

TATIANA TAVARES SILVA

ESTUDO DE CASO DA SUB-BACIA QUE  
ABASTECE O MUNICÍPIO DE LUMINÁRIAS E  
PERCEPÇÃO DOS MORADORES QUANTO AOS SEUS  
RECURSOS NATURAIS.

Trabalho de Conclusão de Curso de  
Medicina Veterinária da Universidade  
Federal de Lavras, apresentado ao Colegiado  
de Graduação, como parte das exigências,  
para obtenção do título de Médica  
Veterinária.

Orientador  
Prof. Sérgio Alves Bambirra

Co-orientador  
João Bosco Barreto Filho

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2004

TATIANA TAVARES SILVA

ESTUDO DE DA SUB-BACIA QUE ABASTECE O  
MUNICÍPIO DE LUMINÁRIAS E PERCEPÇÃO DOS  
MORADORES QUANTO AOS SEUS RECURSOS  
NATURAIS.

Trabalho de Conclusão de Curso de  
Medicina Veterinária da Universidade  
Federal de Lavras, apresentado ao Colegiado  
de Graduação, como parte das exigências,  
para obtenção do título de Médica  
Veterinária.

APROVADA em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

---

Prof João Bosco Barreto Filho

---

Prof Idael Christiano de Almeida Santa Rosa

---

Prof. Sérgio Alves Bambirra  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2004

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deusa pela vida e ao Deus, por tê-la fecundado.

Aos meus pais queridos, Fátima e Ilson, pelo amor incondicional de sempre e pela confiança às escuras em mim depositada.

Quêta, por tornar tão especial e inesquecível os momentos divididos até agora.

Ana Cecília, por aparecer em minha vida neste momento e iluminar meu trabalho quando tudo era sombra.

Ingrid, por me presentear com Luminárias e por ser tão importante em tudo, sempre.

Gentil, amigo que ajudou em parte do processo de confecção da monografia com dedicação e carinho.

Ao Ló, meu “estagiário”, ajudante de campo, pela boa vontade e companhia.

Ao meu co-orientador João Bosco, por acreditar e apostar em meu trabalho quando eu mesma não conseguia fazê-lo.

Ao orientador Sérgio, por ser alternativo o suficiente para estar ao meu lado neste momento tão especial.

Professor Santa Rosa, pelas vezes que me ouviu pacientemente e por ser prestativo o bastante para me ajudar.

Aos amigos de “Lumi”, Linconl (sempre me apoiando no que fosse preciso); Azarias, Cleivan e Gui, pelas passagens na exuberante beleza da cidade; Dehon (pelas caronas no caminhão de leite e pela disposição em ajudar); seu Tuffi e dona Nica, por me receber tão bem e pela amizade conquistada.

E a todos que torceram para que meu trabalho acontecesse.

*...memórias da natividade do trabalho.*

*“Um animal que só desenvolvesse e especializasse os olhos seria um gênio no mundo das cores e das formas, mas se tornaria incapaz de perceber o mundo dos sons e dos odores. E isto poderia se fatal para a sobrevivência”.*

*Rubem Alves*

## Índice

<b>Lista de Figuras</b> .....	iv
<b>Resumo</b> .....	iv
<b>1 - Introdução</b> .....	1
<b>2 - Revisão de Literatura</b> .....	2
<b>2.1 - Recursos Hídricos</b> .....	2
<b>2.2 - Hidrologia</b> .....	3
2.2.1 - Hidrologia Aplicada .....	5
2.2.2 – Ciclo de Geração de Energia .....	6
<b>2.3 - Ciclo Hidrológico</b> .....	8
<b>2.4-Sub-Bacia Hidrográfica</b> .....	10
<b>2.5 – Estudo da Percepção dos Moradores quanto aos Recursos Naturais</b> ..	11
<b>3 – Proposição</b> .....	12
<b>4 – Metodologia</b> .....	15
<b>4.1 - Entrevistas</b> .....	15
<b>4.3– Testes da água</b> .....	18
<b>5 – Resultados e Discussão</b> .....	19
<b>5.1- Entrevistas Semi-Estruturadas</b> .....	19
5.1.2 - Relatos sobre a Água .....	22
<b>5.2 – Análises da água</b> .....	23
O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e à ocorrência de processos de erosão das margens. O ferro, apesar de não se constituir em um tóxico, confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição. Por estes motivos, o ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 1.469 do Ministério da Saúde. É também padrão de emissão de esgotos e de classificação das águas naturais. .24 Os sulfatos ocorrem naturalmente em consequência da ação das águas sobre certos minerais. Também pode ocorrer como uma das fases de decomposição da matéria orgânica. Em concentrações elevadas pode ter efeito laxativo. Apresentam padrão de potabilidade, segundo portaria nº 1469 do Ministério da Saúde. ....25	
<b>5.4 – Observações de campo</b> .....	32
<b>6– Considerações Finais</b> .....	34
<b>7– Referências Bibliográficas</b> .....	36
<b>Anexo B</b> .....	44
<b>Roteiro Semi-Estruturado</b> .....	44

### **Lista de Figuras**

- Tabela 1 – turbidez, presença de ferro e sulfato nas nascentes e captação para a cidade ..... **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2 – turbidez, presença de ferro e sulfato nas residências da zona rural..... **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 3 – turbidez, presença de ferro e sulfato nas residências da zona urbana ..... **Erro! Indicador não definido.**

### **Resumo**

O Brasil possui um potencial hídrico muito grande, 18% da água superficial do planeta. O estado de Minas

Gerai possui 17 bacias hidrográficas, as quais se inserem em ecossistemas muito distintos, representativos de quase todo o Brasil, com exceção da bacia amazônica, no seu aspecto hidrológico, as principais bacias hidrográficas do país originam-se em Minas Gerais. Luminárias é uma cidade do sul de Minas Gerais que se abastece diretamente da água colhida na rede de drenagem de uma sub-bacia do Rio Ingaí, sem nenhum tratamento prévio. Na região desta sub-bacia vivem algumas famílias que tiram seu sustento da área. Por conta disso, aponta-se uma dinâmica entre a vida dessas pessoas, a preservação da sub-bacia em questão e entre a vida dos habitantes de Luminárias que se abastecem da água que vem do córrego. As sub-bacias também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis estão relacionadas ao uso do solo. O presente trabalho buscou observar a percepção que os moradores da “comunidade” Córrego da Boa Vista têm a respeito do uso e conservação dos recursos naturais, assim como fazer a análise qualitativa da água da sub-bacia, coletando-se amostras nas nascentes, nas propriedades rurais que canalizam essa água para suas casas, na prefeitura de Luminárias e em algumas residências urbanas.



## **1 - Introdução**

A água é o composto abundante em nosso planeta, sendo rara no sistema solar e no universo conhecido. É condição essencial para a existência da vida. Ela é também um importante insumo dos mais variados processos produtivos. A água representa sempre mais da metade da composição dos vivos. Sem água, não pode haver vida (MIRANDA, 2004).

É a água que circula pelos vasos e artérias da Terra em forma de bacias hidrográficas que dá condição à vida. Com exceção da bacia amazônica, no seu aspecto hidrológico, as principais bacias hidrográficas do país originam-se em Minas Gerais (IGAM, 1998).

Luminárias é uma cidade do sul de Minas Gerais conhecida por suas belezas naturais que vêm da mistura de dois importantes biomas brasileiros: o cerrado e a mata atlântica. Dentro dessa vegetação encontram-se importantes rios da região que fazem parte da bacia do rio Grande. São eles: Capivari, Cervo e Ingaí.

Seu povo é simples, humilde e “roceiro”. Tiram seu sustento principalmente da terra e da extração de pedras.

A cidade é abastecida pelo Córrego da Boa Vista, uma das sub-bacias do rio Ingaí, situada a 7 km da cidade. A água não recebe nenhum tipo de tratamento antes de chegar até as casas da cidade. Ao redor desta sub-bacia vivem algumas

famílias, as quais têm suas vidas diretamente ligadas ao córrego. Nasceram naquela região, trabalham e usufruem dos recursos oferecidos por ela. Por conta disso, influenciam a vida da população que se abastece da água que brota de suas terras.

