

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO – UNIFENAS  
OTÁVIO HENRIQUE DOMINGOS

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
MUZAMBO EM MUZAMBINHO - MG

Alfenas-MG  
2013

OTÁVIO HENRIQUE DOMINGOS

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
MUZAMBO EM MUZAMBINHO - MG

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências para se obter o título de Mestre em Sistemas de Produção na Agropecuária.

Orientador: Prof. Doutor Paulo Roberto Corrêa Landgraf

Alfenas-MG  
2013

Domingos, Otávio Henrique

Diagnóstico dos impactos ambientais na Bacia  
Hidrográfica do Rio Muzambo em Muzambinho-MG /.—  
Otávio Henrique Domingos, 2013.

41 f.

Orientador : Prof. Dr Paulo Roberto Corrêa Landgraf  
Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação  
em Sistemas de Produção na Agropecuária –  
Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2013.

1.Agropecuária 2. Impacto ambiental 3.Recursos  
Hídricos I. Título

CDU : 577.4 (043)



# Certificado de Aprovação

**TÍTULO:** "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO MUZAMBO".

**AUTOR:** Otávio Henrique Domingos

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Paulo Roberto Correa Landgraf

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária** pela Comissão Examinadora.

Prof. Dr. Paulo Roberto Correa Landgraf

Prof. Dr. Francisco Rodrigues da Cunha Neto

Prof. Dr. Breno Régis dos Santos

Alfenas, 08 de julho 2013.

Prof. Dr. Mário Sérgio Oliveira Swerts  
Diretor de Pesquisa e Pós-graduação

Agradeço a todos os professores que me acompanharam durante o curso, em especial ao Prof. e orientador Dr. Paulo Roberto Corrêa Landgraf que foi imprescindível na realização deste trabalho.

Agradeço também a minha esposa Selma Aparecida da Silva e aos meus pais Otaviano José Domingos e Irene Aparecida Domingos, pelo importante apoio para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”.

Charles Darwin

## RESUMO

Devido ao aumento da população mundial e, conseqüentemente, à crescente demanda por alimentos, a agropecuária vem se tornando cada vez mais imprescindível para a manutenção da vida e para a erradicação da fome. Buscando atender essas demandas, a agropecuária vem ganhando maiores proporções, que muitas vezes culminam em impactos ambientais negativos oriundos dessa atividade. Um dos recursos naturais mais afetados pela expansão desordenada da agropecuária são os recursos hídricos. Este trabalho faz um diagnóstico acerca das atividades agropecuárias e dos impactos ambientais causados por essa atividade na bacia hidrográfica do Rio Muzambo no município de Muzambinho - Minas Gerais, avaliando, de forma descritiva, a intensidade dos impactos, cujos dados são analisados qualitativa e quantitativamente. Nesse contexto, avalia-se a influência antrópica no meio ambiente local por meio da caracterização das atividades agropecuárias e domésticas realizadas na região, e, da mesma forma, caracterizaram-se os impactos ocasionados por essas atividades. Foi observado que a degradação ambiental atingiu tanto as áreas agricultáveis como as áreas com vegetação natural, e que não há adoção de medidas mitigadoras de impactos na região estudada. O controle do escoamento superficial da água das chuvas, a revitalização das matas ciliares e a destinação correta dos resíduos sólidos e efluentes são práticas imprescindíveis para que se promova o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável.

Palavras-Chave: Agropecuária, Impacto Ambiental, Recursos Hídricos.

## ABSTRACT

Due to the increase in world population and, consequently, the growing demand for food, agriculture is becoming increasingly essential for the maintenance of life and for the eradication of hunger. Seeking to meet these demands, agriculture has acquired larger proportions, which often culminate in negative environmental impacts resulted from this activity. A natural resource most affected by the disorderly expansion of agriculture are water resources. This paper makes a diagnosis on agricultural activities and environmental impacts from this activity on Muzambo River basin in the town of Muzambinho - Minas Gerais, assessing descriptively the intensity of the impacts whose data are analyzed qualitatively and quantitatively. In this context, we evaluate the anthropogenic influence on the local environment through the characterization of agricultural and domestic activities accomplished in the region, and similarly, we characterized the impacts caused by these activities. It was observed that environmental degradation affected both agricultural areas and areas with natural vegetation, and that there is no adoption of mitigating measures of impacts in the studied area. The control of rainfall runoff, revitalization of riparian forests and proper disposal of solid waste and wastewater are practices that are essential to promote the development of a sustainable agriculture.

Keywords: Agricultural, Environmental Impact, Water Resources.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Demonstrativo do Rio Muzambo, afluente da Represa de Furnas .....	18
Figura 2 – Municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Muzambo.....	19
Figura 3 – Demonstração da área pesquisada.....	19
Figura 4 – Imagem da Bacia Hidrográfica do Rio Muzambo .....	20
Figura 5 – Localização das nascentes catalogadas .....	24
Figura 6 – Dinâmica de erosão e assoreamento .....	31
Figura 7 – Destino dos resíduos sólidos (Atividades agropecuárias).....	35
Figura 8 – Destino dos resíduos sólidos (Atividades domésticas).....	37
Figura 9 – Destino dos efluentes.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Demonstrativo de propriedades com nascentes.....	23
Tabela 2 – Situação das matas ciliares quanto ao estado de preservação .....	25
Tabela 3 – Propriedades com recursos hídricos superficiais.....	25
Tabela 4 – Situação das matas ciliares quanto ao estado de preservação .....	26
Tabela 5 – Atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades.....	27
Tabela 6 – Forma de obtenção da água para as atividades agropecuárias.....	28
Tabela 7 – Principais passivos ambientais constatados.....	31
Tabela 8 – Resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias.....	34
Tabela 9 – Formas de captação da água para as atividades domésticas.....	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

MMA – Ministério do Meio Ambiente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

APP – Área de Preservação Permanente

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1 Recursos hídricos	13
2.2 Atividades agropecuárias	15
2.2.1 Agricultura	15
2.2.2 Pecuária	15
2.3 Agropecuária, seus aspectos e impactos ambientais	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>17</b>
3.1 Georreferenciamento área de estudo	17
3.1.1 Localização da área de estudo	18
3.1.2 Delimitação da área de estudo	20
3.2 Caracterização da área de estudo	21
3.2.1 Características ambientais	21
3.2.2 Características, aspectos e impactos ambientais atividades agropecuárias	21
3.2.3 Características, aspectos e impactos ambientais atividades domésticas	22
<b>4. RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
4.1 Características ambientais.	23
4.2 Características das atividades agropecuárias	27
4.3 Aspectos e impactos da agropecuária	29
4.3.1 Erosão e assoreamento	30
4.3.2 Efluentes líquidos	32
4.3.3 Resíduos sólidos	33
4.4 Características das atividades domésticas	36
4.5 Aspectos e impactos ambientais das atividades domésticas	36
4.5.1 Resíduos sólidos	36
4.5.2 Efluentes líquidos	37
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>39</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A mudança de conceitos e de posturas em relação aos recursos hídricos é um dos grandes desafios da humanidade contemporânea, devendo ocorrer por meio da adoção de atitudes voltadas à preservação e pela ótica de um bem finito e indispensável para a manutenção da vida no planeta. Para tanto, tornam-se imprescindíveis políticas públicas que garantam investimentos em setores como saneamento, preservação e gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente, propulsores do desenvolvimento e da geração de condições de saúde e de bem-estar das populações.

Cuidar dos recursos hídricos nos aspectos quantitativos e qualitativos faz parte do novo modelo de desenvolvimento sustentável, aquele que se dá com o uso sustentável dos recursos naturais, que devem atender às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades (MMA, 1998).

Partindo da premissa do desenvolvimento sustentado, a produção de alimentos é considerada como um dos maiores desafios do mundo moderno, diante da necessidade de se aumentar a produtividade e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ambientais oriundos dessa atividade. Atualmente, a agropecuária produz alimentos para uma população estimada em sete bilhões de pessoas em todo o planeta.

