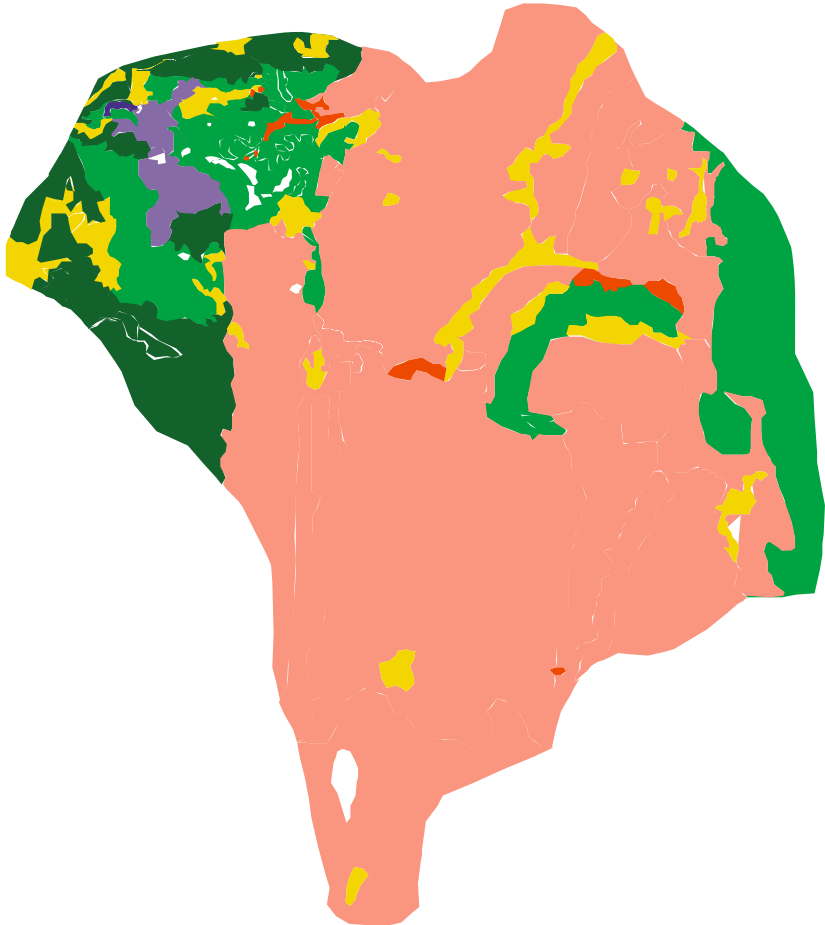
O levantamento do uso do solo é importante no diagnóstico do sistema ambiental da bacia do alto Viamão, pois poderá contribuir para o estabelecimento de medidas de preservação,

conservação e recuperação da bacia. Assim, a realização do mapeamento do uso do solo foi efetuada através de imagem do satélite CCD/CBERS2, de setembro de 2005, associada ao trabalho de campo. À medida que se percorria a área, de carro, de moto e a pé, anotavam-se os vários tipos de vegetação e de usos, associando-os a imagem do satélite.

Foram caracterizadas sete classes de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do alto Viamão, representadas por Pastagem natural, Cerrado em estágio secundário de recuperação, Mata Seca em estágio secundário de recuperação, Solo exposto, Pastagem plantada, Cultura e Barragem.

Pode-se verificar, na Tabela. 10, gerada a partir da Figura 19, que aproximadamente 67,35% da área de estudo são Pastagem natural, caracterizada por dois tipos de vegetação, o Campo Rupestre e o Campo de Altitude. O Campo Rupestre é constituído pelas famílias de bromélias, orquídeas, canela-de-ema, quaresmeira, entre outras. Ele ocorre geralmente em áreas com cotas relativamente elevadas, está relacionado às áreas de afloramentos de rochas e Neossolo Litólico, inserido no domínio geomorfológico da Serra do Espinhaço, portanto inapto ao uso agrícola.

Já no Campo de Altitude, observam-se, quase que exclusivamente, gramíneas. Esse campo está associado principalmente ao Gleissolo, que são solos pouco evoluídos, extremamente frágeis, sujeitos a alagamentos frequentes. Nessa área, notam-se processos erosivos em estágio avançado, formando várias voçorocas onde, outrora, havia uma antiga mata, que foi desmatada para retirada de madeira.



**Tabela 10**  
**Uso e ocupação do solo**

<b>Uso e Ocupação do solo</b>	<b>Área(Km<sup>2</sup>)</b>	<b>% da área</b>
Pastagem natural	29,51	67,35
Cerrado em estágio secundário de recuperação	6,36	14,52
Mata Seca em estágio secundário de recuperação	3,53	8,06
Solo exposto	3,10	7,07
Pastagem plantada	0,67	1,53
Cultura	0,61	1,39
Barragem	0,02	0,04
<b>Total</b>	<b>43,81</b>	<b>100,00</b>

As Figuras 20 e 21 apresentam, respectivamente, gramínea encontrada na área e uma voçoroca de aproximadamente 1,5km de comprimento e 20m de largura, observada no percurso a campo.



Figura 20 – Gramínea  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C., Dez/2006





Figura 21 – Voçoroca  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Dez/2006

Tanto o Cerrado em estágio secundário de recuperação, quanto a Mata Seca em estágio secundário de recuperação, são áreas que foram abandonadas pelos produtores rurais e estão em processo de recuperação natural. O Cerrado em estágio secundário de recuperação, encontra-se inserido nos dois domínios geomorfológicos. No domínio Serra do Espinhaço, está associado ao Latossolo e ao Neossolo Litólico. No domínio Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha, apresenta-se sobre o Cambissolo e Plintossolo Pétrico. Esse Cerrado abrange 14,52 % da área. Já a Mata Seca em estágio secundário de recuperação, corresponde a 8,06% da área, associada ao Cambissolo. A Figura 22 mostra uma área de Cerrado em estágio secundário de recuperação.



Figura 22 – Cerrado em estágio secundário de recuperação  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006

Destaca-se também, a classe Solo exposto, verificada principalmente às margens dos rios e em áreas que foram abandonadas pelos produtores rurais após terem sido queimadas e desmatadas. Como os agricultores não têm condições de fazer análise de solo, eles utilizam o método da tentativa, desmatam aqui e acolá até encontrarem um local melhor para plantar. Ocorre tanto no Cambissolo, Gleissolo, com no Neossolo Litólico. Corresponde a 7,07 % da área de estudo. As Figuras 23 e 24 retratam áreas de Solo exposto.



Figura 23 – Solo exposto (1)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Mar/2006



Figura 24 –Solo exposto(2)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jun/2006

Apesar do baixo índice de uso da terra por Pastagens plantada, 1,53% da área, é importante frisar que essa classe encontra-se localizada em áreas de relevo ondulado, e uma porção dessa classe se encontra as margens da barragem, cuja água é usada para abastecimento humano, nos municípios de Mato Verde e Catuti. A Figura 25 apresenta uma área de pastagem plantada.



Figura 25 – Pastagem plantada  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jun/2006

A classe Cultura soma um total de  $0,61\text{km}^2$ , o equivalente a 1,39%, representada por lavouras de sequeiro e está distribuída em pontos isolados, é ocupada com lavouras de milho, mandioca, feijão e horticultura. Ela encontra-se às margens dos rios. Observou-se, com o percurso a campo e com conversas com os produtores rurais, que, além de práticas inadequadas do manejo do solo, desmatamento ilegal, favorecendo a compactação do solo, há o uso inadequado de agrotóxicos. As Figuras 26 e 27 apresentam a classe cultura.