Partindo desse princípio, o presente trabalho buscou observar o modo como essas famílias vivem e manejam a área na qual trabalham e suas percepções a respeito da conservação da mesma, assim como analisar qualitativamente a água das nascentes que compõem a sub-bacia e que chega nas residências rurais e urbanas.

## **2 - Revisão de Literatura**

### **2.1 - Recursos Hídricos**

O Brasil é um país privilegiado em recursos hídricos, com volume de água subterrânea da ordem de 112.000 km<sup>3</sup> e, aproximadamente, 8 mil km<sup>3</sup> escoando pelos rios (cerca de 18% do potencial de superfície do planeta). Cerca de 89% da potencialidade das águas superficiais do Brasil estão concentradas nas regiões Norte e Centro-Oeste, onde estão abrigados 14,5% dos brasileiros que precisam de 9,2% da demanda hídrica do país. Os outros 11% restantes do potencial hídrico de superfície estão nas outras regiões (Nordeste, Sudeste e Sul), onde estão localizados 85,5% da população e 90,8% da demanda de água no Brasil (VILLELA & MATOS, 1975).

O estado de Minas Gerais possui 17 bacias hidrográficas, as quais se inserem em ecossistemas muito distintos, representativos de quase todo o Brasil.

O uso dos recursos hídricos tem se intensificado com o desenvolvimento econômico, tanto no que se refere ao aumento da qualidade e quantidade demandada em determinada atividade, quanto no que se refere à variedade de utilizações.

Originalmente, a água era usada principalmente para dessedentação humana e animal, usos domésticos, criação de animais e para usos agrícolas a partir da chuva, e menos freqüentemente, como suprimento à irrigação. À medida que a civilização se desenvolveu, outros tipos de usos foram surgindo, concorrendo com outros usos de recursos hídricos muitas vezes escassos e estabelecendo conflitos entre os usuários (LANNA, 1993).

## **2.2 - Hidrologia**

Hidrologia é a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua relação com o meio ambiente, incluindo sua relação com as formas vivas (UNITED STATES FEDERAL COUNCIL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, COMMITTEE FOR SCIENTIFIC HYDROLOGY 1962, citado por TUCCI, 2001).

Na área dos recursos hídricos, a hidrologia estuda o comportamento físico da ocorrência e o aproveitamento da água na bacia hidrográfica, quantificando os recursos hídricos no tempo e no espaço e avaliando o impacto da modificação da bacia hidrográfica sobre o comportamento dos processos hidrológicos (TUCCI, 2001).

A ciência hidrológica trata processos que ocorrem em sistemas moldados pela natureza. Os processos físicos que ocorrem num meio que o homem não projetou, mas ao qual deve-se adaptar, procurando conviver com o comportamento deste meio ambiente (TUCCI, 2001).

De acordo com National Reaserch Center (NRC, 1991) citado por Tucci (2001), o desenvolvimento da ciência hidrológica tem sido influenciado por aspectos específicos do uso da água, como atendimento da demanda de água e controle de desastres. A complexidade dos sistemas hídricos cresceu devido à diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos e deterioração da qualidade das águas. Como consequência, projetos com múltiplas finalidades tenderam a ser desenvolvidos, além do aumento do interesse público pelo impacto dos aproveitamentos hídricos sobre o ambiente.

A hidrologia como ciência está voltada para a representação dos processos físicos que ocorrem na bacia hidrográfica. Em diferentes partes do mundo foram equipadas bacias representativas e experimentais que permitem observar em detalhe o comportamento dos

diferentes processos. Com base no registro das variáveis hidrológicas envolvidas é possível entender melhor os fenômenos e procurar representa-los matematicamente (TUCCI, 2001).

Dentro do contexto de hidrologia, podemos dividi-la em duas partes segundo DOOGE (1988): hidrologia científica e hidrologia aplicada. A hidrologia científica está voltada para o desenvolvimento clássico do conhecimento científico, enquanto que a hidrologia aplicada estuda os diferentes fatores relevantes ao provimento de água para a saúde e para a produção de comida no mundo.

### **2.2.1 - Hidrologia Aplicada**

A hidrologia aplicada analisa os diferentes problemas que envolvem a utilização dos recursos hídricos, preservação do meio ambiente e ocupação da bacia (TUCCI, 2001).

Preservação do meio ambiente, modificações do uso do solo, regularização para controle de qualidade da água, impacto das obras hidráulicas sobre o meio ambiente aquático e terrestre, são exemplos de problemas que envolvem aspectos multidisciplinares em que a hidrologia tem uma parcela importante.

A aplicação da hidrologia no planejamento e gerenciamento da bacia hidrográfica requer uma ação pública

e privada coordenada, através do desenvolvimento das principais bacias quanto ao planejamento e controle do uso dos recursos naturais.

O desenvolvimento na hidrologia moderna está ligado ao uso da água, ao controle da ação da mesma sobre a população e ao impacto sobre a bacia e o globo terrestre (TUCCI, 2001).

A ocupação da bacia pela população gera duas preocupações distintas: a) o impacto do meio sobre a população através das enchentes; e b) o impacto do homem sobre a bacia, mencionado na preservação do meio ambiente. A ação do homem no planejamento e desenvolvimento da ocupação do espaço na Terra requer cada vez mais uma visão ampla sobre as necessidades da população, os recursos terrestres e aquáticos disponíveis e o conhecimento sobre o comportamento dos processos naturais na bacia, para racionalmente compatibilizar necessidades crescentes com recursos limitados.

### **2.2.2 – Ciclo de Geração de Energia**

Segundo TUCCI (2001), hidrologia é ciência interdisciplinar que tem tido evolução significativa em face aos problemas crescentes, resultados da ocupação das bacias, do incremento significativo da utilização da água e do resultante impacto sobre o meio ambiente do globo.

Tais problemas só trazem conseqüências drásticas para os seres vivos que dependem de água doce, limpa e de qualidade para sobreviver, pois analisando-se o ciclo em que a água está inserida, o ciclo de geração de energia, percebe-se algo considerável.

Ele é composto por elementos naturais (Madeira, Fogo, Terra, Metal e Água) que se nutrem um da energia do outro. De acordo com a visão holística de HIRSCH (1992), funciona da seguinte forma: Madeira queima, produzindo Fogo, de cujas cinzas se forma a Terra, e dentro dela se condensa o Metal que expulsa de si a Água, da qual brota a Madeira. Ou seja, Madeira nutre Fogo, que gera Terra, que engendra Metal, que gera Água, que nutre Madeira. Ou seja ainda: uma ponta dá energia para a outra, permite que a outra aconteça .

A partir dessa idéia pode-se considerar que a água não vai acabar, pois os recursos são infindáveis em relação à Terra. O que pode vir a se esgotar é a água potável, disponível para consumo, pois esta sim precisa de cuidados especiais para continuar disponível, como por exemplo a preservação do meio ambiente, o qual vem sendo degradado a medida em que o homem explora cada vez mais os recursos naturais para gerar capital.

*“A água é o elemento que une céu e terra”...*

*C. G. Jung*

*“A água é o elemento que une céu e terra...”*

*C. G. Jung*

### **2.3 - Ciclo Hidrológico**

O comportamento natural da água quanto as suas ocorrências, transformações e relações com a vida humana é bem caracterizado através do conceito de ciclo hidrológico (VILLELA & MATOS, 1975).

Para descrevê-lo, será utilizada a proposta de TUCCI (2001): “é o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre.”

Parte do ciclo hidrológico é constituída pela circulação da água na própria superfície terrestre, isto é, a circulação de água no interior e na superfície dos solos e rochas, nos oceanos e seres vivos.

A maioria dos fenômenos meteorológicos acontece na fina camada inferior da atmosfera com 8 a 16 km de espessura, chamada de troposfera, onde está contida a quase totalidade da umidade atmosférica, cerca de 90%. Logo acima da troposfera está situada a estratosfera, com espessura entre 40 e 70 km, cuja importância reside no fato de conter a camada de ozônio que é reguladora da radiação solar que

atinge a superfície terrestre, principal fonte de energia do ciclo hidrológico.

A água que circula no interior da atmosfera constitui-se numa fase do ciclo hidrológico devido às correntes aéreas, que deslocam-na tanto no estado de vapor como também nos estados líquido e sólido.