A agropecuária, além de ser a base para o fornecimento de alimento à humanidade, é a principal atividade econômica responsável pela geração de renda da população que vive no meio rural. Entretanto, mesmo com o estabelecimento do paradigma do desenvolvimento sustentável, que tem direcionado os programas de desenvolvimento e as políticas públicas para o manejo sustentado dos recursos naturais, a degradação ambiental ainda tem sido uma das principais consequências do aumento na produção da agropecuária (ZULAUF, 2000).

Sendo assim, é importante a descrição e a análise das variáveis dos impactos da agropecuária sobre o meio ambiente para orientar a implementação de políticas que fortaleçam o setor e reduzam as consequências ambientais negativas inerentes a essa atividade.

A redução da quantidade e da qualidade da água apresenta-se dentre os principais impactos ambientais negativos oriundos das atividades agropecuárias, comprometendo a capacidade de resiliência dos recursos hídricos e, muitas vezes, levando-os à extinção (ATTANASIO, et.al., 2006).

Para que se possam buscar soluções para os problemas do mundo moderno, no que se refere ao impacto da agropecuária sobre o meio ambiente, precisa-se conhecer os principais impactos e aspectos ambientais inerentes a essa atividade.

Muzambinho possui um sistema hidrológico peculiar, pois o rio que fornece toda a água para o sistema de tratamento da concessionária local, COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais -, tem suas nascentes dentro do município, o que possibilita que as atividades de preservação desenvolvidas no próprio município sejam suficientes para melhorar a quantidade e a qualidade da água tratada oferecida à população.

O contraste entre possuir áreas produtivas e rentáveis economicamente e ao mesmo tempo abrigar um ecossistema importante, o qual compõe a área que forma a bacia hidrográfica do rio Muzambo, recurso hídrico responsável por fornecer toda água para o consumo da população urbana do município, e ainda, estar localizada em área de Mata Atlântica e possuir considerável biodiversidade animal e vegetal, são fatores que tornam a região interessante para ser pesquisada.

Este estudo foi realizado na bacia hidrográfica do Rio Muzambo, no município de Muzambinho, Estado de Minas Gerais, e teve como objetivo realizar o diagnóstico dos impactos ambientais na região.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Recursos hídricos**

A água é essencial à vida já que todos os organismos vivos no planeta dela dependem para sua sobrevivência. Somente 3% da água do planeta estão disponíveis como água doce. Destes 3%, cerca de 75% estão em estado sólido, congeladas formando as calotas polares, e 10% estão confinados nos aquíferos subterrâneos de difícil acesso, portanto a disponibilidade dos recursos hídricos compostos por água doce, líquida e de fácil acesso é de aproximadamente 15% destes 3% citados acima, o que torna a água própria para o consumo um recurso extremamente reduzido (MMA, 2004).

O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida dos seres vivos, incluindo as populações humanas, e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta, nutrindo as florestas, mantendo a produção agrícola e a biodiversidade nos sistemas terrestres e aquáticos. A água atua como fator de

desenvolvimento, pois é utilizada em inúmeras atividades diretamente relacionadas com a economia, principalmente as atividades agrícolas, para as quais ela é fundamental. Os usos mais comuns e frequentes dos recursos hídricos são: irrigação, consumo doméstico, uso industrial e hidroeletricidade (ZALAUF, 2000).

De acordo com a Agência Nacional das Águas – ANA (2006), de 1900 a 2000, o uso total da água no planeta aumentou dez vezes (de 500 km<sup>3</sup>/ano para aproximadamente 5.000 Km<sup>3</sup>/ano). Os usos múltiplos da água aceleram-se em todas as regiões, continentes e países. Esses usos aumentam à medida que as atividades econômicas se diversificam e as necessidades de água aumentam para atingir níveis de sustentação compatíveis com as pressões de consumo da sociedade, com a produção industrial e agrícola.

A urbanização acelerada e a expansão das atividades agropecuárias produzem inúmeras alterações no ciclo hidrológico e aumentam a demanda por grandes volumes de água, ampliando os custos com o tratamento e com a distribuição da água, o que culmina no aumento da pressão sobre os mananciais (ATTANASIO, et. al., 2006).

Diante de tais informações, pode-se concluir que água doce e de qualidade para o consumo é um recurso natural finito, cuja qualidade vem piorando devido ao aumento da população e à ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação. Estima-se que aproximadamente doze milhões de pessoas morram anualmente por problemas relacionados com a qualidade da água (MOURA, 2008).

No Brasil, esse problema não é diferente, uma vez que os registros do Sistema Único de Saúde (SUS) mostram que 80% das internações hospitalares do país são devidas a doenças de veiculação hídrica, ou seja, doenças que ocorrem devido à qualidade imprópria da água para consumo humano (MERTEN; MINELLA, 2002).

O comprometimento da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola (MOURA, 2008).

As atividades agropecuárias, quando executadas de maneira insustentável, ocupam uma posição importante na lista de atividades potencialmente degradadoras dos recursos hídricos. A dinâmica da erosão, do assoreamento e da eutrofização é um dos fatores de risco oriundos da falta de planejamento na execução da agricultura e da pecuária em que o solo, sem a cobertura vegetal abundante, sofre o deslizamento de sua camada superficial levando-a diretamente aos rios e lagos juntamente com os nutrientes, por meio da ação do vento e da água provinda das chuvas e da irrigação. Esse processo faz com que o volume dos lagos seja limitado e a vazão dos rios, comprometida. Com o acúmulo de nutrientes na água, ocorre a

eutrofização, pois a quantidade excessiva de nutrientes na água induz a um crescimento exagerado de algas, o que leva à diminuição do oxigênio dissolvido, provocando a intoxicação de organismos aquáticos (MERTEN; MINELLA, 2002).

## 2.2 Atividades agropecuárias

A atividade agropecuária abrange a agricultura e a pecuária, é um ramo do setor produtivo baseado na atividade rural, que tem na terra um fator de produção essencial. O termo agropecuária é usado para definir o uso econômico do solo para o cultivo da terra associado com a criação de animais (EMBRAPA, 2004).

### 2.2.1 Agricultura

A agricultura compreende a cultura de espécimes vegetais, destinada ou não à alimentação humana. É uma área com grande evolução, e, atualmente, muito dependente dos avanços da tecnologia e das ciências biológicas. Técnicas como a irrigação e a correção química para controle e conservação da qualidade do solo buscam melhorar a produção agrícola, mas, por outro lado, ocasionam impactos ambientais que não podem ser desconsiderados. A busca incessante de novas áreas de plantio culmina em atividades predatórias como a derrubada de árvores nativas para a instalação de novas culturas agricultáveis (EMBRAPA, 2004).

Em algumas culturas, outros impactos ambientais devem ser analisados, como é o caso dos cafezais, onde após a colheita há o beneficiamento das sementes com a remoção da casca e da polpa. Muitas vezes, a remoção é realizada mecanicamente, o que gera resíduos sólidos e efluentes líquidos. O efluente líquido proveniente da lavagem e da despolpa do fruto do cafeeiro contém elevada concentração de material orgânico e inorgânico com grande potencial poluidor (CABANELLAS, 2004).

### 2.2.2 Pecuária

A pecuária é a arte ou o conjunto de processos técnicos utilizados na domesticação e na criação de animais com objetivos econômicos, a qual se simplifica na criação de animais para o consumo da carne e demais derivados (MMA, 2004).

Segundo Armando (2006), dentre os principais impactos ambientais negativos da pecuária, pode-se destacar a contaminação dos recursos naturais devido ao uso inadequado de produtos veterinários para tratamento das enfermidades dos animais e de agrotóxicos e fertilizantes químicos nas pastagens; a redução na capacidade de infiltração da água no solo devido à compactação ocasionada pelo superpastoreio; a degradação da vegetação; a contaminação das fontes d' água e o assoreamento dos recursos hídricos.

Um dos grandes impactos da pecuária é a imensa massa de matéria orgânica disposta inadequadamente no meio ambiente, sendo o chorume, uma das substâncias mais impactantes.

O chorume é resultante da decomposição do material orgânico, é um líquido escuro com alta concentração de matéria orgânica e reduzida biodegradabilidade, capaz de contaminar solos e mananciais (SCHALCH; et. al., 1990).