Figura 26 – Cultura (1)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006



Figura 27 – Cultura (2)  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006

Com relação à Barragem, é relevante caracterizar a sua importância para a área de estudo. Devido a não perenização dos rios da região de Mato Verde, optou-se por construir uma barragem no rio Viamão para o abastecimento da área urbana, como foi mostrado no



capítulo anterior. Porém, ao término da obra, não foi feita recuperação do talude, área de empréstimo de material para a construção da barragem, constituindo um local sem mata ciliar, em declive acidentado, proporcionando o transporte de solo para a barragem devido ao processo erosivo, contribuindo assim, para a diminuição da vida útil da mesma. Cabe ressaltar que a recuperação de área degradada é uma exigência legal, definida no artigo 2º, alínea a, da Lei nº. 4.771 (alterada pela Lei nº. 7.803) em conjunto com a Resolução nº. 4, de 18 de setembro de 1985, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que consideram como área de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural existentes ao redor dos rios, dos lagos, das nascentes, das lagoas e dos reservatórios. A Figura 28 apresenta a barragem no rio Viamão, com a presença de gado às margens da mesma.



Figura 28 – Barragem no rio Viamão  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006

A mata ciliar não foi mapeada, devido à dificuldade de visualização na imagem de satélite em alguns trechos, por se encontrar muito degradada e também por se situar em alguns locais de difícil acesso. Na porção referente ao domínio Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha, pode-se notar a falta dessa mata em alguns trechos, devido a grande maioria das culturas estarem inseridas às margens dos rios. No domínio Serra do Espinhaço, existem alguns locais em que essa mata foi retirada, e, em outros, há preservação, sobretudo na nascente principal do rio, em virtude do difícil acesso à mesma.

### **4.3 Problemas socioeconômicos da bacia hidrográfica do alto Viamão**

Percebem-se várias dificuldades sócioeconômicas na área em estudo, como baixa qualidade de vida da população, baixa produtividade, falta de infra-estrutura, desconhecimento do manejo do solo e das leis ambientais, má conservação das estradas, dificuldade para transportar e comercializar os produtos, dificuldade de financiamento, falta de planejamento para o turismo, carência de incentivo a outras ocupações não agrícolas, falta de perspectiva de trabalho para os jovens e adultos. Isso tudo faz com que grande parte dessa população emigre para outras regiões.

A agricultura praticada na bacia hidrográfica do alto Viamão é feita de forma tradicional, com a finalidade de subsistência devido a vários fatores: a deficiência nutricional dos solos, sendo que os cultivos ocorrem principalmente nos vales; relevo acidentado; cobertura vegetal pouco densa e irregularidade das chuvas, com uma média pluviométrica de 754mm, sujeitando a região a estiagens prolongadas, que são fatores restritivos para o desenvolvimento agrícola.

Antes de apresentar a situação sócioeconômica da bacia hidrográfica do alto Viamão, faz-se necessário descrever, mesmo que de forma sucinta, o que se entende, nesse estudo, por agricultura familiar que é a atividade predominante na área.

De acordo com a FAO e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a agricultura familiar foi definida a partir de três características básicas:

a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados é feita por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento; a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família e a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva. (INCRA/FAO, 1996 *apud* INCRA/FAO, 2000, p. 08).

Na agricultura familiar, a própria família é dona dos meios de produção, ela detém a posse da terra, ao mesmo tempo em que exerce a força de trabalho. Para Blum (2001, p.63-64), citado por Spanevello (2003, p.36), além dessas características, existem outras que devem compor o perfil da agricultura familiar, ou seja,

além dos requisitos gerência da unidade produtiva pela família, da renda agrícola proveniente, no mínimo, de 80% da atividade agrícola, contratação de trabalho por tempo limitado e tamanho da área, outro fator importante, na definição da propriedade familiar, é viver na comunidade rural, participando de suas atividades socioeconômicas.

Diante do exposto e, considerando a atividade econômica predominante na área em estudo, com relação à produtividade, tecnologia utilizada, transporte, comercialização dos produtos e renda, observa-se que a referida área assemelha-se às características de agricultura familiar do Nordeste brasileiro, que

está marcada pela fragilidade dos sistemas produtivos e pela pauperização do seus integrantes. Peixoto (1998) destaca que a maioria dos estudos realizados sobre a agricultura familiar nesta região têm demonstrado as características a



seguir: tamanho reduzido das unidades produtivas; forte predominância da força de trabalho familiar; uso de tecnologias rudimentares; exploração de cultivos alimentares associada à criação de um pequeno número de animais; produção destinada em grande parte para o auto-consumo; e renda derivada de várias atividades, inclusive do assalariamento da força de trabalho familiar (FLORES; CARDOSO, 2004, p.07).

Essa realidade foi mostrada através das visitas a campo e dos relatos dos moradores da área estudada. Os moradores pertencentes aos Gerais, composto pelas comunidades Passagem Larga, Deserto, Tira Chapéu e Cana Brava, que perfazem cerca de doze famílias, encontram-se na porção referente ao domínio Serra do Espinhaço, local onde há deficiência na área da saúde e na área da educação, pois não há escola, a mais próxima se encontra a 10km do local. Nessa área, não há energia elétrica, e o transporte é feito a pé ou sobre o lombo de animais. Segundo depoimento de um morador, ele leva cerca de seis horas a pé de sua casa até o mercado municipal de Mato Verde. Há, na área, a predominância do cultivo de feijão, milho, mandioca, abóbora, banana, entre outros. E, segundo o presidente da Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Viamão, Passagem Larga, Deserto, Tira Chapéu e Cana Brava a maioria dos proprietários das terras não tem escritura. De acordo com ele, ainda, um dos maiores problemas da área, além da baixa qualidade de vida, é a dificuldade de acesso à mesma, devido à precariedade das estradas.

As Figura 29, 30 e 31 retratam, respectivamente, uma moradia nos Gerais e a precariedade das estradas que dão acesso à porção da Serra do Espinhaço.



Figura 29 – Moradia na comunidade Deserto  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006



Figura 30 – Estrada foi desviada devido ao acelerado processo erosivo  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006



Figura 31 – Estrada desviada devido à erosão  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006

Uma outra parte da área em estudo é constituída pela comunidade Cachoeira, composta por aproximadamente 24 famílias que ocupam a região correspondente ao domínio Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha. A maioria das casas tem energia elétrica; a assistência à saúde é precária, mas um pouco melhor que as comunidades citadas anteriormente; a escola se encontra mais próxima, porém, com outras dificuldades, que serão mostradas através dos relatos subseqüentes.

As propriedades, na sua grande maioria, não ultrapassam 10ha. Com o casamento dos filhos dos donos dessas propriedades, as terras vão sendo cada vez mais subdivididas. Quanto a isso, de acordo com os moradores:

“a maioria dos que casam aqui... o esposo vai pra terra da esposa”.

“a família do seu [...] foi assim... os filhos dele casô trouxe as mulheres e os outros trouxe os maridos aqui na terra dele... todos que casô moram aqui”.

Com relação aos produtos cultivados foram relatados os seguintes: “cultiva mandioca, banana, horta, feijão, milho, hortaliça, coisinha pouca, coisinha mínima”.

A baixa fertilidade dos solos e o uso de tecnologia rudimentar é também comprovada nos depoimentos,

“a fraqueza da terra”.

“as área é muito cheia de dificuldade”.

“as pastagem aqui é pouca... as culturas das terra é pouca”.

“tem que fazê um regradinho senão não produz nada... é um cano apanha água no ri leva até a área que a gente trabalha, e lá a gente coloca o chuveiro... e aí a gente vai mudano o chuveiro... se não tive isso não tem jeito de produzi nada... porque a terra aqui é fraca... terra muito morrada... se ela não tivê água pra ela tê mais uma habilidade não produz nada”.