A umidade no estado de vapor é invisível, sendo as nuvens um conjunto de aerossóis visíveis de microgotículas de água, mais umidade e, dependendo da região e estação do ano, partículas de gelo.

O intercâmbio entre as circulações da superfície terrestre e da atmosfera, fechando o ciclo hidrológico, ocorre em dois sentidos: a) no sentido superfície – atmosfera, onde o fluxo de água ocorre fundamentalmente na forma de vapor, como decorrência dos fenômenos de evaporação e de transpiração, este último um fenômeno biológico; b) no sentido atmosfera – superfície, onde a transferência de água ocorre em qualquer estado físico, sendo mais significativas, em termos mundiais, as precipitações de chuva e neve.

O ciclo hidrológico só é fechado em nível global. Os volumes evaporados em um determinado local do planeta não precipitam necessariamente no mesmo local devido aos movimentos contínuos, com dinâmicas diferentes, na atmosfera e também na superfície terrestre.

## **2.4–Sub-Bacia Hidrográfica**

Denominam-se sub-bacias as áreas de captação natural da água da precipitação, que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório (OLIVEIRA, 2001).

Compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem, formada por cursos d'água que confluem até resultar um único leito.

A precipitação que cai sobre as vertentes infiltra-se totalmente nos solos até haver saturação superficial destes, momento em que começam a decrescer as taxas de infiltração e a surgir crescentes escoamentos superficiais, se a precipitação persistir. O escoamento superficial gerado nas vertentes, no contexto da bacia hidrográfica, pode ser interpretado como uma produção de água para escoamento rápido e, portanto, as vertentes seriam vistas como fontes produtoras. Seguindo o enfoque, a água produzida pelas vertentes tem como destino imediato a rede de drenagem, que se encarrega de transportá-la até a seção de saída da bacia. Assim, a bacia hidrográfica pode ser considerada um sistema físico onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo exutório, considerando-se como perdas intermediárias os volumes evaporados e transpirados e também os infiltrados profundamente. O papel hidrológico da bacia é, então, o de

transformar uma entrada de volume concentrada no tempo (precipitação) em uma saída de água (escoamento) de forma mais distribuída no tempo.

## **2.5 – Estudo da Percepção dos Moradores quanto aos Recursos Naturais**

De um modo geral, as abordagens de gestão das atividades antrópicas e do uso dos recursos naturais, baseadas em modelos clássicos, tem falhado por dissociarem as questões sócio-econômicas dos aspectos ambientais inerentes (GONÇALVES, 2002).

Faltam o conhecimento das dinâmicas ambiental e sócio-econômica e do conflito que por ventura exista entre as metas de desenvolvimento sócio-econômico e a capacidade de suporte dos ecossistemas.

Para reverter essa situação, segundo FERNANDES *et al.* (2001), é fundamental o estabelecimento de planos que utilizem uma abordagem sistêmica integrada e participativa envolvendo o estudo das dimensões antrópicas, biofísicas e econômicas e das formas de desenvolvimentos sustentáveis, inerentes ao local ou região onde foram aplicados.

As abordagens de planejamento e gestão que utilizam a bacia hidrográfica como unidade básica de trabalho são mais adequadas para a compatibilização da produção com a

conservação ambiental. Por serem unidades geográficas naturais, as bacias hidrográficas possuem características biofísicas e sociais integradas, porém é em nível local que os problemas se manifestam. As pessoas que residem no local são causadoras e vítimas de parte dos problemas (GONÇALVES, 2002).

Objetiva-se com este trabalho o estudo e avaliação participativos da percepção que a comunidade possui sobre os recursos naturais e o ambiente em que vive, visando a utilização racional na busca da conservação desses recursos.

### **3 – Proposição**

*“Rãzinha verde, tu nem sabes quanto foi o bem que te quis, ao encontrar-te... tu me deste a alegria franciscana de não fugires ao sentir meu passo. Tão linda, tão magrinha, pele e ossos, decerto ainda nem comeras nada... minha pequena bailarina pobre! Se eu fosse bicho... sabe lá que tantos que verdes amores seriam os nossos... Mas, se fosses gente, iríamos morar sob um céu oblíquo de água-furtada, um céu cara a cara – só nosso – e aonde apenas chegasse o canto das cigarras e o vago marulho do mundo afogado...”*

*Mário Quintana*

*Apontamentos de História Sobrenatural*

Luminárias é um município situado no sul de Minas Gerais. Possui 5598 habitantes segundo dados do IBGE (2001); estende-se por uma área de 500,96 km<sup>2</sup>, está compreendida pelas coordenadas geográficas de 21°51' de latitude sul e 44°90' de longitude oeste, com altitude média de 957 m .

A cidade faz fronteira ao norte com os municípios de Ingaí e Itutinga, ao sul com São Tomé das Letras e Cruzília, a leste com Carrancas e a oeste com São Bento Abade e Carmo da Cachoeira. Também integra o circuito Vale Verde Quedas d'Água.

A vegetação que predomina no município é a floresta tropical mista sub-caducifolia, a qual apresenta-se bastante fragmentada devido a expansão das atividades agropecuárias e extração de pedras de quartizito (RODRIGUES, 2001).

A vegetação apresenta uma distribuição de campo, cerrado, campo rupestre, mata estacional semidecídua e mata ciliar.

A região está localizada em uma área de transição entre cerrado (bioma de savanas) e mata atlântica (matas semidecíduas do sul e sudoeste brasileiro) (RODRIGUES, 2001).

As atividades econômicas que movem o município são as lavouras de café, milho, cana e soja, a extração de pedras e a pecuária leiteira.

A cidade é cortada pelos rios Cervo, Capivari e Ingaí, os quais desembocam no Rio Grande e este, por sua vez, no Rio Paraná.

O fornecimento de água para as residências urbanas do município é feito através de captação no Córrego da Boa Vista, o qual é afluente do rio Ingaí. Todas as residências possuem água encanada, porém esta não recebe tratamento antes de chegar até as casas.

Pelas belezas naturais encontradas na cidade e por seu povo ser tão simples, humilde e acolhedor, escolheu-se o município como objeto da monografia. O tema principal do presente trabalho não poderia ser outro senão a água, tão importante para a sobrevivência de todos, encontrada abundantemente na região e com deslumbrante beleza.

Como forma de trabalho científico, buscou-se fazer a observação da sub-bacia que abastece a cidade, o Córrego da Boa Vista, assim como das pessoas que vivem dos recursos que ela oferece.

A partir daí, decidiu-se fazer análises da água nas nascentes que compõem a sub-bacia, das casas da zona rural

que se abastecem dela e de alguns pontos na cidade de Luminárias.

Além disso, foram feitas observações a respeito da vegetação, relevo, atividades desenvolvidas ao redor do córrego e da maneira como a água é captada e armazenada antes de ser canalizada para chegar até a cidade.

As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e da qualidade da água, uma vez que estas variáveis estão relacionadas ao uso do solo ( FERNANDES & SOUZA, 2001).

## **4 – Metodologia**

### **4.1 - Entrevistas**

Partindo do princípio de que todos os seres vivos são dependentes de água para sobreviver e que, para se ter esse recurso suficiente e de qualidade tem-se que, dentre outros fatores, preservar as áreas que fornecem a água, a pesquisa buscou observar o cotidiano e a percepção das pessoas que moram nos arredores do Ribeirão da Boa Vista quanto a sua preservação e ao uso racional e sustentável dos recursos que a sub-bacia oferece. Além disso, foram levantados dados da

história daquela região, com o fim de se obter elementos de comparação com dados atuais e embasamento para discussão dos resultados.

Como propostas metodológicas foram adotadas adaptações dos trabalhos de ROCHA (1997) e ALENCAR (1999).

ROCHA (1997) descreve que o objetivo do diagnóstico sócio-econômico visa analisar a situação atual social, econômica, tecnológica e, por fim, sócio-econômica da população do meio rural (produtor e núcleo familiar), para que se avalie a deterioração sócio-econômica das famílias que residem nas áreas das sub-bacias. Com isso, são criadas condições de se elaborar recomendações em um projeto no qual a qualidade e o nível de vida na respectiva sub-bacia se eleve. Agindo assim, ou seja, diminuindo-se a deterioração sócio-econômica, tem-se uma melhoria no ambiente quanto às deteriorações físicas e ambientais e, por conseqüência, da qualidade de vida das pessoas que se abastecem da sub-bacia..