O Brasil possui o terceiro maior rebanho leiteiro do mundo com 17 milhões de vacas e também o sexto lugar em produção mundial de leite com 30 bilhões L/ano, ficando atrás dos Estados Unidos, da União Europeia, da China, da Rússia e da Índia (MATIAS; LUZ, 2010).

### 2.3 Agropecuária, seus aspectos e impactos ambientais.

O crescimento populacional excessivo tem feito com que o ser humano consuma quase tudo aquilo que o planeta tem para oferecer. Com uma população tão grande, pode ser considerado utópico imaginarmos uma produção de alimentos suficiente à atual demanda e sem impacto algum ao meio ambiente (ZULAUF, 2000).

Devido o uso abusivo e indiscriminado dos recursos naturais, várias consequências negativas estão surgindo como a desertificação, a erosão e a perda da biodiversidade, em grande parte, causada pelas das atividades agropecuárias (SANTO, 2001).

Dada sua maneira atual de manejo e os aspectos ambientais inerentes a ela, a agropecuária se insere como um ramo de atividade potencialmente impactante, conforme Resolução do CONAMA, em virtude dos resíduos orgânicos e químicos produzidos e principalmente pela forma de manejo dos recursos naturais. Dentre as atividades impactantes, devem ser considerados os efeitos das diversas tarefas relacionadas à produção de alimentos, como o material de limpeza utilizado em galpões, a destinação das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, os resíduos de medicação veterinária e o próprio manejo direto do homem no trato com os animais e vegetais (SANTO, 2001).

Aspectos ambientais são todos os elementos das atividades, produtos ou serviços de um empreendimento que podem interagir com o meio ambiente. Como exemplos de aspectos

ambientais de um produto ou processo, pode-se citar o uso de matérias primas naturais, o consumo de água e energia, as emissões para a atmosfera ou corpos d' água e o descarte de resíduos da produção. Impactos ambientais são quaisquer modificações no meio ambiente (adversas ou benéficas) que resultem dos aspectos ambientais do empreendimento. A ideia de impactos ambientais é quase sempre associada à geração de eventos indesejáveis, ou seja, a agressões ao meio ambiente (MOURA, 2008).

De acordo com Moura (2008), para se identificar os aspectos e impactos ambientais oriundos de uma atividade, deve-se, inicialmente, procurar o agente da poluição (efluente, ruído, resíduo, CO<sub>2</sub>, etc.), existente na atividade (processo, produto ou serviço), que será posteriormente relacionado a um evento (ou efeito), que será a forma de interação desse agente da poluição com o meio ambiente. Essa interação será o aspecto ambiental considerado que, por sua vez, poderá ser a causa de um impacto ambiental (alteração do meio ambiente). Complementa, ainda, dizendo que a relação entre aspectos e impactos é uma relação de causa e efeito. Um aspecto ambiental se refere a um elemento da atividade, do produto ou do serviço da organização que pode ter um impacto benéfico ou adverso sobre o meio ambiente.

Por serem consideradas essenciais à humanidade, pois estão diretamente relacionadas à produção de alimentos, as atividades agropecuárias são geradoras de inúmeros impactos ambientais positivos, como, por exemplo, o desenvolvimento regional e a redução da fome. No entanto, existem diversos impactos ambientais negativos decorrentes dessas atividades (MMA/PNUD, 2000).

Alternativas para uma atividade agrícola mais sustentável têm sido pesquisadas. A agenda 21 para agricultura brasileira traz à tona muitos dos desafios que o setor agropecuário ainda tem de enfrentar em relação ao meio ambiente, mas ainda falta bastante para que mudanças efetivas aconteçam rumo a um novo paradigma de produção (SÁ; FERREIRA, 2000).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Georreferenciamento da área de estudo**

A pesquisa foi realizada de abril a setembro de 2012, totalizando seis meses de pesquisa e de levantamento de dados em campo.

A área onde ocorreu a pesquisa localiza-se entre as seguintes coordenadas geográficas:

- Extremidade Sudeste: S - 21°24'32,36" / WO – 46°34'46,97";
- Extremidade Nordeste: S - 21°23'32,44" / WO – 46°32'31,69";
- Extremidade Noroeste: S - 21°23'20,34" / WO – 46°34'37,32";
- Extremidade Sudeste: S - 21°24'45,95" / WO – 46°32'53,53".

O ponto central da área pesquisada localiza-se na latitude S – 21°24'10,45" e longitude WO – 46°33'51,37".

### 3.1.1 Localização da área de estudo

Muzambinho é uma cidade situada no Sudeste de Minas Gerais, com área de 409,04 Km<sup>2</sup>; faz parte do bioma Mata Atlântica e tem população de 20.426 habitantes, sendo membro da bacia hidrográfica GD3, que abastece a represa de Furnas no Sul de Minas Gerais (IBGE, 2011).

Seu sistema hidrológico é formado por dois principais rios, o Muzambinho e o Muzambo, ambos integrantes da bacia hidrográfica do reservatório de Furnas, sendo a bacia hidrográfica do rio Muzambo, a área de estudo deste trabalho.



FIGURA 01 – Demonstrativo do Rio Muzambo, afluente da Represa de Furnas.

Fonte: IGAM (2006)

O rio Muzambo possui 107 quilômetros de comprimento; destes, 49 quilômetros estão situados no município de Muzambinho, onde o referido rio nasce. O rio Muzambo percorre uma grande extensão até desaguar na Represa de Furnas, passando pelos municípios de Juruiaia-MG, Monte Belo-MG, Alterosa-MG e Areado-MG (IGAM, 2006).



FIGURA 02 – Municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Muzambo.

Fonte: IGAM (2006)

Conforme a figura 03, em Muzambinho, o rio Muzambo tem aproximadamente 90% de sua extensão na área rural e 10% em área urbana, sendo 9,5 quilômetros de extensão situados à montante do sistema de captação da COPASA, região deste estudo, e os 39,5 quilômetros restantes à jusante do sistema de captação; destes, 5,5 quilômetros na área urbana.



### FIGURA 03 – Localização da área pesquisada

Com vazão média de 4,7 milhões de litros de água por dia, o rio Muzambo abastece o sistema de tratamento e de distribuição de água tratada urbana, que possui capacidade de reserva de 2,2 milhões de litros e atende a uma população de 18.102 habitantes, por meio de 86.737 metros de rede de distribuição, constituindo a única fonte de abastecimento de água tratada no município (COPASA, 2012).

#### 3.1.2 Delimitação da área de estudo

A pesquisa teve início com a delimitação da bacia hidrográfica da área de abrangência do projeto. A delimitação foi realizada com a utilização de GPS (Sistema de Posicionamento Global), a utilização de imagem de satélite (GOOGLE EART), e da carta hidrográfica do município obtida junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente.



FIGURA 04 – Imagem da Bacia Hidrográfica do Rio Muzambo.

A área que forma a bacia hidrográfica do rio Muzambo, à montante da estação de captação de água da COPASA, é de aproximadamente 4,98 hectares ou 49,8 quilômetros quadrados, o que representa 12% de toda área do município de Muzambinho/MG, sendo esta a área utilizada no presente estudo.

### 3.2 Caracterização da área de estudo

Para a obtenção de dados mais específicos, a pesquisa foi dividida em atividades agropecuárias (econômicas) e atividades domésticas, sendo que se avaliaram separadamente os aspectos e impactos ambientais de cada uma delas.

#### 3.2.1 Características ambientais

O local é de grande importância ambiental, inserida em uma área de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, com predominância das características de Mata Atlântica.

Durante a pesquisa de campo, foi possível realizar o levantamento das principais nascentes do rio Muzambo, área à montante da estação de captação de água da Concessionária Local - COPASA, utilizando técnicas de georreferenciamento, de levantamento fotográfico e de busca ativa.

Foram levantados os dados referentes às questões de preservação ambiental, como o nível de preservação das matas ciliares, a existência de vegetação ciliar preservada nas propriedades, as consequências e os impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas e o grau de degradação das áreas afetadas.

#### 3.2.2 Características, aspectos e impactos ambientais das atividades agropecuárias

A maior parte da fonte de renda regional se dá nas atividades agropecuárias. Segundo o IBGE (2011), o município de Muzambinho tem como principal atividade a cafeicultura, seguida da bovinocultura leiteira e de corte.