Os depoimentos dos agricultores são totalmente confirmados com as observações feitas no campo e com análises laboratoriais, já que foram percebidas a baixa fertilidade do solo, a ondulação do relevo, a necessidade de se utilizar tecnologia, mesmo que de forma rudimentar para produzir o mínimo necessário para sobrevivência. E quando eles usam o diminutivo das palavras, como em coisinha mínima, regradinho, reforçam que tudo na área é muito precário, que a própria sobrevivência é muito difícil.

A Figura 32 mostra alguns cultivos, em pequenas roças, em locais inadequados; nesse caso, a inclinação do terreno promove a geração de processos erosivos, o que confirma a ausência de manejo do solo. Essa realidade ainda é agravada com a utilização de agrotóxicos que, em condições como estas, são levados pelas águas das chuvas até os rios.



Figura 32 – Pequenas roças em locais de declive  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jul/2006

Um dos problemas mais graves relatados pelos moradores refere-se principalmente a um financiamento adquirido em 1999, com o objetivo de implantar na região a criação de cabras. De acordo com relato de um morador, esse projeto foi intermediado pela EMATER-MG.

“a dificuldade de uma coisa muito errada que entrô pra nois aqui na época que veio o projeto... foi projetado um financiamento aqui... pra um errado criame de cabra... aqui pra nois... esse é o que mais nos atrapalham mas é... ninguém teve condição de pagá e não tem condição de pagá... essa dívida desde 1999... muita gente aqui foi mais ou menos 12 a 13 pessoa que fez esse projeto... mais afinal de conta deu foi muito prejuízo... essa foi a dificuldade que o pessoal aqui da região entrô nela e até hoje tá sentino a dificuldade... num pode tê uma ajuda de uma outra maneira do governo... o governo tem jeito de desenvolvê alguma coisa pra gente e não pode pu causa desse problema que teve... a gente preocupa muito com esse problema porque a gente não é pessoa que tem condição de ficá deveno uma dívida dessa... na época foi muito dinheiro e ficá deveno a gente não deixa de ficá complicado... mais ou menos uns 10 a 12 mil reais um pelo outro... mas depois do governo Lula essa dívida entrou o rebate... e desse rebate voltô pra bem pouco cinco mil a baixo... mas só que ninguém tem condição de pagá... o

técnico da EMATER foi o atravessadô desse projeto aí... ele fez esse projeto aí para muitas pessoa... então foi uma coisa que ele sabia que não tinha cultura... mas ele fez... na criação de cabra... nois começamos o animal tinha muita doença... o animal foi muito pisseguido de cachorro e de onça... onça tinha demais... pegô muito... não deu comércio... não tinha comercialização pro animal... pra gente vendê... quando aparecia o animal pra exportá... era a maior dificuldade... a minha dívida é de nove mil e uns quebrado... mas só quando veio o rebate... o plano Lula... veio a dívida para dois e pouco... mas só que essa dívida entre 12 a 13 foi trelado... assim um só pode pagá se todos paga... então é uma dificuldade danada... muito hoje não tem lucro de nada... as vez alguns teve lucro... mas muito não teve lucro de nada e hoje não tem nem como comprá um cigarro de fumo... quanto mais paga essa dívida... esse projeto foi feito... pra fazê capineira... tratá com ração... aquela coisa toda... só que foi uma coisa muito mal feita pois a cabra é um animal... que ela é criada no campo... ela precisa andá... ela precisa comê rama... ela não é animal que come ração... ela é um animal que come é fôia de pau... tem que tê é uma cultura bem grande tem que tê um campo grande pra criá ela...ela cria solta...ondé lugá que bicho não pessegue também... porque se fô um lugá que bicho não pessegue... a cabra é pisseguida demais”.

Após esse depoimento, foi questionado ao responsável da EMATER-MG sobre a situação mencionada anteriormente e sobre a atuação da empresa na bacia do Viamão. O técnico esclareceu que, o responsável por esse projeto de criação de cabras deixou de exercer suas funções na empresa no município de Mato Verde desde 1999, e um outro entrou no lugar. A partir dessa data, a empresa tem atuado na área da bacia do rio Viamão, onde foi elaborado o Projeto Executivo de Manejo Integrado da Sub-Bacia do Rio Viamão (2003, p. 5), tendo como objetivos gerais: “melhorar a qualidade de vida dos pequenos produtores rurais; ordenar e promover o turismo (Cachoeira de Maria Rosa) e desenvolver um modelo de preservação de sub-bacias hidrográficas que deverá ser seguido em outras áreas que apresentem características semelhantes com problemas ambientais”.

Porém, os recursos necessários para a execução desse projeto só foram liberados em 2005, quando ocorreu uma reavaliação do projeto, devido à diminuição dos recursos. O técnico ressaltou que a empresa, em parceria com o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA (atualmente, paralisado, em função de uma reformulação que está sendo feita no conselho, segundo depoimento do Secretario de Agricultura e Meio Ambiente de Mato Verde), com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural

Sustentável – CMDRS e com a Prefeitura Municipal vem promovendo a divulgação desse projeto através de reuniões com a população tanto na área urbana, quanto na rural. A divulgação desse projeto também ocorre em programas de rádio; nas escolas, em forma de oficinas e palestras; cartazes e folderes com a finalidade de esclarecer a população sobre a importância da preservação e conservação da bacia do Viamão.

Retornando aos relatos, foi ressaltado a baixa renda familiar, através das palavras de alguns moradores que prosseguem dizendo,

“a renda aqui é muito pouquinha mesmo.. se facilitá passa falta mesmo e muita”.

“a renda num dá não... dá muito pouco”.

chegá pra trazê o carro pra levá a pessoa pro hospital... é longe... com o telefone cê liga prum taxista... cê liga prum amigo pra vim buscá a pessoa, então.... aqui necessita de um orelhão... de um telefone público”.

“escola daqui é a 4Km daqui... lecionou na casa de [...] na casa de [...] e agora tá na fazenda dos [...]

Outro problema existente na área é, segundo os relatos, que não há lugar para as reuniões na comunidade e uma dependência aos programas do governo.

“falta lugá para os associados reunirem.. né ....só reúne aqui na casa de [...] já tem a planta pronta só precisa colocá em prática”.

“muitas coisa que tem ajudado o pessoal em toda região principalmente o pessoal nosso aqui... são essas coisa aqui bolsa renda...bolsa escola”.

“tem muitas pessoa que muitas vez ainda tá remando o barco porque tem essas ajuda do governo”.

A Figura 33 mostra uma das reuniões promovidas pela EMATER-MG, na casa de um dos moradores, onde a autora entrevistou alguns produtores rurais.



Figura 33 – Reunião da EMATER-MG com os produtores rurais, na casa de um morador  
Autora: OLIVEIRA, R.I.C. Jan/2007



Todos esses relatos confirmam que, a baixa qualidade de vida, a baixa produtividade, a dificuldade de transportar e comercialização dos produtos, a precariedade das estradas, a falta de infra-estrutura e falta de uma atuação mais eficiente dos órgãos na área, não contribuem de maneira satisfatória para a fixação do homem no campo.