ALENCAR (1999) recomenda que se faça a entrevista semi-estruturada, que se baseia num roteiro previamente elaborado com os tópicos e informações que se deseja levantar. As perguntas não são fechadas, permitindo, inclusive, respostas mais elaboradas, análises e discussões sobre determinados temas, pois segundo o autor as pesquisas onde a compreensão de atitudes, idéias e ações são

relevantes, as entrevistas semi-estruturadas seriam mais apropriadas.

A escolha da sub-bacia para a realização da pesquisa se deve ao fato de que ela é a responsável pelo abastecimento de todos os bairros do município de Luminárias, com exceção do bairro São Sebastião. Além disso, a paisagem ambiental da região está bem representada com o Ribeirão da Boa Vista e seus moradores, bem adaptados ao ambiente.

A amostragem foi a não probabilística intencional devido à pesquisa ter caráter qualitativo.

O trabalho de campo teve início em agosto de 2004 com as primeiras visitas às áreas e contato com os moradores da região. À medida que as visitas se tornaram mais freqüentes os moradores foram se tornando mais abertos e receptivos. A partir daí, criou-se um roteiro semi-estruturado (Anexo B) atentando o tema central água.

As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas entre os dias 1 e 6 de Novembro de 2004.

#### **4.2 – Área de Estudo**

Em Anexo seguem as imagens da área do Córrego da Boa Vista, as quais foram obtidas a partir da digitalização das cartas do IBGE, projeto RADAM – Brasil, em escala 1:50.000. Os arquivos digitais em formato shape file foram

cedidos pelo IEF, e também encontram-se em escala 1:50.000.

#### **4.3– Testes da água**

Juntamente com as entrevistas, foram realizados testes que mostram a presença de ferro e sulfato na água, assim como sua turbidez.

Os kits utilizados para as análises são da marca HACH – test kit.

Foi pesquisada a presença de ferro com o *Iron test kit* model IR-18 cat nº 1464-00, comparando-se o resultado da análise com água mineral.

O teste de sulfato foi feito com *Sulfat test kit* model SF-1 cat nº2251-00.

A turbidez da água foi analisada com *Color test kit* model CO-1 cat nº 2234-00 comparando a com amostras de água mineral.

Os pontos de coleta foram as nascentes que fazem parte da sub-bacia do Ribeirão da Boa Vista, o tanque de captação de água que vai para a cidade, as casas rurais que se abastecem da mesma, a prefeitura de Luminárias e três casas da zona urbana.

## **5 – Resultados e Discussão**

### **5.1- Entrevistas Semi-Estruturadas**

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com as pessoas que viviam ou trabalhavam na sub-bacia do Ribeirão da Boa Vista baseadas em 5 (cinco) famílias (13 pessoas), dentre elas sete mulheres e seis homens, sendo abordadas todas as famílias que moravam na região do Córrego da Boa Vista.

As mulheres possuíam em média 46 anos e os homens, 56.

A maioria dos entrevistados moravam na área da sub-bacia, com exceção de duas pessoas (um casal), e todos que moravam na região estudada tiravam sua renda da mesma e de aposentadorias.

A atividade principal era a pecuária leiteira pouco tecnificada. Plantava-se café para venda e para subsistência feijão, mandioca, milho e arroz, além de hortas e outras criações menores, tais como suinocultura e criação de galinha caipira.

Nas plantações, o modo de preparo da terra ainda era, em sua maioria, manual, com exceção de uma fazenda (Palestina), que usava maquinário agrícola para manejo de suas roças.

Em sua maioria, procuravam informações sobre o uso de medicamentos, fertilizantes, agrotóxicos e produtos agropecuários na Cooperativa Alto do Rio Grande. Quem fornecia essas informações era o funcionário que atendia na loja da cooperativa.

Apenas a Fazenda Palestina possui assistência técnica com profissionais qualificados quando precisam de consultoria (agrônomo e veterinário). Além disso, a fazenda também era a única que possuía maquinário agrícola para plantio de milho e café.

Quanto à extensão de terra, pôde-se perceber que quatro das cinco propriedades abordadas eram pequenas. A única grande propriedade era a fazenda Palestina. Inclusive, a mesma fazenda era a maior produtora de leite dentre as analisadas. Em média, produzia 350 litros de leite por dia, enquanto que das outras quatro, uma produzia 40 litros por dia, outra 25 litros de leite por dia e as outras duas não tiravam leite para venda.

O nível de escolaridade encontrado nas pequenas propriedades foi baixo. Apenas um membro da família de dona Delfina possuía segundo grau completo. Todos os outros entrevistados das pequenas propriedades não possuíam segundo grau completo. Em contra partida, o entrevistado da fazenda Palestina possuía nível superior completo.

Os moradores das pequenas propriedades adquiriram suas terras por herança de antepassados que viviam naquela região. Em sua maioria nasceram, cresceram e trabalham nas terras que hoje lhes pertence. Relatam que seus pais também viviam da maneira como vivem hoje, ou seja, do uso da terra e dos recursos que ela oferece.

A família mais tradicional e com maior número de pessoas da comunidade é a família Daia. Seus membros relataram que eram descendentes de turcos e que o precursor da família em Luminárias foi Simão Daia, pai de dois dos entrevistados. Ele possuía uma venda que supria as necessidades de produtos manufaturados das famílias que ali moravam. Além disso, criava “gados capados para engorda”, frangos e porcos, plantava "de tudo um pouco" para subsistência da mulher e dos doze filhos.

Possuía as maiores extensões de terra da região, que foram sendo divididas e vendidas à medida que seus filhos foram crescendo. Eram plantações e áreas de pastagens principalmente. Os entrevistados afirmaram que até hoje as suas terras são como eram antigamente; dizem que as áreas que possuem cobertura florestal não foram invadidas nem desmatadas, as quais inclusive são as matas ciliares ao redor da sub-bacia Córrego da Boa Vista. Relataram que usavam das matas somente o necessário para mover o fogão à lenha e para servir de mourões quando precisavam.

Foi relatado também por um dos membros da família Daia que antigamente haviam índios na região. Afirmou que foram encontrados vestígios de tribos indígenas em suas terras.

### **5.1.2 - Relatos sobre a Água**

Todas as pessoas entrevistadas relatam que a água daquela região sempre foi boa. Muito limpa, insípida, inodora, a não ser quando a chuva em grande quantidade torna a água “romba”, ou seja, deixa a água barrenta e com muitas folhas.

Quanto à quantidade de água, foi relatado que antigamente tinha-se muito mais água que agora. As pessoas das pequenas propriedades acreditavam que o motivo maior dessa diminuição era a falta de chuva. Disseram que há anos atrás as chuvas duravam meses e agora, quando muito, chove três dias seguidos e só. O entrevistado da fazenda Palestina acredita que a diminuição da água se deu pelo desmatamento de terras para pastagens e lavouras e também pela ação das pedreiras que extraem pedras de quase todas as serras da cidade.

## **5.2 – Análises da água**

A água utilizada pelos moradores da comunidade vem de nascentes do alto do Ribeirão da Boa Vista. Chega nas casas através de encanamentos e é armazenada em caixas de amianto, de onde é distribuída para toda a casa.

As amostras para análise foram colhidas das 10 nascentes que formam o Ribeirão da Boa Vista. Nas residências rurais, os testes foram feitos com a água armazenada nas caixas e nas tubulações que chegam diretamente de onde a água é captada.

Na prefeitura e nas residências urbanas foi analisada a água que fica contida nas caixas de amianto.

Pela escassez de material para testes e pela dificuldade em se realizar análises microbiológicas numa região distante de laboratórios, as análises se restringiram aos testes de turbidez, presença de ferro e sulfato.

Turbidez é a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar uma certa quantidade de água. A turbidez é causada por matérias sólidas em suspensão (silte, argila, colóides, matéria orgânica, etc.). A turbidez é medida através do turbidímetro, comparando-se o espalhamento de um feixe de luz ao passar pela amostra com o espalhamento de um feixe de igual intensidade ao passar por uma suspensão padrão. Quanto maior o espalhamento maior será a turbidez.