As propriedades rurais existentes na área foram cadastradas e caracterizadas, por meio da aplicação de questionários e de entrevistas que permitiram a obtenção de dados importantes como: atividades econômicas impactantes, resíduos produzidos e seu destino, forma de consumo e utilização da água, etc.

O histórico de ocupação antrópica municipal e regional carrega consigo a cultura da destruição de seus ecossistemas, em que a vegetação nativa foi substituída por pastagens ou por áreas de monocultura do café, trocando a proteção natural por coberturas exóticas e agricultáveis, afetando diretamente as nascentes e cursos de água.

Com base nos dados obtidos por meio da caracterização ambiental da área, foi possível relacionar as atividades agropecuárias desenvolvidas na região com os impactos ambientais negativos inerentes às atividades.

Foram levantados os principais impactos ambientais oriundos das atividades agropecuárias que degradam as características naturais do meio ambiente, influenciando negativamente na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, o que permitiu avaliar o manejo técnico - operacional das atividades agropecuárias realizadas nas propriedades pesquisadas.

Foram realizados levantamentos fotográficos para a caracterização da área e dos impactos, com tomadas de coordenadas com GPS dos pontos visitados. Todos os pontos observados foram relacionados às características de geologia, ao tipo de relevo, à cobertura vegetal ao tipo do impacto observado quando este se fazia presente.

A identificação dos aspectos ambientais e de seus impactos foi realizada conforme metodologia descrita por Moura (2008), em que a pesquisa de campo é associada a um processo que pode ser realizado em três etapas, sendo:

Etapa 1 – Seleção de uma atividade, de um produto ou de um serviço. É recomendado que a atividade, o produto ou o serviço selecionado constitua-se em um processo extenso o suficiente para que o exame tenha significado e pequeno o suficiente para que seja adequadamente compreendido. Neste trabalho, a atividade abordada foi a agropecuária na bacia hidrográfica do Rio Muzambo.

Etapa 2 – Identificação de aspectos da atividade, do produto ou do serviço. Identificar o maior número possível de aspectos ambientais associados à atividade, ao produto ou ao serviço selecionado. No caso em questão, os aspectos foram o consumo da água, a utilização de defensivos agrícolas, o destino dos resíduos sólidos e efluentes, dentre outros.

Etapa 3 – Identificação de impactos ambientais. Identificar o maior número possível de impactos ambientais associados a cada aspecto ambiental identificado. Neste caso, os impactos foram a contaminação das águas, do solo, o desmatamento, dentre outros.

### 3.2.3 Características, aspectos e impactos ambientais das atividades domésticas.

Quando o assunto é degradação ambiental no meio rural, é visível que a maioria dos estudos e planos governamentais baseia seus esforços apenas nas atividades agropecuárias.

O estudo em questão considerou de maneira distinta as atividades agropecuárias e as atividades domésticas, onde foram levantadas as principais atividades poluidoras oriundas das atividades domésticas e os principais impactos causados por essas atividades.

Por meio da utilização de questionários e visitas in-loco, pode-se observar as ações antrópicas potencialmente poluidoras desenvolvidas no ambiente doméstico e suas possíveis causas e consequências.

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O presente estudo foi realizado de forma a apresentar de maneira distinta as características e os impactos ambientais da agropecuária e das atividades domésticas.

##### 4.1 Características ambientais

Foram cadastradas 78 propriedades rurais na localidade, nas quais foi catalogado um total de 73 nascentes distribuídas no decorrer de toda área que compõe a bacia hidrográfica do rio Muzambo.

Conforme a tabela 1, das 78 propriedades rurais existentes na área de abrangência do projeto, 56 possuem nascentes, o que representa 71,79% do total de propriedades; dentre essas propriedades, foram constatadas 73 nascentes. Apenas 28,21% das propriedades não possuem nascentes, fator que demonstra a riqueza hidrológica da região e, conseqüentemente, a sua importância para o sistema de abastecimento de água do município, ressaltando que tais nascentes compõem a bacia hidrológica que forma o rio que fornece água para 88,6% de toda população do município de Muzambinho/MG.

TABELA 1 – Demonstrativo de propriedades com nascentes.

PROPRIEDADES COM NASCENTES		
<b>Tipo</b>	<b>Nº de Propriedades</b>	<b>Percentual</b>
Possui	56	71,79 %
Não possui	22	28,21 %

Conforme a figura 05, a dispersão das nascentes por toda a bacia demonstra a amplitude das ações de preservação que devem ser adotadas na região, e que medidas pontuais de conservação podem não ser suficientes para alcançar o resultado esperado.



FIGURA 05 – Localização das nascentes catalogadas.

A tabela 2 apresenta o resultado da pesquisa que teve como objetivo a avaliação do estado de preservação das matas ciliares que envolvem as nascentes cadastradas. Foi considerado o estado de conservação e a quantidade de vegetação existente na extensão que compõe a Área de Preservação Permanente conforme o Código Florestal Brasileiro de 2012, ou seja, um raio de 50 metros a partir da nascente.

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

A pesquisa demonstrou que, em 20,54 % das nascentes cadastradas, a vegetação que compõe a área de preservação permanente se encontra em elevado estado de degradação com pouca ou nenhuma vegetação; 56,17% das nascentes possuem vegetação em estado mediano

de preservação e apenas 23,29% das nascentes possuem vegetação ciliar preservada (Tabela 2).

Conforme Santo (2001), a ausência de vegetação propicia a formação de processos erosivos do solo, que, neste caso, culminaria no assoreamento dos mananciais, contaminando, reduzindo sua vazão ou, até mesmo, os extinguindo.

TABELA 2 – Situação das matas ciliares quanto ao seu estado de preservação.

SITUAÇÃO DAS MATAS CILIARES ESTADO DE PRESERVAÇÃO		
(Nascentes)		
Estado	Nº de Propriedades	Percentual
Degradada	15	20,54 %
Mediana	41	56,17 %
Preservada	17	23,29 %

Um fator importante a ser considerado é que em nenhuma propriedade foram adotados mecanismos de proteção das nascentes como a instalação de cercas para impedir o trânsito de animais nessas áreas, o que impediria a compactação do solo e poluição dos mananciais, assim como não há registros de propriedades onde se teve a iniciativa de recuperação da vegetação que compõem as APPs, dados estes que demonstram a insensibilização dos moradores da região quanto à importância da preservação dessas áreas e à falta de incentivo do poder público para que tais medidas sejam adotadas.

De acordo com a pesquisa, 84,62% das propriedades possuem recurso hídrico superficial como córregos, rios, lagos e lagoas, dado que representa a riqueza hidrológica da região (Tabela 3).

TABELA 3 – Propriedades com recursos hídricos superficiais.

PROPRIEDADES COM RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS		
Tipo	Nº de Propriedades	Percentual
Possui	66	84,62 %
Não possui	12	15,38%

Quanto ao estado de preservação das matas ciliares que compõem as faixas marginais de curso d'água superficial, considerando os córregos, rios ou riachos, lagos e lagoas, a

pesquisa demonstrou que 40,9 % das propriedades possuem mata ciliar preservada. Em 24,25 % das propriedades a mata ciliar está em estado mediano de preservação enquanto que 34,85% das propriedades possuem mata ciliar em alto estado de degradação. Nesse caso, também não foram encontradas atividades de recuperação e de proteção das Áreas de Preservação Permanente.

Para a avaliação do estado de preservação das matas ciliares, foram considerados os critérios impostos pelo Código Florestal Brasileiro de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros.

Conforme exposto na tabela 4, devido à ausência de vegetação, 1/3 das propriedades pesquisadas estão altamente propensas a processos erosivos do solo localizado na área limítrofe aos recursos hídricos superficiais, assim como à erosão dos taludes de rios, córregos e demais recursos hídricos superficiais.

TABELA 4 – Situação das matas ciliares quanto ao seu estado de preservação.