A situação dos jovens na região é de exclusão, pois a falta de oportunidades está associada à deficiente infra-estrutura municipal e à baixa qualidade de vida. Nota-se que a idéia de acesso ao consumo nos grandes centros como fator de atração não motiva a permanência dos jovens na região, principalmente quando vêem a situação dos pais, sempre em dificuldades nas suas práticas agrícolas. A esse respeito, a maioria dos moradores considera que,

“a maioria dos jovens sai daqui pra fora... aqui não tem um ganho bom vai solteiro e chega lá casa”

“a maioria do jovem sai daqui... não tem cultura... não tem fábrica... indústria... hoje jovem não quê mais mexê com a coisa igual o pessoal mais véio mexe... uma cultura uma coisa outra e então o pessoal jovem sempre sai pra morá fora... o pessoal mais chegado nas propriedade é o pessoal mais véio”.

Nas comunidades, foram reveladas migrações para tentar suprir as necessidades da família; e, a partir desse fato, evidencia-se a importância do trabalho da mulher na propriedade.

“ a quantidade que a gente ganha não dá pra cobri os gastos não..”

“se eu não saí tem hora que complica o sustento da família”

“ na época da colheita do café... aperta... o jeito é saí... sai com o coração meio apertado... que não tem jeito”

“a gente é obrigado a ganhá um capileu fora... vale a pena as saídas pra fora.. pra gente não passá vergonha... as vez a gente fica deveno um quebrado a um amigo, e a gente fica com medo de passá vergonha... de não pagá ele... a gente é obrigado a saí”.

“todo ano tem sempre uma turma que sai pro café”.

“quando o marido sai pra trabalha no café... a mulhê trabalha dobrado... quando meu marido foi pra lá... eu sai de casa cedo e chego só a noite... eu trabalhava dobrado... eu fazia o meu serviço e o dele”.

É importante destacar que a migração representa um meio de sustento das famílias, e essa migração, no período de entre safra, ocorre não só no município de Mato Verde, já que é uma prática comum em todo Norte de Minas.

Outro fato mencionado foi com relação ao não cercamento da área da barragem, facilitando, assim, a presença do gado às margens da barragem, confirmado na FIG. 28 apresentada anteriormente, na qual se observa que, em muitas ocasiões, o gado acaba morrendo ao tentar beber água, segundo o depoimento de um morador.

“o lado esquerdo é meu... nois não aceitô cerca porque... como é que cerca sem pagar? eles tirô madeira num deixou nois pegá madeira... ele tirou pra eles... montuô pra lá... fez a barragem e não pagô nois... agora qué cerca mais 80 ou 200 metros não pagô nois... já morreu tanto gado meu lá... eles num pagô o gado... o gado entra pra bebê a água e atola e morre... eles que ia fazer cerca e não fez... tem advogado no sindicato que tá resolvendo isso pra nois”

Como foi mostrado anteriormente, após a construção da barragem na bacia do Viamão, não foi feita recuperação do talude, constituindo atualmente um local sem cobertura vegetal (mata ciliar). Sendo assim, é necessário que se faça a recomposição da mata ciliar na área degradada, através de técnicas apropriadas, e, para isso, é imprescindível que ocorra o cercamento da área, evitando assim que animais possam destruir o trabalho a ser realizado.

É oportuno também esclarecer algumas iniciativas feitas pelos órgãos que estão envolvidos com as questões ambientais do município de Mato Verde. Segundo seus representantes, algumas medidas foram tomadas com relação à preservação e conservação da bacia do Viamão, destacando, entre elas, construção de 22 módulos sanitários à montante da barragem do Viamão com a finalidade de preservação da qualidade da água do rio,

evitando, assim, a contaminação do mesmo; construção de três quilômetros de cerca de arame numa das principais nascentes do rio Viamão; cercamento das margens do rio Viamão, no início de 2006, atingindo a comunidade Cachoeira a partir de setembro do mesmo ano. Para esse cercamento, foi feita uma negociação entre a EMATER-MG e os produtores rurais, estabelecendo que a largura mínima da faixa marginal deveria ser inferior a 30m, o que contraria a Lei nº. 4.771/65 que determina a largura mínima de 30m. Essa redução da faixa marginal proposta pela EMATER-MG e pelos produtores rurais propiciou a permanência de alguns moradores junto às margens e a continuação de seus cultivos. Além de beneficiar esses moradores, o cercamento das margens também incentivou a preservação e conservação da área, uma vez que foi utilizada a mão-de-obra local.

#### **4.4 Turismo na bacia hidrográfica do alto Viamão**

Considerando a reduzida aptidão agrícola das terras para o cultivo, questionou-se se o turismo, o artesanato local e outras atividades têm sido uma alternativa para aumentar a renda dos moradores.

“chega o pessoal aqui acampa um dia e vai embora no outro dia”.

“não dá pra investi na Cachoeira porque em Mato Verde não tem fábrica... não tem indústria... o pessoal ganha o suficiente pra se mantê... né... é raridade chegá alguém quereno um pirão, sempre quando tem... é no período de férias... final de ano... e mesmo assim quando agora que choveu bastante tem água em muitos lugares... então o pessoal... já sai pros lugares mais próximo... então agora aqui é mais distante... vem menos pessoa aqui... o tempo já é mais frio... se o pessoal deixá de mexê na roça pra investi alguma coisa vão acabá... não teno retorno... daquilo que fez porque a freqüência de turista aqui é pouca... o turista que vem aqui... pra comprá pra encomendá é o turista de Espinosa... Rio Pardo de Minas... Montes Claros”.

“as dificuldade aqui na Cachoeira é da situação financeira... porque é falta de dinheiro pro pessoal fazê um investimento... o pessoal de fora que chega aqui

não tem cuma recebê o pessoal... não tem coisa organizada uma estrutura... porque falta muita coisa aqui pra recebê o pessoal... chega gente aqui de Montes Claros... não tem cuma recebê”.

“[...] de vez enquanto faz uns pirão... vende uma cerveja”

“poderia tê umas coisa mais desenvolvida... mas só que... realmente as condição do pessoal aqui não é as condição de pô um comércio melhó... não tem condição de pô um comércio melhó... se tivesse condição de colocá um comércio melhó até tinha mais desenvolvimento”.

“a questão é que o pessoal igual [...] ela mexe com isso mais também mexe com alguma coisa na roça... então assim dedica só pra fazê isso não é todos os dias que tem gente encomendano o pirão... então ela não pode pará só pra fazê isso e deixá a roça... ou então pode sê que ela vai pra roça e acaba perdeno uma encomenda de pirão... então se ela dedicá só uma coisa ela acaba perdeno outra”.

“eu já deixei várias vez de corrê de atende as pessoas porque as vez eu não tenho um lugá adequado pra recebê as pessoas... não tem uma casa apropriada... não tem as coisas apropriada... as vez a gente até evita... corre as vez de uma pessoa que poderia a gente fazê alguma coisa... por a gente não tê o lugá apropriado para recebê uma pessoa”.

“aqui não adianta o pessoal investi em um restaurante e em coisa assim... sem tê uma estrutura... porque se a pessoa pra investi num lugá bom... que as pessoa pode vi de confiança que tem tudo a qualquê hora... a pessoa não vai investi menos de 5 a 10 mil... e aqui ninguém tem estrutura pra isso”.

Com relação ao artesanato e outras atividades não agrícolas, os moradores relataram que,

“aqui em Mato Verde o artesanato não tem o valô que Janaúba... que Montes Claro tem... aqui não tem o lugá pra você expô... é pouco valorizado... quando do aniversário da cidade que eles colocam... uma feira de artesanato... quase não tem saída... porque o pessoal daqui não tem costume”.

“eu costuro... mas as vez não tenho a costura pra mantê... vivê daquilo... então eu costuro as vez dois dias... uma semana agora o resto é na roça”.

“a maioria das pessoa daqui as vez tem um servicim as vez de bordado... crochê... eles faz aquilo... mas tem que trabalhá na roça”.