Os valores são expressos em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT). A cor da água interfere negativamente na medida da turbidez devido à sua propriedade de absorver luz. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), o limite máximo de turbidez em água potável deve ser 5 UNT e, segundo o Ministério da Saúde, 2 UNT. As águas subterrâneas normalmente não apresentam problemas devido ao excesso de turbidez. Em alguns casos, águas ricas em íons Fe, podem apresentar uma elevação de sua turbidez quando entram em contato com o oxigênio do ar.

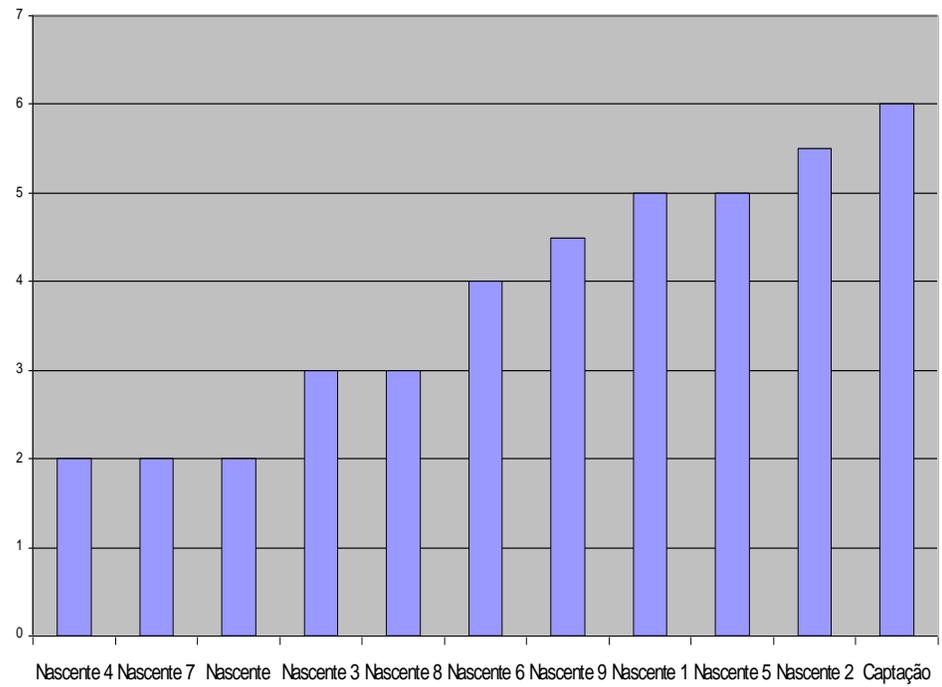
É válido ressaltar que os padrões para turbidez são para água tratada, pois não se tem padrão de qualidade da água sem tratamento.

O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e à ocorrência de processos de erosão das margens. O ferro, apesar de não se constituir em um tóxico, confere cor e sabor à água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição. Por estes motivos, o ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 1.469 do Ministério da Saúde. É também padrão de emissão de esgotos e de classificação das águas naturais.

Os sulfatos ocorrem naturalmente em consequência da ação das águas sobre certos minerais. Também pode ocorrer como uma das fases de decomposição da matéria orgânica. Em concentrações elevadas pode ter efeito laxativo. Apresentam padrão de potabilidade, segundo portaria nº 1469 do Ministério da Saúde.

Ferro e sulfatos podem acarretar dureza à água. A dureza é definida como a dificuldade da água em dissolver (fazer espuma) sabão pelo efeito do Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Ba, sulfatos, etc. Águas duras são inconvenientes porque o sabão não limpa eficientemente, aumentando seu consumo, e deixando uma película insolúvel sobre a pele, pias, banheiras e azulejos do banheiro.

## Turbidez (UNT)



10

Figura 1 – turbidez encontrada nas nascentes na área de captação do Córrego Ribeirão da Boa Vista; Luminárias, novembro de 2004.

### Turbidez (UNT)

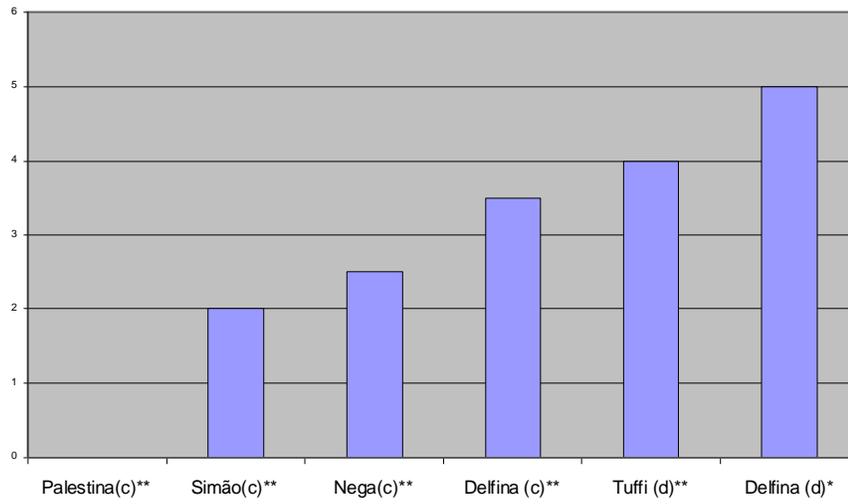


Figura 2 – turbidez encontrada nas casas da zona rural que se abastecem do Córrego Ribeirão da Boa Vista; Luminárias, novembro de 2004.

### Turbidez (UNT)

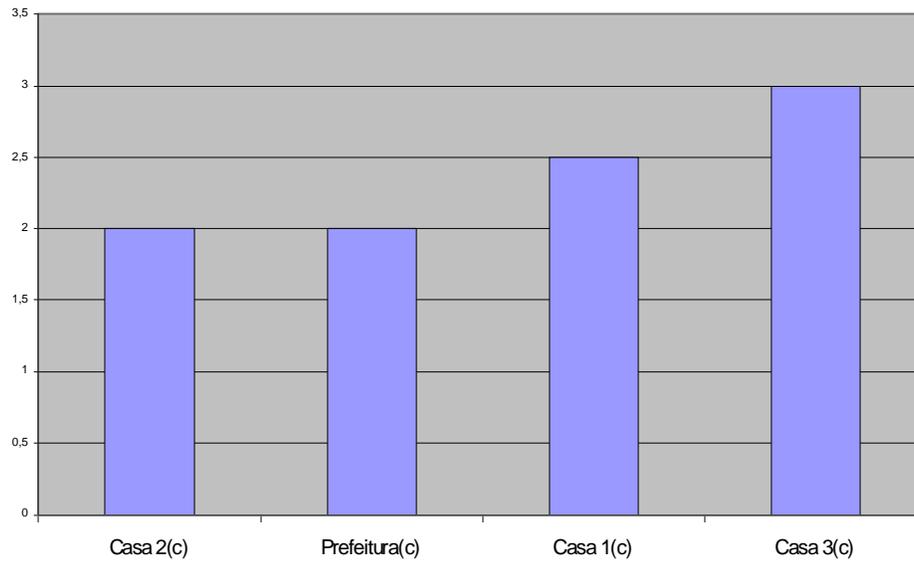


Figura 3 – Turbidez encontrada nas casas da zona urbana e na prefeitura; Luminárias, novembro de 2004.