ESTADO DE PRESERVAÇÃO DAS MATAS CILIARES		
(Rios ou riachos, lagos, lagoas, etc.)		
Estado	Nº de Propriedades	Percentual
Degradada	23	34,85 %
Mediana	16	24,25 %
Preservada	27	40,9 %

Conforme Merten e Minella (2002), o impacto ambiental ocasionado pela retirada da cobertura vegetal que compõe a mata ciliar se agrava quando o material originário dos processos erosivos é depositado nos recursos hídricos, levando ao assoreamento, o que reduz o volume de água, torna-a turva e impossibilita a entrada de luz, dificultando a fotossíntese e impedindo a renovação do oxigênio para algas e peixes.

Quando a erosão se torna excessiva, o assoreamento aumenta nas mesmas proporções, os processos erosivos fornecem material para o assoreamento dos recursos hídricos. Quando esse material carrega consigo nutrientes que são depositados na água, as plantas aquáticas se desenvolvem descontroladamente, consumindo mais oxigênio. Esses fenômenos associados levam à eutrofização dos ambientes aquáticos, onde a ausência de vida predomina (EMBRAPA, 2004).

A pesquisa demonstra que 26,92% das propriedades existentes na área apresentam problemas com processos erosivos. Como consequência, 7,69% dessas propriedades apresentam problemas causados pelo assoreamento dos recursos hídricos superficiais, sendo que tais processos estão intimamente relacionados a atividades antrópicas, em que a execução de atividades agropecuárias é desenvolvida sem a adoção de técnicas de manejo mitigadoras de impactos ambientais.

#### 4.2 Características das atividades agropecuárias

Conforme a tabela 05, a atividade econômica de maior predominância é a cafeicultura, com presença em 76,9% das propriedades rurais, seguida da pecuária com 19,2%, suinocultura com 7,7%, horticultura com 3,8%. A atividade econômica menos expressiva a avicultura com presença em 2,6% das propriedades.

TABELA 5 - Atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades.

ATIVIDADES ECONÔMICAS DESENVOLVIDAS NAS PROPRIEDADES		
<b>Atividade</b>	<b>Nº de Propriedades</b>	<b>Percentual</b>
Bovinocultura	15	19,2 %
Cafeicultura	60	76,9 %
Horticultura	3	3,8 %
Suinocultura	6	7,7 %
Avicultura	2	2,6 %
Silvicultura (Eucaliptal)	4	5,1 %

Foi analisada a forma de obtenção da água nas propriedades que compõem a área de abrangência do projeto. A tabela 6 apresenta a forma de obtenção da água utilizada nas atividades econômicas, em que 82,05% das propriedades utilizam a água pluvial, ou seja, sem adoção de sistemas artificiais de captação. Nesses casos, a chuva é a fornecedora da água utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades, enquanto que 25,64% das propriedades captam a água de minas perfuradas artificialmente ou diretamente de surgências de nascentes. A captação diretamente do rio ocorre em 10,25% das propriedades, e captação em fontes de água como açude, lago e lagoa ocorrem em apenas 3,84% das propriedades.

TABELA 6 – Forma de obtenção da água para as atividades agropecuárias.

Atividade	FORMAS DE OBTENÇÃO DA ÁGUA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA			
	Chuva	Rio	Lago / Lagoa Açude	Nascentes (exurgências)
Cafeicultura	60	-	-	-
Bovinocultura	-	08	0 2	10
Horticultura	-	-	01	02
Avicultura	-	-	-	02
Suinocultura	-	-	-	06
Silvicultura	04	-	-	-

A pesquisa demonstrou que devido ao fato de a cafeicultura ser a principal atividade desenvolvida na região, presente em 76,9% das propriedades, na maior parte das propriedades (82,05%), a obtenção da água utilizada nas atividades econômicas ocorre de maneira natural, ou seja, apenas a água pluvial abastece as atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades, o mesmo ocorrendo nas atividades de silvicultura. Em ambos os casos, o impacto identificado é condicionante da ausência de vegetação do solo, o que em algumas propriedades ocasionou processos erosivos.

Já na atividade de horticultura, desenvolvida em 3,8% das propriedades, a captação da água é realizada por meio de sistemas artificiais, com o bombeamento da água de açudes, de lagos, de lagoas ou diretamente de nascentes até as plantações. Tal prática leva a processos erosivos e de assoreamento dos recursos hídricos locais, fatores ocasionados pela ausência na adoção de práticas de proteção e de conservação do solo, como curvas de nível, terraços, dentre outras práticas.

Na bovinocultura, desenvolvida em 19,2% das propriedades, a água utilizada na manutenção das atividades é captada de açudes, nascentes (surgências), ou diretamente de rios. Nessa atividade, há propriedades que utilizam duas formas de captação de água para o desenvolvimento da bovinocultura, uma para dessedentação dos animais e outra para higienização das dependências, como currais e barracões.

Já nas atividades de suinocultura e avicultura, a água utilizada para a manutenção das atividades se dá exclusivamente pela captação em nascentes/surgências. Em ambas as atividades, a água captada é utilizada para a dessedentação dos animais e para a higienização das granjas e demais dependências.

#### 4.3 Aspectos e impactos ambientais da agropecuária

A pecuária bovina, atividade que apresenta o maior grau de impacto ambiental, é desenvolvida de forma extensiva, e resulta em impactos ambientais expressivos gerados pelo superpastoreio, que é provocado a partir do pisoteio excessivo dos animais que leva a alterações significativas na estrutura da camada superficial do solo e na composição das espécies vegetais.

O superpastoreio leva à compactação do solo, que por sua vez leva a processos erosivos que representam um problema não somente pela perda do solo como suporte das atividades agropecuárias, mas também pelas diversas consequências negativas, como o assoreamento de cursos d'água, de açudes e de lagoas.

Já nas atividades pecuárias como a suinocultura e a avicultura, foi constatado que o maior impacto relacionado a estas atividades ocorrem em relação à destinação inadequada do resíduo sólido e do efluente líquido oriundo do manejo impróprio dos rejeitos.

A atividade desenvolvida com maior representatividade na região estudada é a cafeicultura, que apesar de apresentar passíveis ambientais negativos, em geral as áreas onde se desenvolvem esta atividade se encontram com menor grau de degradação.

No caso da cafeicultura, não foi constatada a utilização de recursos hídricos de forma artificial, ou seja, não há cafezais com irrigação mecânica. A cultura é mantida apenas pelo recebimento da água pluvial, o que reduz o impacto ambiental. Porém, a utilização de agrotóxicos e de fertilizantes deve ser considerada, pois em nenhuma das propriedades pesquisadas adotam-se medidas mitigadoras de impactos ambientais ou de controle de resíduos.

É importante ressaltar que boa parte da cafeicultura é desenvolvida em áreas que propiciam uma intensificação dos impactos desta atividade ao meio ambiente, como o cultivo do café em áreas com declividade acima dos 45°, o que pode levar a processos erosivos. Outro fator importante é o beneficiamento do café, ou seja, a lavagem, a secagem e o descascamento do grão de café, produzindo efluentes líquidos e a poluição do ar por fumaça e por material particulado.

Entre outros impactos ambientais negativos oriundos da cafeicultura, destaca-se o uso inadequado de fertilizantes e de pesticidas, sendo que em apenas 12% das propriedades os produtores se baseiam em receituários agrônômicos para a utilização dos insumos.

Nas atividades de silvicultura e de horticultura, os aspectos e impactos ambientais se mostraram menos expressivos se comparados com as demais atividades. Um fator que justifica tal fato é que são atividades com pouca representatividade na localidade, onde apenas 9% das propriedades desenvolvem tais atividades.

#### 4.3.1 Erosão e Assoreamento

Observou-se que a ausência de vegetação, seguida da compactação do solo, aparecem como os mais graves impactos da agropecuária na região estudada, sendo considerada altamente agressiva ao ambiente, podendo ocasionar graves processos de degradação ambiental, como a erosão, o assoreamento e a poluição dos recursos hídricos.

Conforme exposto por Santo (2001), o uso indiscriminado dos recursos naturais propicia processos de degradação ambiental, sendo que, devido ao desmatamento e ao manejo inadequado do solo, várias propriedades apresentaram problemas com processos erosivos.