A partir de trabalhos de campo na área em estudo e dos depoimentos citados acima com relação ao turismo e outras atividades, percebe-se que o turismo realizado na área é predatório, já que se podem observar, nas margens do poço da Cachoeira de Maria Rosa, troncos de Jatobá que foram utilizados como lenha pelos turistas; destruição total das placas indicativas para conservação e preservação do local, colocadas pela prefeitura de Mato Verde; baixa consciência ecológica dos visitantes e da população, uma vez que foram encontrados, nas margens da cachoeira, lixos deixados pelos visitantes.

Nesse contexto, verifica-se que não há um planejamento turístico eficiente na área, desconhece-se o potencial dos atrativos naturais existentes que, muitas vezes, não são valorizados pelos próprios moradores. A precariedade das condições de vida da população da área da bacia hidrográfica do alto Viamão impossibilita que os mesmos invistam no turismo. Com os depoimentos anteriores, verificou-se que a renda obtida através da agricultura, apesar da baixa produtividade agrícola, é algo mais seguro do que investir no turismo, que na concepção dos moradores, é algo incerto e arriscado. Também associado a essas questões relatadas acima, nota-se uma desvalorização do artesanato local, como foi mencionado por um dos moradores.

Diante dessas observações, é relevante fazer algumas considerações sobre o turismo, com a finalidade de se esclarecer como essa atividade se apresenta na atualidade. De acordo com a Organização Mundial do Turismo (OMT, 1994), “o turismo compreende as atividades realizadas pelas pessoas durante suas viagens e estadas em lugares diferentes no seu entorno habitual, por um período de tempo consecutivo inferior a um ano, por lazer, negócios e outros” (SANCHO, 2001, p. 38).

O turismo tem se tornado um dos setores que mais cresce na atualidade, e, se bem desenvolvido, torna-se um poderoso instrumento de desenvolvimento, abrindo a possibilidade de geração de empregos diretos e indiretos. Dias (2003, p. 9) assiná-la que “é um setor que tende a crescer 7,5% ao ano nos próximos 10 anos, movimenta cerca de US\$3,4 trilhões (10,9% do PIB mundial) e emprega 204 milhões de pessoas (10% da força de trabalho global)”.

No caso do Brasil, é responsável por 6 milhões de emprego, proporcionando a arrecadação de impostos diretos e indiretos decorrente da atividade turística de aproximadamente US\$6 bilhões (MATOS,2006). Porém, na visão de Petrocchi (2002) ainda é inexpressiva a participação brasileira no montante mundial.

Para Aulicino (2000), nada impede que a atividade turística no Brasil possa se expandir, principalmente se essa atividade estiver centrada na possibilidade de exploração de seus recursos naturais, como principal oferta de motivação.

O turismo é uma atividade que cresce a cada dia no mundo, e é capaz de gerar empregos e aumentar a renda dos trabalhadores, segundo os autores citados acima, contudo a participação brasileira é ainda tímida em relação ao turismo mundial, mas pode ser expressiva se estiver voltada para a exploração das belezas naturais existentes no país.

Dias (2003) faz um comentário de que, com o aumento da consciência ecológica numa porção da sociedade, principalmente no final da década de 1980, surge uma demanda por um tipo de turismo, em que as pessoas buscam um maior contato com a natureza.

Porém, se não houver um equilíbrio entre a atividade turística e o meio ambiente, poderá haver uma degradação desse atrativo turístico. Isso é o que alerta Sancho (2001, p. 228),

a busca de alternativas ao turismo tradicional tem levado à exploração de lugares novos, em muitos casos, com ecossistemas frágeis que correm o risco de uma rápida e irreversível degradação [...] com um paradoxo, essa mudança de interesse pode voltar-se contra os espaços com elevado valor ecológico

Dias (2003, p.18) também enfatiza que

a manutenção dos atrativos turísticos naturais demanda enorme esforço de vários atores - turistas, residentes, cientistas, organizações não governamentais, governos, agências de fomento, etc. – que devem contribuir para um permanente monitoramento dos ecossistemas visitados.

Nessa linha de raciocínio, Ruschmann (2000) ressalta que é necessário que se encontre um ponto de equilíbrio entre o turismo e o meio ambiente, para que não ocorra uma degradação desses recursos naturais. Para isso, o Estado é o principal responsável no que se refere à aplicação das leis ambientais e ao zelo pelo seu cumprimento, mas é essencial que as coletividades dos locais turísticos, assim como outros agentes de seu desenvolvimento, contribuam para a proteção desses atrativos naturais.

Nesse contexto, observa-se que, para que essa atividade se desenvolva, é necessário que haja um plano de desenvolvimento do turismo. Nas palavras de Ruschmann (2000), isso está relacionado à conscientização da situação turística vigente na localidade; ao inventário turístico, na qual se fará o levantamento e registro dos diversos componentes que integram a oferta e demanda turística; à caracterização geral da área; aos aspectos turísticos; à infraestrutura turística, entre outros. Assim é importante frisar que, se a população for esclarecida sobre os benefícios do turismo para a coletividade, sua qualidade e seu nível de vida serão favorecidos, ou seja, é imprescindível que ocorra a capacitação e educação da população tanto da área urbana, quanto rural para o desenvolvimento dessa atividade.

Portanto, apesar do potencial turístico que a região apresenta, a atividade turística deve ser feita de forma planejada, respeitando os limites ambientais do local, com uma estrutura física e humana adequada para que não sejam intensificados os problemas já existentes na bacia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem metodológica utilizada mostrou-se adequada para a realização do diagnóstico do sistema ambiental da bacia hidrográfica do alto Viamão. Deve-se destacar que a utilização das novas tecnologias, como o SIG, foi fundamental para auxiliar e facilitar a realização desse trabalho. A metodologia utilizada apresenta vantagens em relação aos métodos tradicionais, porque auxiliou na realização de sobreposição de mapas e no cálculo de áreas e geração de mapas temáticos. Assim também a metodologia proposta por Ramalho Filho e outros (1983) mostrou-se satisfatória para avaliação da aptidão agrícola das terras.

Percebeu-se que a avaliação da aptidão agrícola das terras e o levantamento do uso e da ocupação do solo contribuíram para o conhecimento das limitações e potencialidades da área da bacia do Viamão, pois ficou claro que mais de 70% da área estudada é inadequada à lavoura. Isso está associado aos condicionantes naturais que se relacionam ao solo (solos rasos), ao relevo (relevo ondulado) e ao clima (irregularidade das chuvas).

Sendo assim, verifica-se a inadequação do uso do solo, em função da inaptidão agrícola das terras, e a consequente degradação ambiental e a baixa produtividade. Um exemplo disso ocorre nas áreas que foram indicadas como áreas de preservação de fauna e flora e que estão sendo utilizadas com pastagens e cultivos.



A produção agrícola nestas áreas, além da baixa produtividade, ainda sofre de outros males que se relacionam às dificuldades de transporte e comercialização dos produtos, por causa da falta de estradas adequadas, alto grau

Este estudo apontou um grande potencial para atividades turísticas na região, capazes de produzir geração de renda e trabalho, assim como também o desenvolvimento sustentável. É necessário, entretanto, salientar que, ao se fazer um plano de turismo, deve-se ter uma visão holística e integradora do meio, isto é, a idéia de planejamento não pode está centrada somente em parâmetros econômicos, pois desenvolvimento sustentável baseia-se em sustentabilidade ecológica, social e cultural, além da econômica.