### Presença de ferro (mg/L)

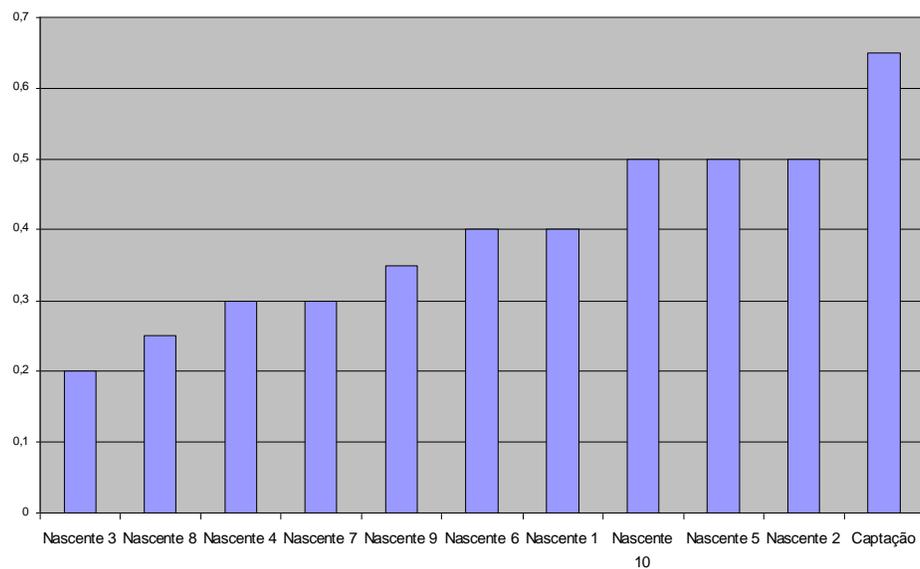


Figura 4 – presença de ferro nas nascentes e na captação do Córrego Ribeirão da Boa Vista; Luminárias, novembro de 2004.

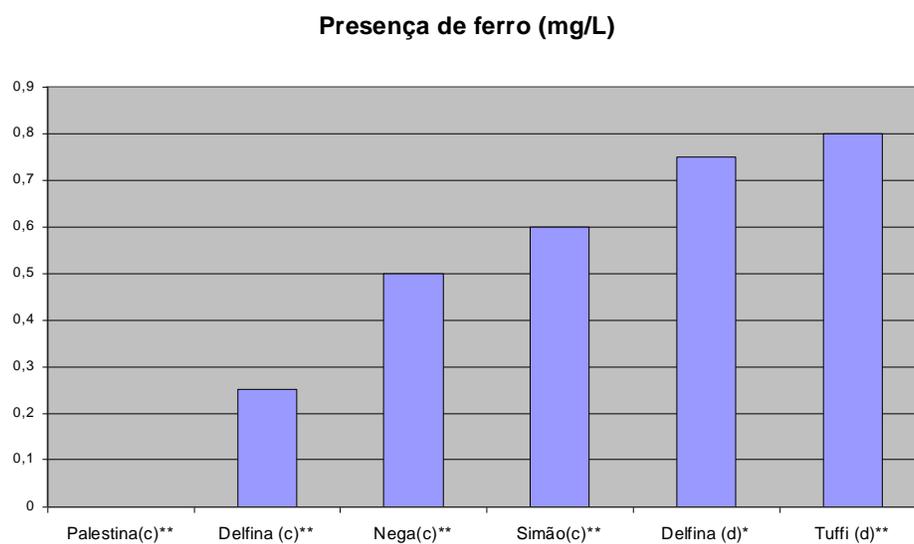


Figura 5 – presença de ferro encontrada nas amostras das casas da zona rural que se abastecem do Córrego Ribeirão da Boa Vista; Luminárias, novembro de 2004.

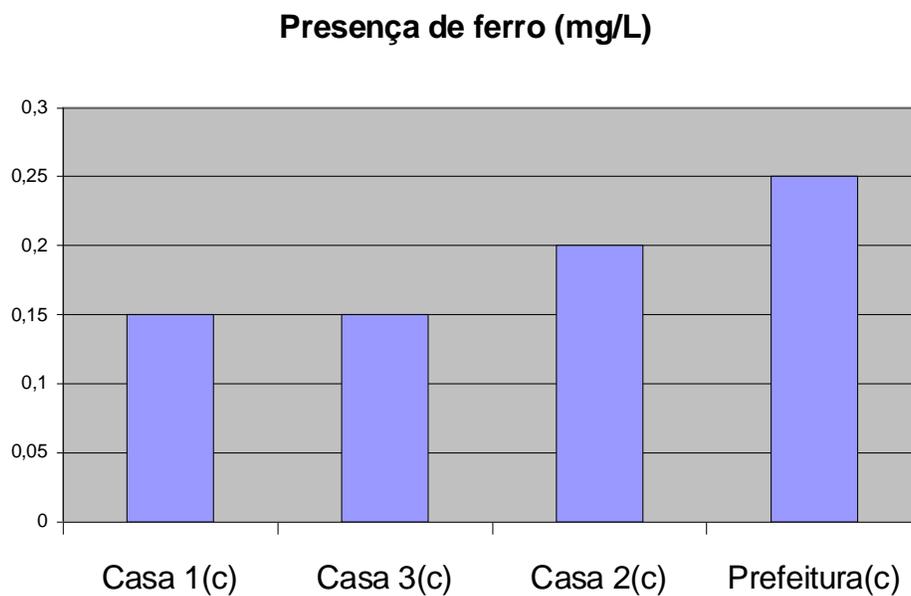


Figura 6 – presença de ferro encontrado nas amostras das casas e da prefeitura de Luminárias, novembro de 2004.

Não se obteve nenhum teste com a presença de sulfato, por isso não se tem gráficos para este padrão.

### 5.3 – Comentários sobre os gráficos

Comparando-se as amostras das nascentes com as amostras das casas da zona urbana pode-se considerar que o armazenamento da água nas caixas de amianto favorece a

decantação da mesma; com isso, os valores de turbidez são menores nos locais onde se tem caixas de amianto. Pode-se considerar também que as caixas de amianto de maior volume permitem uma maior decantação da água, visto que as casas 1 e 3 apresentavam caixas menores que as da casa 2 e da prefeitura. Em contra partida, as caixas de amianto mascaram o teste de presença de ferro, fato que pode ser observado quando se comparam os resultados das análises das casas que usam a água diretamente do encanamento com as casas que possuem caixas de amianto.

Um fato que pode ser levado em consideração é o de que ocorre uma contaminação emergente do lençol freático. Segundo o engenheiro ambiental da prefeitura de Luminárias, o teor de ferro aumenta quando se analisa a água de poços artesianos. Ele ressalta que o ferro se encontra agregado a outros componentes na natureza.

#### **5.4 – Observações de campo**

A captação de água para abastecimento da cidade é feita na área de drenagem da sub-bacia, onde encontra-se um reservatório de água com uma tela de arame que impede a passagem de folhas para o tanque de captação, o qual é constituído de cimento e possui três compartimentos descobertos.

A água passa pelos três tanques antes de ser canalizada para chegar até a cidade.

A sub-bacia é rodeada por um fragmento de vegetação de mata ciliar, a qual é composta de espécies dos biomas mata atlântica e cerrado, como acontece com quase toda a região.

Este fragmento está circulado por áreas de pastagem (principalmente cobertas por braquiárias) e roças de milho e café; porém, as plantações têm uma distância considerável em relação à sub-bacia. As pastagens deixam o solo exposto. Foi relatado que a prefeitura do município embargou uma pedreira que estava explorando a região do Córrego da Boa Vista e também proibiu o plantio de qualquer cultura próxima à sub-bacia.

As pessoas que se abastecem do córrego e residem na zona rural relatam que às vezes a água não chega até suas casas. Quando isso acontece, elas vão até o ponto de coleta d'água e retiram as folhas que obstruem a passagem da água. Este fato também é observado algumas vezes na cidade. Nestes casos, a prefeitura manda alguns funcionários até a captação para que seja feita a desobstrução.

Algumas propriedades possuem moinhos movidos por água, porém estes estão inutilizados pela perceptível diminuição da mesma.

A propriedade que contém a sub-bacia tem como atividade principal a pecuária leiteira. Seu rebanho tem acesso à área da captação para a cidade, porém os animais não chegam até o tanque de captação.

Foram obtidas, em forma de informação pessoal, imagens de satélite da região estudada. As imagens eram datadas de 1988 e 2003. Pôde-se perceber através delas uma diferença em relação a cobertura do solo. As imagens mais antigas apresentavam-se com maior cobertura de solo que as recentes.

## **6– Considerações Finais**

Pelo objetivo de se avaliar a percepção dos moradores quanto ao uso dos recursos naturais, pôde-se identificar que as informações levantadas demonstram um quadro de relativa homogeneidade. Pode-se dizer que as pessoas são vinculadas umas às outras e, por conta disso, têm suas opiniões parecidas, ou que dizem as mesmas coisas porque são, em sua maioria, pertencentes à mesma família.