A degradação do solo ocasionada pela erosão, conseqüentemente, resulta na poluição dos recursos hídricos existentes nas propriedades devido ao processo de assoreamento, cujo material originário da erosão atinge os rios, os lagos e os demais recursos hídricos existentes nas propriedades.

Observa-se na figura 06 que a erosão é um processo diretamente relacionado ao assoreamento na dinâmica de impactos ambientais, uma vez que fornece os materiais, que ao serem transportados e depositados em fontes de água superficiais, darão origem a esse processo.

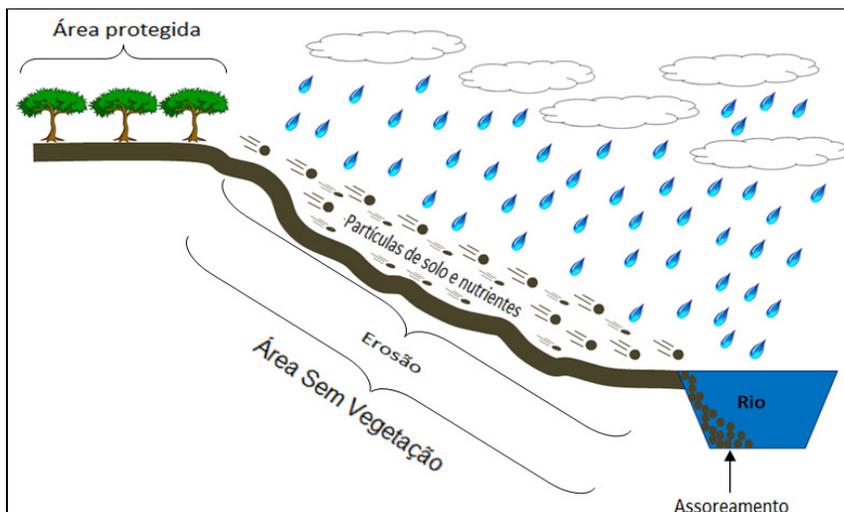


FIGURA 06 – Dinâmica de erosão e de assoreamento.

Fonte: EMATER/MG – Muzambinho 2012.

Conforme a tabela 07, a pesquisa demonstrou que 26,92% das propriedades apresentaram problemas com processos erosivos e 7,69%, com assoreamento, sendo importante ressaltar que em todas as propriedades que apresentaram problemas com assoreamento havia áreas impactadas por processos erosivos.

TABELA 07 – Principais passivos ambientais constatados.

PRINCIPAIS PASSIVOS AMBIENTAIS		
Impacto	Nº de Propriedades	Percentual
Erosão	21	26,92 %
Assoreamento	06	7,69 %

Dentre as atividades, a pecuária bovina foi a que demonstrou maior influência na geração de processos erosivos. A bovinocultura é desenvolvida na região de forma extensiva, onde se percebe a substituição da cobertura vegetal natural por grandes áreas de pastagem, sendo que, na maioria das propriedades, não são adotadas as técnicas de manejo adequadas para a preservação do solo, o que com que estas áreas apresentem alto grau de degradação devido à ausência de medidas mitigadoras de impactos.

O superpastoreio é um dos passivos ambientais identificados no manejo inadequado da bovinocultura. Ele é ocasionado pelo pisoteio e pelo pastoreio excessivo dos animais em uma

determinada área, ocasionando alterações significativas na estrutura da camada superficial do solo e na composição das espécies vegetais.

Das propriedades pesquisadas que apresentaram problemas com a erosão, cinco (23,8%) possuem áreas impactadas pelo superpastoreio e vinte (95,2%) apresentam áreas com redução drástica ou inexistência da cobertura vegetal. Isso confirma a declaração de Armando (2006), o qual relata que superpastoreio intensifica a compactação dos solos e a subtração da cobertura vegetal, favorecendo o processo de erosão.

Os dados demonstram que os processos erosivos têm como causa a ausência de práticas conservacionistas na execução das atividades agropecuárias, como o manejo vegetal e pecuário.

#### 4.3.2 Efluentes líquidos

Os resíduos líquidos de maior impacto gerados pelas atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades pesquisadas são:

- Pecuária (Gado, suínos e aves): desenvolvida por 21,2% das propriedades pesquisadas, tem como principal resíduo líquido o chorume, também chamado de líquido percolado, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos, no caso em questão, oriundo da criação de animais como o gado, suínos e aves.

O chorume é uma das substâncias mais impactantes ao meio ambiente, podendo contaminar o solo e os recursos hídricos devido a sua alta concentração de matéria orgânica e reduzida biodegradabilidade (GOMES, 1990).

- Cafeicultura: desenvolvida por 76,9% das propriedades, sendo que o principal resíduo líquido produzido por esta atividade é proveniente do beneficiamento das sementes de café e dos resíduos agroquímicos oriundos da utilização de produtos químicos para a obtenção de maior produtividade.

O beneficiamento das sementes de café gera efluentes líquidos provenientes da lavagem e da despulpa do fruto, o que contém elevadas concentrações de material orgânico e inorgânicos com grande potencial poluidor (CABANELLAS, 2004).

- Horticultura: desenvolvida por 3,8% das propriedades, sendo o principal resíduo líquido produzido por esta atividade oriundo da manufatura das hortaliças como a lavagem e o

descasque. Além disso, também são constatados os resíduos agroquímicos oriundos da utilização de produtos químicos para a obtenção de maior produtividade;

- Silvicultura: desenvolvida por 5,1% das propriedades, apresenta a produção de resíduos líquidos no início de sua implantação com o plantio das mudas. O principal resíduo líquido são os resíduos agroquímicos oriundos da utilização de produtos químicos para a obtenção de maior produtividade.

Nesse caso, a pecuária, considerando-se as atividades de bovinocultura, de suinocultura e de avicultura, apresenta maior índice de impacto negativo gerado por efluentes líquidos. O resíduo é produzido pela higienização das dependências, gerando o chorume, liberado a céu aberto ou depositado diretamente em rios e córregos, levando à poluição dos mesmos pelo elevado índice de material orgânico, que gera processos de eutrofização dos recursos hídricos (MERTEN e MINELLA, 2002).

Em 100% das propriedades, nenhum efluente líquido produzido nas atividades econômicas recebe tratamento. São depositados a céu aberto ou diretamente em córregos e rios, sendo que aproximadamente 23% das propriedades depositam seus resíduos líquidos diretamente em recursos hídricos.

Com relação aos efluentes oriundos da aplicação de agroquímicos, nota-se que apenas 38,5% das propriedades se seguem receituários agrônômicos e técnicas de aplicação indicadas por agrônomos, o que aumenta a possibilidade de impacto por uso excessivo desses produtos.

#### 4.3.3 Resíduos Sólidos

Outro aspecto ambiental negativo relacionado à agropecuária são consequências de atividades realizadas sem a adoção de técnicas de medidas mitigadoras de impactos ambientais, como o destino incorreto de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos produzidos na manutenção das atividades agropecuárias foram subdivididos em papel, plástico, metal, matéria orgânica, produtos químicos e produtos infectantes.

Conforme a tabela 08, os resíduos compostos por matéria orgânica e plástico estão presentes em todas as propriedades pesquisadas. Um dado importante é que aproximadamente 80% das propriedades geram resíduos compostos por produtos químicos, como: embalagens de agrotóxicos e restos de produtos químicos que não foram utilizados ou estejam vencidos.

Os resíduos produzidos nas atividades agropecuárias compostos por papel estão presentes em 62,8% propriedades; 19,2% das propriedades possuem metal nos resíduos e 7,7% das propriedades possuem produtos infectantes como: agulhas e demais objetos perfuro cortantes utilizados nas atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades.

TABELA 08 - Resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias.

RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS		
Atividade	Nº de Propriedades	Percentual
Papel	49	62,8 %
Plástico	78	100,0 %
Metal	15	19,2 %
Matéria Orgânica	78	100,0 %
Produtos Químicos	63	80,8 %
Produtos Infectantes	6	7,7 %

Quanto à destinação dos resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias, foram constatadas cinco formas de descarte utilizadas nas propriedades pesquisadas, sendo elas: queimar; enterrar; retornar ao fornecedor; reutilizar/reciclar, e depositar ao ar livre.