O que se observa em alguns lugares é a busca incessante de geração de renda, numa corrida desenfreada para se obter lucros rápidos através do turismo que promove degradação ambiental, desagregação cultural e social, o que acaba por gerar efeitos negativos ao próprio turismo. O turismo tem que ser utilizado como um instrumento que promova a preservação tanto do patrimônio natural, como social e cultural.

A literatura específica sobre o turismo faz referência, de forma enfática, à atuação do poder público no planejamento turístico, pois são os responsáveis por uma série de ações relacionadas à proteção do meio ambiente, que se fundamentam nas seguintes atividades: educar, conscientizar e sensibilizar a população em relação a proteção do meio ambiente, elaborar uma legislação específica para a proteção do meio ambiente e zelar pela sua aplicação, além de criar e administrar parques e reservas naturais.

Além disso, todo planejamento deve envolver o poder público, a comunidade local e a iniciativa privada. A comunidade local deve ser consultada e sua opinião sobre o plano deve ser considerada e respeitada. Só assim, sentindo-se participante do processo, ela pode comprometer-se com a proteção dos atrativos turísticos.

## 6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília: 2002, 327 p.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1993.

AULICINO, M. P. Algumas implicações da exploração turística dos recursos naturais. In: RODRIGUES, A. B. (org.). **Turismo e Ambiente; Reflexões e Propostas**. São Paulo: Hucitec, 2000. p.27-36.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1977.

BRASIL. Ministério de Agricultura. **Levantamento de reconhecimento dos solos do nordeste do Estado do Paraná**. Informe preliminar. Curitiba: Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias, 1971.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano de Gerenciamento integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande**. Relatório Final do Plano Diretor e do Sistema de Gerenciamento - RF Madri- Rio de Janeiro - Belo Horizonte, dez./2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Recursos hídricos: conjunto de normas legais/Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos hídricos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.243p.

CARDOSO, J. M. A. A região Norte de Minas Gerais: um estudo da dinâmica de suas transformações sócio-espaciais. In: OLIVEIRA, M. F. M. de; RODRIGUES, L. **Formação Social e Econômica do Norte de Minas**. Montes Claros: UNIMONTES, 2000. p. 173-346.

CARNEIRO, M.F. B. **Organização espacial de Montes Claros e a região Norte de Minas**. 2002. 74f. Dissertação (Mestrado em Geografia). FFLCH / USP, São Paulo. 2002.

CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Estratégias de Recuperação da Bacia do Rio Verde Grande: Relatório Técnico, 1º fase**. Belo Horizonte, 1992.

CHORLEY, R.J. **Geomorphology and the general systems theory** U.S. GEOL. Survey Prof. Paper, 5000-B:10p.,1962.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999, 236 p.

CONAMA 1984/1999. Brasília-DF: Editora Ambiental, 1999.

CUNHA, S.B. da. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B (org.).**Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995 p. 211-252.

DIAS, P.L.S. Águas Atmosféricas. In: REBOUÇAS, A. C., BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: IEA/USP-ABC, 2002.p. 65-71.

DIAS, R. **Turismo Sustentável e Meio Ambiente**.São Paulo: Atlas,2003.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). **A frameword for land evolution**. Soils Bulletin, v.32, 1976.

EMBRAPA-CNPS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa - SPI, 1999. 412 p.

FERRETTI, E.R; LOTZ,E.G. **Turismo e meio ambiente: uma relação dialética**.In: Tuiuti: Ciência e Cultura.Disponível em:<<http://www1.utp.br/proppe/edcient/Site%20TCC/FCSA/FCSA%2032-33/PDF/art1.pdf>> Acesso em: 12 jan. 2007.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002, p.33-79.

FLORES, C.S.M.; CARDOSO,I.R. **Agricultura Familiar e Cooperativismo: Desenvolvimento e Complementariedade**. Disponível em: <<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/sober/trab240.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2005.

FRANÇA, J. L.; VASCONCELLOS, A. C. de. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 7.ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2004.

FREITAS, A.J. de. Gestão de recursos hídricos. In: **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Brasília: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 659p.

GERVAISE, Y. **A transformação Agrária do Nordeste Meridional (Norte de Minas Gerais)**. Instituto de Geociências/UFMG, publicação especial n.1,1975.

GILBERT, G. K. **Report on The Geology of The Henry Mountains**. U. S. Geogr. Geol. Survey Rock MTn. Region, 18-98, 1877.

GREGORY, K.J; WALLING, D.E. **Drainage Basin Form and Processes: a Geomorphological approach**. John Wiley & Sons, Inc., 465p, 1973.

IBGE – **Censo Demográfico: Minas Gerais - 2000**. Rio de Janeiro

INCRA/FAO. **Guia Metodológico: diagnóstico de sistemas agrários**. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Brasília. 1999. 58p.

\_\_\_\_\_. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto**. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Brasília. 2000. 74p.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTE, A.C.; FORMIGA, R.A.; SILVA, F.B.R.; BURGOS, N.; MEDEIROS, L.A.R.; LOPES, O.P.; MELO FILHO, H.F.R.; PESSOA, S.G.P.; LIMA, P.C. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Norte de Minas Geras; área de atuação da SUDENE**. Recife: EMBRAPA/SNLCS – SUDENE/DRN, 1979.

MAGALHÃES, J.P. **Comentários ao código florestal**. 2.ed. atual. e aum., São Paulo: Juarez de Oliveira, 2001.

MATOS, L. **Redescobindo o Turismo**. Setor Turismo. Disponível em: <<http://www.portal.sebrae.com.br/setor/turismo/o-setor/turismo-no-brasil/historia>>. Acesso em: 10 jan. 2007.

MORAES, L. C. S. de. **Código florestal comentado**. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, A.A.B. **A abordagem sistêmica no planejamento e gestão de bacias hidrográficas** Disponível em <<http://geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa/cdrom/eixo3/3.3/001/001.htm>> Acesso em 15 nov 2006

OLIVEIRA, M. F. M. de; RODRIGUES, L; CARDOSO, J.M.A.; BOTELHO, T.R. **Formação social e econômica do Norte de Minas Gerais**. Montes Claros: UNIMONTES, 2000.

PETROCCHI, M. **Turismo: planejamento e gestão**. São Paulo: Futura, 2002.

PINTO, W. D; ALMEIDA, M. **Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente Conama 1984/1999**. Brasília-DF: Editora Ambiental, 1999.

RAMALHO-FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

RAPOSO, F.O. **Mapa Geológico de Mato Verde**, 1:50.000, Projeto Porteirinha-Monte Azul.CPRM, 1979

REBOUÇAS, A. C., BRAGA, B.; TUNDISI, J. G (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: IEA/USP-ABC, 2002, 717 p.

RIBEIRO, J.P. C. **Atlas Geográfico. Minas Gerais e Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Gráfica e Editora 101 Ltda., 1999.

RODRIGUES, L. Formação econômica do Norte de Minas e o período recente. In: OLIVEIRA, M. F. M. de.; RODRIGUES, L. **Formação Social e Econômica do Norte de Minas**. Montes Claros: ed. UNIMONTES, 2000. p. 126-130.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5ª edição. Uberlândia. Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2003, 228p.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: sistema de informações geográficas**. Uberlândia: 1996.

RUSCHMANN, D. M. **Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente**. Campinas: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. **Turismo no Brasil: análise e tendências**. Barueri: Manole, 2002.

SANCHO, A. **Introdução ao turismo**. Organização Mundial de Turismo. São Paulo: Rocca, 2001.

SANTOS, R.. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, A. A. da.; SILVA, D. N. da. **Santo Antônio do Mato Verde: 130 anos de história**. Belo Horizonte: Gráfica Literatura Ltda, 2002. 213p.

SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. de Freitas; FRANÇA, M. N. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos: projetos de pesquisa, trabalhos acadêmicos, dissertações e teses**. 5.ed. rev. e ampl. Uberlândia: UFU, 2006. 145 p.

SILVA, C. A. da; SALGADO, H. C. **Turismo no Norte de Minas: entraves e perspectivas**. In: Revista Multitextos. Disponível em: < <http://www.fip-moc.edu.br/revista/RM-02-05.pdf> >. Acesso em: 12 jan. 2007.

SPANNEVELLO, R. M. **Jovens Rurais do Município de Nova Palma**. (RS). 2003. 147f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN,1977,91p.

## 7 ANEXO(S) –

### 7.1 Descrição dos perfis dos solos

#### LATOSSOLO VERMELHO

##### A - DESCRIÇÃO GERAL

#### PROJETO – BACIA DO VIAMÃO PERFIL - 01

Classificação	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico A moderado textura argilosa fase cerrado relevo plano.
Unidade de mapeamento	LVd
Localização	Município de Mato Verde, estrada que liga o Cemitério dos Gerais à Fazenda de Zé de Ninha.
Situação e declive	Trincheira no barranco da estrada, com 3% de declive.
Altitude	±1000m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Metapelitos. Pré-Cambriano Médio. Serra do Espinhaço.
Material originário	Produto de decomposição dos metapelitos.
Relevo regional	Plano.
Erosão	Laminar Ligeira.
Drenagem	Acentuadamente drenado.
Vegetação local	Cerrado.
Vegetação regional	Cerrado
Uso atual	Pastagem natural.



## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-15cm; vermelho escuro acinzentado (2,5YR 3/2), úmido; argilosa; forte, média e pequena granular com aspecto maciço poroso muito pouco coeso *in situ*; muitos poros pequenos e médios; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.
- AB 15-24cm; vermelho escuro acinzentado (2,5YR 3/2), úmido; argila; forte, média e pequena granular com aspecto maciço poroso pouco coeso *in situ*; muitos poros pequenos; macio, muito friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- BA 24-39 cm; vermelho escuro acinzentado (2,5YR 3/2, úmido); argila; forte pequena granular com aspecto maciço poroso pouco coeso *in situ*; muitos poros pequenos e médios e poucos poros grandes; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw1 39-120 cm ; vermelho-escuro (10R 3/6) úmido, argila; muito forte pequena granular com aspecto maciço poroso muito pouco coeso *in situ*; muitos poros pequenos e médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso.
- Bw2 120-200 cm ; vermelho-escuro (10R 3/6) úmido), muito argilosa; muito forte muito pequena granular com aspecto maciço poroso muito pouco coeso *in situ*; muitos poros pequenos e médios; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso.
- Raízes: A e AB, abundantes fasciculares horizontais e verticais e poucas pivotantes verticais; BA e Bw, comuns fasciculares verticais e também pivotantes

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO

PERFIL – 01

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico A moderado textura muito argilosa.

Horizonte	A	AB	BA	Bw	Bw
Profundidade (cm)	00-15	15-24	24-39	39-120	120-200
<b>GRANULOMETRIA(%)</b>					
Areia	35	33	32	25	18
Silte	10	9	10	8	10
Argila	55	58	58	67	72
Matéria Orgânica (%)	3,2	2,0	1,4	0,7	0,1
pH -H <sub>2</sub> O	4,7	5,0	5,0	5,0	4,9
P Assimilável (ppm)	1,5	1,1	0,3	0,4	0,8
<b>BASES TROCÁVEIS</b>					
(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )					
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
K (mgdm <sup>3</sup> )	24	11	4	2	2
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,6	0,4	0,2	0,0	0,0
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	10,4	8,4	6,7	4,3	3,1
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,1	0,7	0,5	0,2	0,2
T(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	10,9	8,7	7,0	4,5	3,3
<b>GRAU DE SATURAÇÃO (%)</b>					
V	4	4	4	5	7
Al	57	54	42	0	0

## GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

## A - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO – BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL – 02

Classificação	GLEISSOLO HAPLÍCO TB Distrófico A moderado textura arenosa fase campo/mata ciliar relevo plano.
Unidade de mapeamento	GXbd
Localização	Município de Mato Verde, próximo ao Cemitério dos Gerais.
Situação e declive	Trincheira no barranco próximo ao Cemitério dos Gerais, com 3% de declive.
Altitude	±950m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Depósitos alúvio-coluvionares. Quaternário. Serra do Espinhaço.
Material originário	Sedimentos arenosos.
Relevo regional	Plano.
Erosão	Laminar Ligeira.
Drenagem	Acentuadamente drenado.
Vegetação local	Campo/mata ciliar
Vegetação regional	Campo/mata ciliar
Uso atual	Pastagem natural

## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-20cm; preto (N2/), úmido; areia franca; fraca pequena e média granular; poros comuns pequenos e muito pequenos; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- AC 20-40cm; cinzento-claro (5Y 6/1) úmido; areia franca; fraca pequena granular; muitos poros pequenos; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- CA 40-53 cm; cinzento-claro (5Y 6/1) úmido; areia; grão simples, poros pequenos e poucos poros grandes; solta, solta, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- C 53-200 cm ; cinzento-claro (5Y 6/1) úmido, areia; grão simples, poros pequenos; solto, solto, não friável, não plástico e não pegajoso.
- Raízes: A e AC, abundantes fasciculares horizontais e verticais e poucas pivotantes verticais; CA e C, comuns fasciculares verticais e também pivotantes

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL – 02

CLASSIFICAÇÃO – GLEISSOLO HÁPLICO tb Distrófico A moderado textura arenosa  
fase campo/mata ciliar relevo plano.

Horizonte	A	AC	CA	C
Profundidade (cm)	00-15	15-24	24-39	39-120
<b>GRANULOMETRIA(%)</b>				
Areia	80	84	92	93
Silte	9	8	5	4
Argila	11	8	3	3
Matéria Orgânica (%)	5,4	1,8	1,3	0,7
pH -H <sub>2</sub> O	4,4	4,6	5,0	5,3
P Assimilável (ppm)	3,3	0,7	1,3	3,1
<b>BASES TROCÁVEIS (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>)</b>				
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	0,1	0,1
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	0,1	0,1
K (mgdm <sup>3</sup> )	28	6	17	4
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	0,1	0,1
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,7	0,1	0,0	0,0
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	9,3	3,1	4,8	3,1
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,3	0,3	0,4	0,3
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,0	0,4	0,4	0,3
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	9,7	3,4	5,1	3,4
<b>GRAU DE SATURAÇÃO (%)</b>				
V	4	9	7	10
Al	67	25	0	0

## CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

## A - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO – BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL - 3

Classificação	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado textura arenosa fase caatinga relevo forte ondulado.
Unidade de mapeamento	CXbd
Localização	Município de Mato Verde, próximo à barragem do rio Viamão.
Situação e declive	Trincheira no barranco da estrada, com 40% de declive.
Altitude	±650m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Gnaisses e Migmatitos. Pré-Cambriano Inferior. Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha
Material originário	Alteração das rochas supracitadas
Relevo regional	Forte ondulado
Erosão	Laminar forte.
Drenagem	Bem drenado.
Vegetação local	Caatinga.
Vegetação regional	Caatinga
Uso atual	Pastagem plantada.

## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-10cm; branco (5Y 8/2), úmido; franco arenosa; moderada, pequena blocos subangular; muitos poros médios; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- AB 10-17cm; branco (5Y 8/2), úmido; franco arenosa; moderada, pequena blocos subangular; muitos poros médios; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- BA 17-25 cm; branco (5Y 8/2), úmido; franco arenosa; moderada, pequena blocos subangular; muitos poros médios; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- Bi 25-82 cm ; branco (5Y 8/2), úmido; franco arenosa; moderada, pequena blocos subangular; muitos poros médios; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- C 82-150cm ; branco (5Y 8/2), úmido; franco arenosa; moderada, pequena blocos subangular; muitos poros médios; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- Raízes: Poucas raízes

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO

PERFIL – 04

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado textura arenosa fase caatinga relevo forte ondulado.

Horizonte	A	AB	BA	Bi	C
Profundidade (cm)	00-10	10-17	17-25	25-82	82-150
<b>GRANULOMETRIA(%)</b>					
Areia	70	72	67	69	68
Silte	10	9	12	8	8
Argila	20	19	21	24	25
Matéria Orgânica (%)	2,3	1,7	1,6	2,0	0,6
pH -H <sub>2</sub> O	4,7	4,3	4,9	4,5	4,0
P Assimilável (ppm)	3,0	6,7	1,6	1,7	1,9
<b>BASES TROCÁVEIS (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>)</b>					
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,2	0,5	0,5	0,4	0,8
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
K (mgdm <sup>3</sup> )	58	58	49	49	49
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,9	2,9	1,2	2,9	3,3
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,8	0,9	0,9	0,8	1,2
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,8	1,2	1,1	1,1	1,4
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,7	3,8	2,1	3,7	4,4
<b>GRAU DE SATURAÇÃO (%)</b>					
V	38	24	44	21	26
Al	0	24	18	27	15



## CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico

### A - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO – BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL - 4

Classificação	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico A moderado textura argilosa fase caatinga relevo forte ondulado.
Unidade de mapeamento	CXbe
Localização	Município de Mato Verde, estrada que liga Passagem Larga à barragem do rio Viamão.
Situação e declive	Trincheira no barranco da estrada, com 35% de declive.
Altitude	±700m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Gnaisses e Migmatitos. Pré-Cambriano Inferior. Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha.
Material originário	Alteração das rochas supracitadas
Relevo regional	Forte ondulado
Erosão	Laminar forte.
Drenagem	Bem drenado.
Vegetação local	Caatinga.
Vegetação regional	Caatinga
Uso atual	Não utilizada localmente

## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-07cm; vermelho (2,5YR 4/6), úmido; argilosa, forte, pequena blocos subangular; muitos poros pequenos; dura, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.
- AB 07-28cm; vermelho (2,55YR 4/8), úmido; argilosa; forte, pequena blocos subangular; muitos poros pequenos; dura, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.
- BA 28-37 cm; vermelho (10R 4/6), úmido; argilosa; forte, pequena blocos subangular; muitos poros pequenos; muito dura, firme , plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.
- Bi 37-66 cm; vermelho (10R 4/8), úmido; argilosa; forte, pequena blocos subangular; muitos poros pequenos; muito dura, firme , plástico e muito pegajoso; transição plana e clara
- Raízes: A e AB, abundantes fasciculares horizontais e verticais e poucas pivotantes verticais; BA e B, comuns fasciculares verticais e também pivotantes

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO

PERFIL – 04

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico A moderado textura argilosa fase caatinga relevo forte ondulado.

Horizonte	A	AB	BA	Bi
Profundidade (cm)	00-07	07-28	28-37	37-66
<b>GRANULOMETRIA(%)</b>				
Areia	36	33	35	28
Silte	8	9	10	12
Argila	56	58	55	60
Matéria Orgânica (%)	1,6	0,9	0,1	0,1
pH -H <sub>2</sub> O	6,0	5,8	5,9	5,8
P Assimilável (ppm)	5,2	2,5	3,6	3,6
<b>BASES TROCÁVEIS (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>)</b>				
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,4	3,7	1,5	4,1
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,9	1,2	1,6	1,5
K (mgdm <sup>3</sup> )	374	137	56	52
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2	0,1	0,1	0,2
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0	0,0	0,0	0,0
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,9	2,6	1,7	2,9
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,5	5,3	3,4	5,9
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,5	5,3	3,4	5,9
T(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	7,4	7,9	5,0	8,8
<b>GRAU DE SATURAÇÃO (%)</b>				
V	61	67	67	67
Al	0	0	0	0

## NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico

## A - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO – BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL - 5

Classificação	NEOSSOLO LITOLICO Distrófico A moderado textura arenosa fase campo rupestre relevo montanhoso.
Unidade de mapeamento	RLd
Localização	Município de Mato Verde, acima da cachoeira de Maria Rosa.
Situação e declive	Trincheira no barranco da estrada, com 70% de declive.
Altitude	±1100m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Quartzitos. Pré-Cambriano Médio. Serra do Espinhaço.
Material originário	Produto de alteração do quartzito.
Relevo regional	Montanhoso
Erosão	Laminar forte.
Drenagem	Bem drenado.
Vegetação local	Campo rupestre.
Vegetação regional	Campo rupestre
Uso atual	Pastagem natural

## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-5cm; branco (5Y 8/2), úmido; areia; grão simples, poros pequenos; solto, solto, não friável, não plástico e não pegajoso.

Raízes: Poucas raízes

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO

PERFIL – 05

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico A moderado textura arenosa fase campo rupestre relevo montanhoso.

Horizonte	A
Profundidade (cm)	00-5
GRANULOMETRIA(%)	
Areia	96
Silte	1
Argila	3
Matéria Orgânica (%)	1,3
pH -H <sub>2</sub> O	4,3
P Assimilável (ppm)	2,1
BASES TROCÁVEIS (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
K (mgdm <sup>3</sup> )	8
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,1
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2
T(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,2

## PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário

### A - DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO – BACIA DO VIAMÃO  
PERFIL - 6

Classificação	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário A moderado concrecionário fase cerradinho relevo forte ondulado.
Unidade de mapeamento	FFc
Localização	Município de Mato Verde, próximo a cachoeira de Maria Rosa.
Situação e declive	Trincheira no barranco da estrada, com 30% de declive.
Altitude	±900m
Litologia, Unidade Cronoestratigráfica e Domínio Geomorfológico.	Formações Ferríferas à base de hematita. Pré-Cambriano Inferior. Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha.
Material originário	Produto de decomposição das formações citadas acima.
Relevo regional	Forte ondulado
Erosão	Sulcos ocasionais profundos.
Drenagem	Bem drenado.
Vegetação local	Cerradinho.
Vegetação regional	Cerradinho
Uso atual	Não utilizada localmente

## B - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-3cm; branco (5Y 8/2), úmido; areia; grão simples, poros pequenos; solto, solto, não friável, não plástico e não pegajoso. muito pedregoso. Transição difusa e abrupta.

Cc 3 – 57cm branco (5Y 8/2), úmido; areia; grão simples, poros pequenos; solto, solto, não friável, não plástico e não pegajoso. extremamente pedregoso.

Raízes: Poucas raízes, próximo do perfil são observadas a presença de matacões.

## C – CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

PROJETO: BACIA DO VIAMÃO

PERFIL – 06

CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário A moderado concrecionário fase cerradinho relevo forte ondulado.

Horizonte	A
Profundidade (cm)	00-3
GRANULOMETRIA(%)	
calhaus	
cascalho	
Areia	94
Silte	3
Argila	3
Matéria Orgânica (%)	1,6
pH -H <sub>2</sub> O	4,0
P Assimilável (ppm)	1,3
BASES TROCÁVEIS (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
K (mgdm <sup>3</sup> )	26
Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,1
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,7
S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,2
T(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,7
GRAU DE SATURAÇÃO (%)	
V	7
Al	4

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)