Percebe-se também que a informação levada a estas pessoas é assimilada, ou seja, a prática de capacitação de produtores seria fundamental para o desenvolvimento de seu senso crítico e da implementação de técnicas agrícolas coerentes à realidade local.

Um fato considerável foi a formação de dois grupos distintos: um deles composto pelas pessoas das pequenas propriedades, as quais têm a visão restrita do local; nunca moraram em outro lugar a não ser a região do córrego. Estão dentro do contexto da região, não conseguem perceber as mudanças que ocorrem em suas terras porque não têm elementos de comparação. O outro grupo é formado pelo entrevistado da fazenda Palestina, o qual tem uma visão mais ampla da região; já viveu em outros lugares além da região do Córrego. Através das entrevistas pôde-se perceber um maior esclarecimento por parte do entrevistado em relação ao impacto causado pelas pastagens e pelas pedreiras, visto que as imagens de satélite demonstram que sua visão é a mais próxima da realidade.

Sugere-se, como forma de melhoria nos padrões de turbidez, que os tanques de captação na área de drenagem da sub-bacia sejam cobertos. Essa poderá ser a primeira medida tomada para aumentar a qualidade da água que a população consome. O recomendado seria que a prefeitura fizesse um projeto de tratamento da água pela Copasa ou pelo Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto ou por qualquer outro programa que se disponha a tratar da água que abastece a cidade, ou até mesmo que se fosse criado uma alternativa de tratamento da água mais simples, como um tanque de decantação na área de captação do Córrego da Boa Vista.

O planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é uma necessidade numa sociedade com usos crescentes da

água, e que tende a ocupar espaços com riscos de inundação, além de danificar o seu meio. A tendência atual envolve desenvolvimento sustentado da bacia hidrográfica, que implica o aproveitamento racional dos recursos com o mínimo dano ao ambiente (Gonçalves, 2002).

Este trabalho é fruto de uma vontade de fazer diferente. A Universidade tenta formatar os que permitem. Faz destes meros números, apenas mais do mesmo.

Que este sirva como exemplo para pessoas que acreditam que a Universidade é um Universo Diversificado e que dela podem ser publicados trabalhos dos mais variados temas, sem preconceitos nem formatações.

## **7– Referências Bibliográficas**

ALENCAR, E. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico rápido participativo**. Lavras: UFLA/FAEPE.1999.

DOOGE, J.C., **Hydrology in perspective**. Hydrological Sciences Journal, Oxford, v.33, n.1, p.61-85, Feb, 1998, citado por TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001

FERNANDES, M. R. Controle Integrado de Erosão Hídrica: Proposta estratégica para Minas Gerais. In: **Ação Ambiental**.

FERNANDES, M. R.; SOUZA, E. R.; SILVA, A. M.  
**Caracterização de Ecossistemas: Bases para Planejamento Sustentável em Nível Regional e Municipal.**  
Lavras: Semana Acadêmica de Engenharia Agrícola. 2001.  
17 p.

GONÇALVES, A.C., **Caracterização fisiográfica de duas sub-bacias hidrográficas do alto Rio Grande e percepção dos moradores quanto aos recursos naturais.** Lavras: UFLA, 2002, 53 p.

HIRSCH, S. **Manual do Herói ou a Filosofia Chinesa na Cozinha.** Rio de Janeiro, 1992, p.15, 166 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, aspirado do site <http://www.ibge.gov.br> em 15.11.04.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS.  
**Bacias hidrográficas do estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: IGAM, 1998. 16p.

LANNA, A. E.L. Estratégias para recuperação da Bacia do Rio Verde Grande. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA.** Anais. Caxambu, 1993 .

MIRANDA, E. E. de. *Água na natureza, na vida e no coração dos homens*. Campinas, 2004. Disponível em [:http://www.aguas.cnpm.embrapa.br](http://www.aguas.cnpm.embrapa.br) acesso em 02.09.04.

**NRC, Opportunites em the Hydrologyc Sciences.**

Washington, National Academy Press, 1991, 348 p. citado por TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001

OLIVEIRA, A. de & FERREIRA, E. **Caracterização de sub-bacias hidrográficas**. Textos Acadêmicos. Curso de pós-graduação “Lato Sensu” (especialização) a distância. Gestão e manejo ambiental em sistemas agrícolas. UFLA/FAEPE, 2001. 64p.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423 p.

RODRIGUES, L. A. **Estudo florístico e estrutural da comunidade arbustiva e arbórea de uma floresta em Luminárias, MG, e informações etnobotânicas da população local**. Lavras: UFLA, 2001. 184 p.

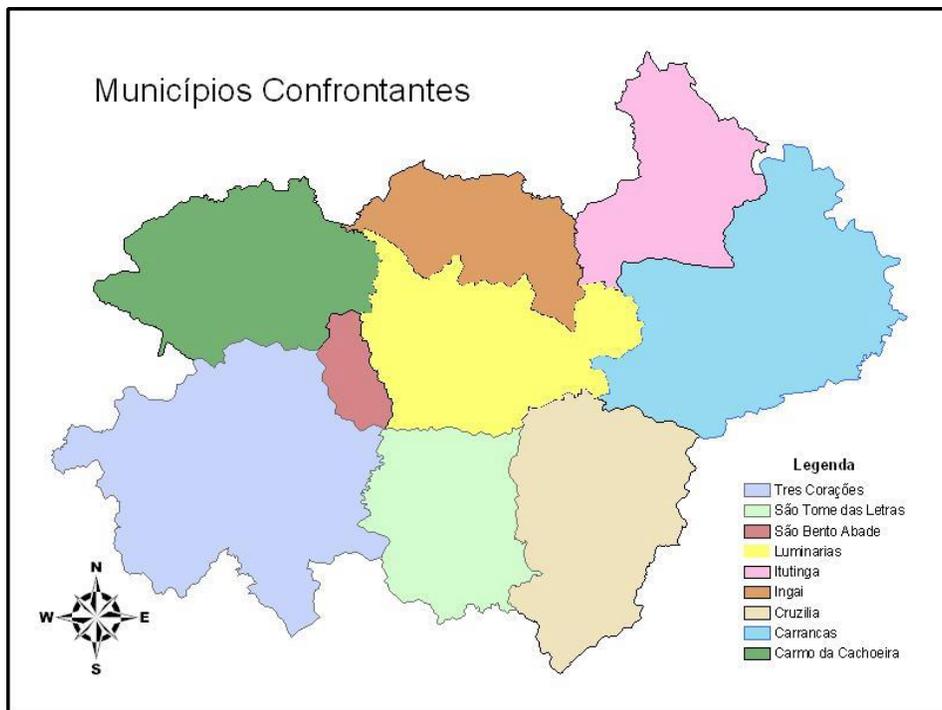
TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2001

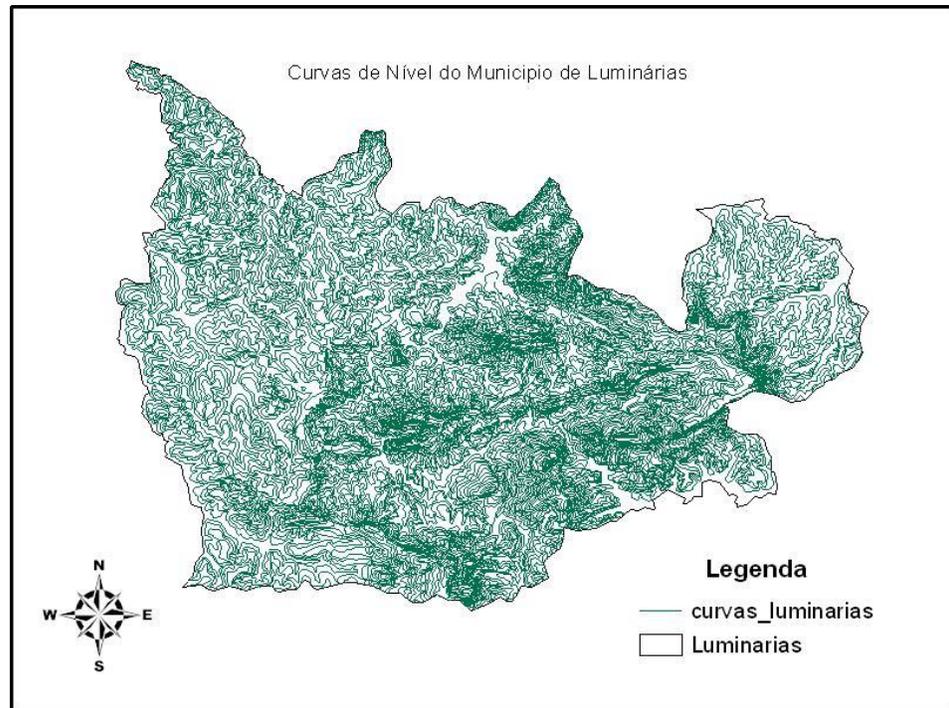
VILLELA, S. M.; MATOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245 p.