Conforme demonstrado na figura 07, 71% dos resíduos sólidos compostos por papel ou plástico são destinados à queima; enquanto 22% enterram; 5% depositam ao ar livre e apenas 2% reutilizam ou destinam a reciclagem. 65% dos metais que compõem os resíduos são depositados ao ar livre, enquanto 23% enterram e 12% reutilizam ou destinam à reciclagem. Quanto aos resíduos compostos por matéria orgânica, 72% são reutilizados e 28% são depositados ao ar livre. Dos resíduos compostos por produtos químicos, apenas 33% retornam aos fornecedores; 47% depositam ao ar livre; 15% queimam e 5% enterram o material. Já dos produtos infectantes que compõem os resíduos gerados pelas atividades econômicas, 50% são queimados, e o restante é enterrado ou depositado ao ar livre; apenas em uma propriedade são devolvidos ao fornecedor.

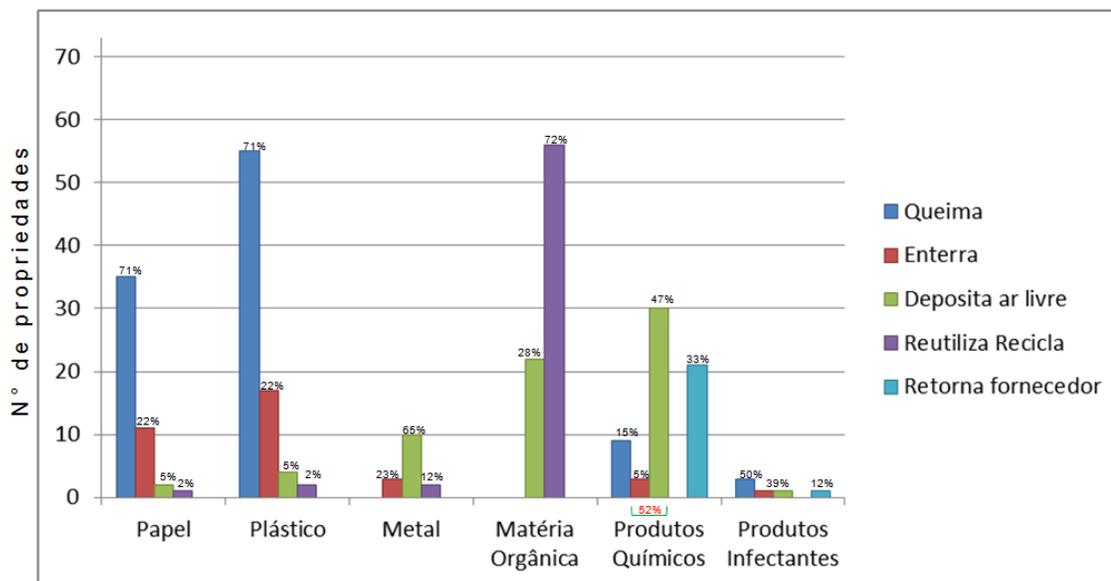


FIGURA 07 – Destino dos resíduos sólidos (Atividades agropecuárias)

Os dados demonstram que grande parte (52%) dos resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias que podem proporcionar contaminação química, como as embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, é depositada ao ar livre ou enterrada. Tal atitude pode levar à poluição do solo e dos recursos hídricos, pois as partículas de contaminantes são carregadas pela força da água das chuvas ou de irrigação até os lençóis freáticos e até os demais recursos hídricos o que proporciona considerável risco de contaminação tanto do solo quanto dos recursos hídricos locais.

Quanto à matéria orgânica gerada nas atividades agropecuárias, destaca-se o material oriundo do beneficiamento e da manutenção dos cafezais e do rejeito produzido nas atividades de bovinocultura, de suinocultura e de avicultura.

A pesquisa demonstrou que 72% da matéria orgânica produzida nessas atividades são reaproveitadas como fertilizantes do solo.

Os produtos químicos estão presentes em 80,8% das atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades pesquisadas, das quais 33% destinam os resíduos, como as embalagens de produtos químicos, de forma correta quanto ao descarte dos mesmos, sendo que, na maioria das propriedades (47%), descartam tais resíduos ao ar livre. Já quanto aos vasilhames de produtos veterinários, apenas 12% são destinados adequadamente no momento em que são descartados e 39% destes são depositados ao ar livre ou enterrados, o que propicia a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

#### 4.4 Características das atividades domésticas

Quanto às atividades domésticas, 88,5% das propriedades captam a água de minas perfuradas artificialmente ou de nascentes (surgências); já em 11,5% das propriedades, ocorre a captação de água em cisternas, conforme a tabela 09.

TABELA 09 – Formas de captação da água para as atividades domésticas.

FORMAS DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA ATIVIDADE DOMÉSTICA		
Origem	Nº de Propriedades	Percentual
Cisterna	09	11,5 %
Nascente	69	88,5 %

#### 4.5 Aspectos e impactos ambientais das atividades domésticas

As atividades domésticas desenvolvidas na área de abrangência do projeto geram impactos ambientais que devem ser considerados, já que os mesmos oferecem risco à saúde ambiental e humana.

Os impactos ambientais gerados por essa atividade são causados pela deposição irregular de resíduos sólidos e líquidos, compostos por efluente sanitário, matéria orgânica, dentre outros.

A falta de adoção de sistemas de controle ambiental e de técnicas de mitigação de impactos está amplamente relacionada com os impactos gerados pelas atividades domésticas, sendo que 78 residências dispostas em toda extensão da área depositam materiais impactantes ao meio ambiente.

##### 4.5.1 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos oriundos das atividades domésticas são basicamente compostos por papel, sacolas plásticas, restos de alimentos, embalagens de produtos alimentícios e de produtos de higiene pessoal. Conforme apresenta a figura 08, 71% dos resíduos sólidos domésticos são destinados à queima, 21% são enterrados e 8% depositados ao ar livre.

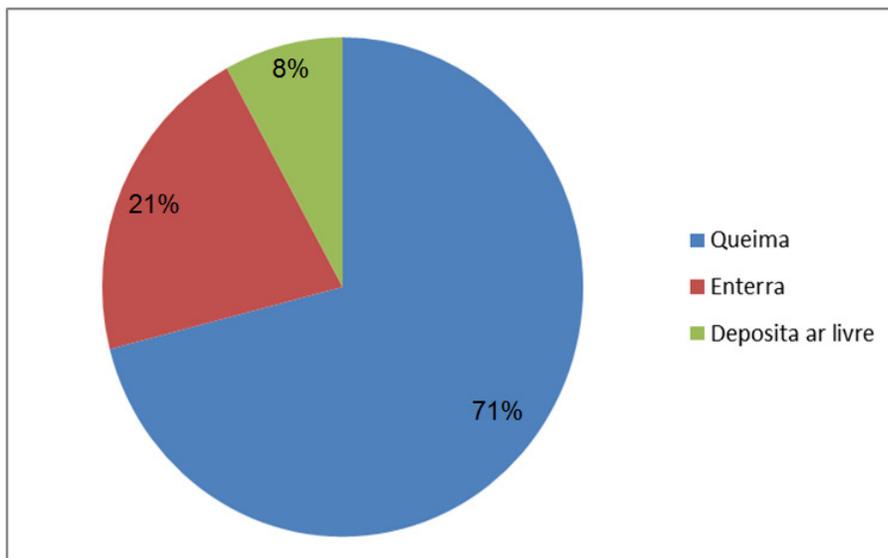


FIGURA 08 – Destino dos resíduos sólidos (Atividades domésticas)

Não há coleta pública dos resíduos sólidos domésticos produzidos nas propriedades, cabendo aos moradores a adoção de práticas para o descarte do material, sendo que 55 das propriedades queimam os resíduos gerados na atividade doméstica.

Uma prática utilizada pelos moradores que propicia a contaminação dos recursos hídricos e do solo é a de enterrar os resíduos sólidos domésticos ou fazer o depósito dos mesmos ao ar livre, sendo que 23 das 78 das propriedades pesquisadas adotam tais opções.

#### 4.5.2 Efluentes líquidos

Os resíduos líquidos oriundos das atividades domésticas são basicamente os provenientes das dependências sanitárias e das atividades de higienização das residências.

Durante as pesquisas de campo, foram levantadas quatro formas distintas de descarte dos efluentes domésticos, sendo elas: depósito em sistema de fossa séptica; depósito em fossa negra; depósito em recursos hídricos e depósitos ao ar livre.

- A fossa negra é uma escavação cilíndrica, sem revestimento interno, aberta no solo, onde o rejeito é depositado. O efluente se infiltra imediatamente no solo, podendo contaminar o lençol freático. É considerado um dispositivo perigoso, e só deve ser empregado em último caso (MACINTYRE, 2002).

- O sistema de fossa séptica são tanques enterrados no solo e hermeticamente fechados onde a ação de micro-organismos (em grande parte presentes no próprio rejeito) transforma, por fermentação anaeróbia, o rejeito em substâncias minerais. Daí segue para o filtro biológico onde as bactérias aeróbias irão dar continuidade à decomposição iniciada no tanque séptico. Após isso, o efluente se infiltra no solo, por meio de outro tanque denominado de sumidouro. Bem projetado, o sistema de fossa séptica pode reduzir de 50% a 70% os coliformes (germes patogênicos, outros bacilos e vírus) causadores de doenças. (MACINTYRE, 2002)

A pesquisa demonstrou que 72% das propriedades destinam os efluentes domésticos a sistemas de fossa negra; 15% destinam a recursos hídricos como rios e córregos; 8% são depositados ao ar livre e apenas 5% das propriedades utilizam sistemas de fossa séptica para descartar o efluente doméstico (Figura 09).

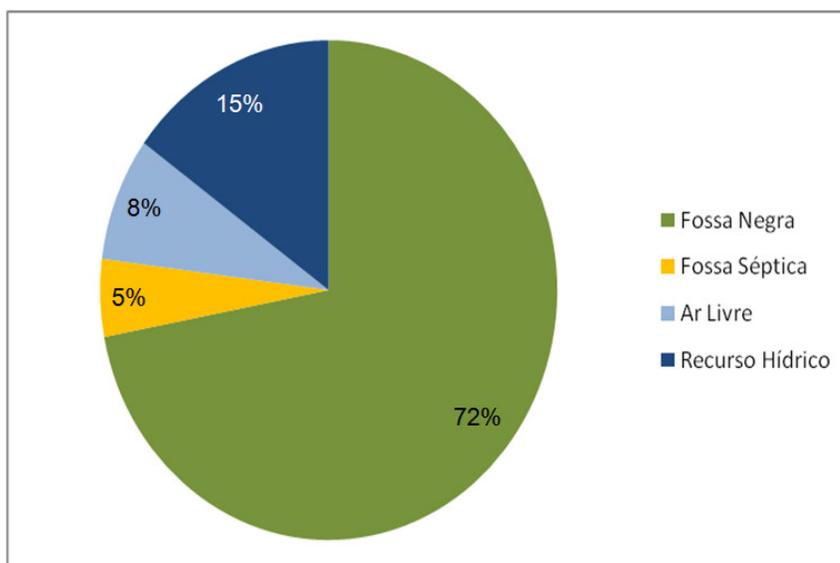


FIGURA 09 – Destino dos efluentes domésticos.

Dada a ineficiência da fossa negra na redução do potencial poluidor do efluente doméstico e o elevado percentual das propriedades que destinam o efluente produzido a este sistema, pode-se concluir que essa prática representa considerável risco na dinâmica de poluição dos recursos hídricos locais. Outro agravante é que 23% das propriedades depositam o efluente doméstico diretamente em recursos hídricos superficiais ou o liberam ao ar livre; apenas 4 das 78 propriedades pesquisadas adotam o sistema de fossa séptica como destino final do efluente sanitário.

Tal resultado demonstra que as atividades domésticas também colaboram com a poluição dos recursos hídricos e com a degradação do meio ambiente e, como as atividades agropecuárias, não apresentam eficácia na adoção de sistemas para a redução dos impactos ambientais oriundos das atividades antrópicas desenvolvidas na região.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os resultados apresentados, pode-se considerar que a degradação ambiental afetou tanto as áreas agricultáveis como áreas com vegetação natural.

A degradação ambiental está intimamente associada ao avanço da agropecuária, cujas técnicas e manejo ambiental e de proteção dos recursos naturais não são desenvolvidas da mesma forma e intensidade que as técnicas e práticas para o aumento da produtividade.

A pesquisa demonstrou que medidas de contenção e de mitigação de impactos gerados pela atividade humana são praticamente inexistentes na região.

Os impactos ambientais relacionados à pecuária são superiores aos gerados pela agricultura, já que o desmatamento e a compactação do solo, geradores dos processos erosivos e de assoreamentos, são provenientes principalmente da criação de animais de grande porte que utilizam extensas áreas sem adoção de práticas adequadas de manejo. Verificou-se a necessidade da organização da forma de manejo da pecuária de modo a aprimorar as técnicas de sistemas criação como a limitação de animais por área e o controle no deslocamento do gado com a adoção de sistemas de rotação de pastagens.

No que diz respeito à agricultura, percebeu-se que os agricultores realizam as atividades manualmente, o que reduz os impactos gerados por essa atividade. Porém o impacto causado pelos resíduos produzidos no manejo dessa atividade demonstrou ser um importante fator de degradação ambiental na área.

Considerando tais situações, são recomendáveis práticas conservacionistas nas micro-bacias hidrográficas, como o controle do escoamento superficial da água das chuvas nas bacias com medidas de controle da erosão; revitalização das matas ciliares; diminuição da sedimentação e conseqüentemente do assoreamento; destinação correta dos resíduos sólidos e de efluentes, dentre outras práticas.

Para que se promova o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável, é necessário conscientizar o agricultor e o pecuarista sobre a conservação do ambiente, além de a ele oferecer os meios e os métodos para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

## 6 REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas, 2006. Disponível em: <[www.hidroweb.ana.gov.br](http://www.hidroweb.ana.gov.br)> Acesso em 05 dez. de 2012.

ARMANDO, M. S. **Sistemas agroflorestais na adequação ambiental de propriedades rurais**. Mato Grosso do Sul: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006.

ATTANASIO, C. et al. Adequação ambiental de propriedades rurais e recuperação de áreas degradadas e restauração de matas ciliares. Universidade de São Paulo, 2006.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

CABANELLAS, C. F. G. **Tratamento da água sob recirculação, em escala laboratorial, na despolpa dos frutos do cafeeiro**. Viçosa: Departamento de Engenharia Agrícola, 2004.

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Captação e distribuição de água no município de Muzambinho/MG**. Muzambinho, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 46, ago.2004.

GOMES, Luciana Paula; SCHALCH, Valdir; LEITE, Wellington Cyro de Almeida. **Curso sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Goiânia: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1990.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314410>> Acesso em: 10 dez. 2012.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Comitê de Bacia Hidrográfica do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006; Disponível em: <[www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento/downloads/1246](http://www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento/downloads/1246)> Acesso em: 10 dez. 2012.

MATIAS, Amanda Nogueira; LUZ, Carolina Bilia Chimello. **Pecuária leiteira: rumo a um futuro promissor**. Barretos/SP: [s.n.], 2010.

MACINTYRE, A. J. **Manual de instalações Hidráulicas e Sanitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

MERTEN & MINELLA. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v.3, n.4, p. 33, out/dez 2002.

MMA - Ministério Do Meio Ambiente. **Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal**. Brasília, 2004.

MMA - Ministério Do Meio Ambiente. **Primeiro Relatório Nacional para Convenção sobre Biodiversidade Biológica**. Brasília, 1998. cap. V.

MMA/PNUD. Agricultura sustentável. **Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2000.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. **Qualidade e Gestão Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2008.

SÁ, R. M. L; FERREIRA, L. V. **Áreas protegidas ou espaços ameaçados: o grau de implementação e vulnerabilidade das unidades de conservação federal brasileiras de uso indireto**. Brasília : WWF Brasil, 2000.(Técnica III)

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Evoluir, 2001.

ZULAUF. W.E. O Meio Ambiente e o Futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, USP, v.14, n. 39, p. 85, abr. 2000.