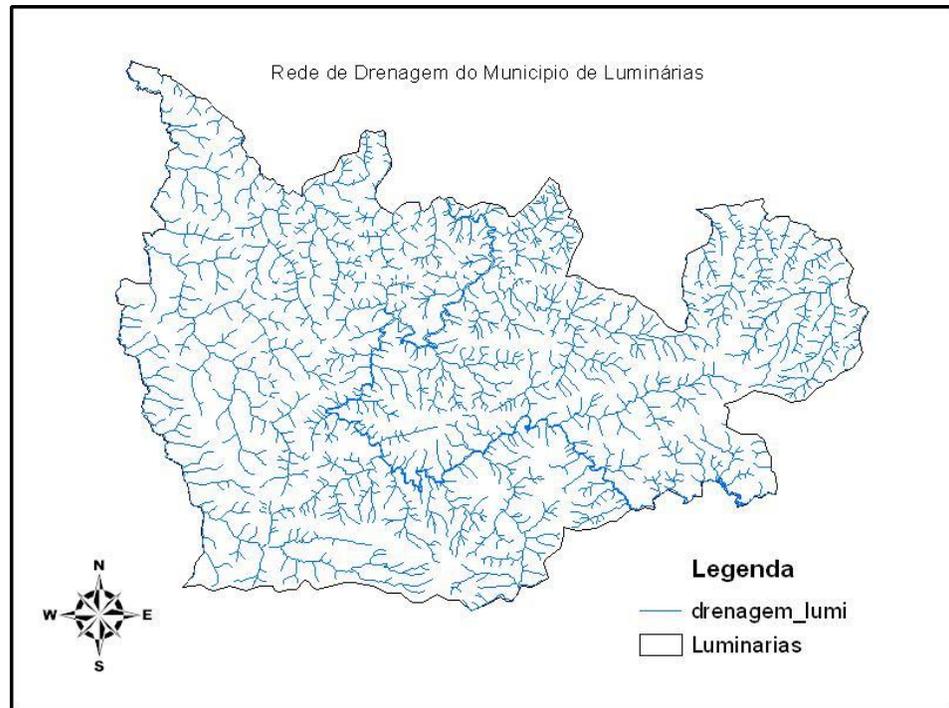
## **Anexos A**

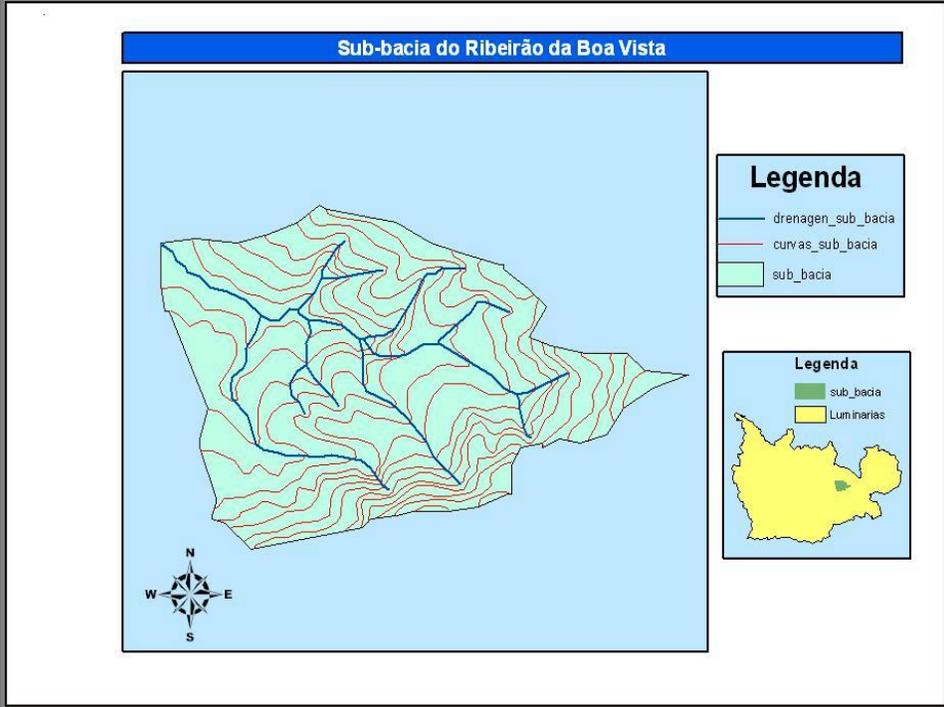
- ☉ Municípios Conflitantes
  
- ☉ Curvas de Nível do Município de Luminárias
  
- ☉ Rede de Drenagem do Município de Luminárias
  
- ☉ Sub-bacia do Córrego da Boa Vista

## Municípios Confrontantes









## **Anexo B**

### **Roteiro Semi-Estruturado**

#### **1 – Identificação**

- ✓ Nome (família)
  
- ✓ N° de componentes da família
  
- ✓ Idade
  
- ✓ N° de pessoas da família que moram no local
  
- ✓ Quantos trabalham na propriedade?
  
- ✓ Ocupação dos que não trabalham na propriedade

#### **2 – Informações Gerais**

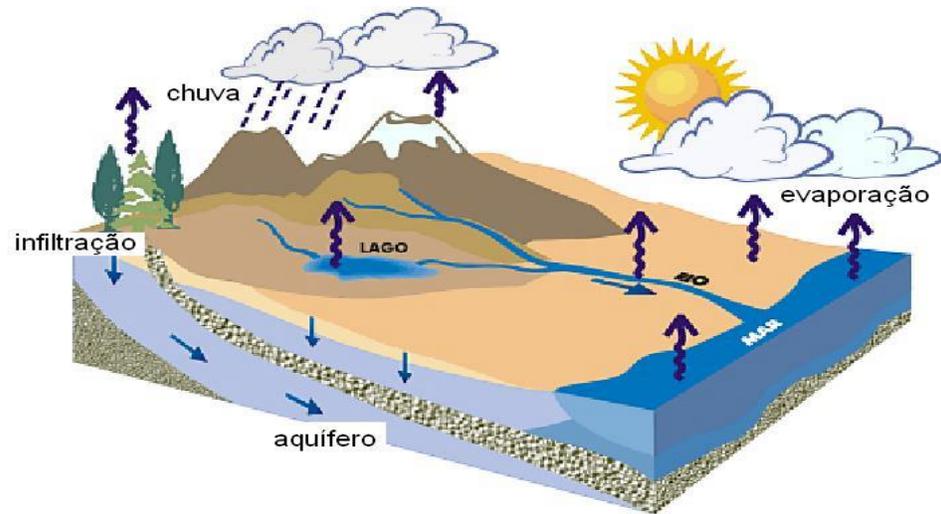
- ✓ Como adquiriu a propriedade?
  
- ✓ O que se planta, como e para qual fim
  
- ✓ Possui criações? Quais? Costuma vender?
  
- ✓ Possui horta? O que planta?
  
- ✓ Quem são os responsáveis pelas culturas e criações?

- ✓ Tem acesso a algum tipo de orientação e/ou informação sobre como plantar e cuidar das criações?

### **3 – Percepção a respeito dos Recursos Hídricos**

- ✓ De onde vem a água para consumo?
- ✓ Como é a captação?
- ✓ A quantidade da água continua a mesma? Se não, por que?
- ✓ E a qualidade? Se não, por que?
- ✓ Ocorre ou ocorreu enchentes ?

Anexo C – Ciclo Hidrológico



Anexo D – Sub-Bacia Hidrográfica



