



# DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUZAMBO, EM MUZAMBINHO (MG)

Otávio Henrique Domingos<sup>1</sup>

## 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 a 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.

## Introdução

A mudança de opiniões e atitudes em relação aos recursos hídricos é um dos grandes desafios da humanidade e deve ocorrer por meio da adoção de atitudes voltadas à preservação, motivadas pela consciência de ser 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 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 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 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 produzir mais e com menos impacto. 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 conseqüências do aumento na produção da agropecuária (ZULAUF, 2000).

<sup>1</sup>Mestre em Sistemas de Produção na Agropecuária, UNIFENAS. E-mail: [otavio\\_bio@hotmail.com](mailto:otavio_bio@hotmail.com)

Sendo assim, é importante a descrição e 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.

Muzambinho possui um sistema hidrológico peculiar, pois o rio que fornece toda água para o sistema de tratamento da concessionária local, Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), 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 (COPASA, 2012).

Por 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 o fato de estar localizada em área de Mata Atlântica e possuir considerável biodiversidade animal e vegetal, são fatores que tornam a região interessante para ser pesquisada (COPASA, 2012).

Este estudo foi realizado na bacia hidrográfica do Rio Muzambo, no município de Muzambinho, estado de Minas Gerais, e teve como objetivo a avaliação das características ambientais da região e dos impactos e aspectos ambientais oriundos das atividades agropecuárias desenvolvidas na localidade.

## Material e métodos

### 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 da 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 da represa de Furnas, sendo a bacia hidrográfica do rio Muzambo a área de estudo deste trabalho (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 Juruaia (MG), Monte Belo (MG), Alterosa (MG) e Areado (MG) (IGAM, 2006).

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 empresa responsável pelo sistema de tratamento e distribuição de água no município, a COPASA; e os 39,5 quilômetros restantes situados à jusante do sistema de captação, destes, 5,5 quilômetros na área urbana (COPASA, 2012).

Com vazão média de 4,7 milhões de litros de água por dia, o rio Muzambo abastece o sistema de tratamento e 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).

### Delimitação da área de estudo

A pesquisa teve início com a delimitação da bacia hidrográfica da área de abrangência deste estudo. A delimitação foi realizada com a utilização de Sistema de Posicionamento Global (GPS) com o apoio da equipe da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - EMATER, a utilização de imagem de satélite (GOOGLE EARTH) e da carta hidrográfica do município obtida junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

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 essa a área do presente estudo.

### Caracterização da área de estudo

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

## Características ambientais

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

## Características, aspectos e impactos ambientais das atividades agropecuárias

As atividades agropecuárias são responsáveis pela maior parte da fonte de renda regional. Segundo o IBGE (2012), 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 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.

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 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 esse se fazia presente.

## 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 domésticas a partir do levantamento das principais atividades poluidoras oriundas das atividades domésticas e os principais impactos causados por elas.

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

## 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.

### Caraterísticas ambientais

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

Foi considerado o estado de conservação e a quantidade de vegetação existente na extensão que compõe a Área de Preservação Permanente (APP), conforme o artigo 4.º, Inciso I e IV da Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Das 78 propriedades rurais existentes na área de abrangência do projeto, 56 possuem nascentes, o que representa 71,79% do total. 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 de Muzambinho (MG).

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

A tabela 1 apresenta o resultado da pesquisa que teve como objetivo a avaliação do estado de preservação das matas ciliares que envolvem as nascentes cadastradas.

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.

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, extinguindo-os.

**Tabela 1** – Situação das matas ciliares quanto seu estado de preservação.

SITUAÇÃO DAS MATAS CILIARES ESTADO DE PRESERVAÇÃO (Nascentes)		
Estado	N.º de Propriedades	Percentual
Degradada	15	20,54 %
Mediana	41	56,17 %
Preservada	17	23,29 %

**Fonte:** Elaboração do Autor

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 esses 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.

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 proteção das Áreas de Preservação Permanente.

Conforme exposto na tabela 2, 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 a erosão dos taludes de rios, córregos e demais recursos hídricos superficiais.

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

SITUAÇÃO DAS MATAS CILIARES ESTADO DE PRESERVAÇÃO (Rios ou riachos, lagos, lagoas, etc.)		
Estado	N.º de Propriedades	Percentual
Degradada	23	34,85 %
Mediana	16	24,25 %
Preservada	27	40,9 %

**Fonte:** Elaboração do Autor

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 renovação do oxigênio para algas e peixes.

Quando a erosão se torna excessiva, os processos erosivos aumentam nas mesmas proporções, fornecendo 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 de erosão e, 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.

### Caraterísticas das atividades agropecuárias

Conforme tabela 3, 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 é a avicultura, com presença em 2,6% das propriedades.

**Tabela 3** - Atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades.

ATIVIDADES ECONÔMICAS DESENVOLVIDAS NAS PROPRIEDADES		
Atividade	N.º de Propriedades	Percentual
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 %

**Fonte:** Elaboração do Autor

Foi analisada a forma de captação da água nos imóveis que compõem a área de abrangência do estudo. A tabela 4 apresenta a forma de obtenção da água utilizada nas atividades econômicas, onde 82,05% 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, 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% do total analisado e captação em fontes de água como açude, lago e lagoa ocorrem em e a em apenas 3,84% .

**Tabela 4** – Forma de captação da água para as atividades agropecuárias.

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

**Fonte:** Elaboração do Autor



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 destas (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, o mesmo ocorre nas atividades de silvicultura. Em ambos os casos, o impacto identificado é condicionado à ausência de vegetação do solo, o que em algumas propriedades ocasionou processos erosivos.

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, lagos, 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 conservação do solo, como curvas de nível, terraços, dentre outras.

A água utilizada na manutenção das atividades de bovinocultura, desenvolvida em 19,2% das propriedades, é captada de açudes, nascentes (surgências), ou diretamente de rios. 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.

Nas atividades de suinocultura e avicultura, a água utilizada provém exclusivamente da captação em nascentes/surgências. Em ambas as atividades, a água captada é utilizada para dessedentação dos animais e higienização das granjas e demais dependências.

### **Aspectos e impactos ambientais da agropecuária**

A pecuária bovina é a atividade que apresenta o maior grau de impacto ambiental, é desenvolvida de forma extensiva e resulta em impactos ambientais expressivos gerados pelo superpastoreio, provocado a partir do pisoteio excessivo que ocasiona 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 ao trazerem diversas consequências negativas, como o assoreamento de cursos d'água, açudes e lagoas.

Constatou-se que o maior impacto relacionado às atividades de suinocultura e avicultura está relacionado 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 e, apesar de apresentar passíveis ambientais negativos, em geral as áreas de cultivo encontram-se 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 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 dessa 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, que produz efluentes líquidos e a poluição do ar por fumaça e material particulado.

Outro impacto ambiental negativo oriundo da cafeicultura é o uso inadequado de fertilizantes e pesticidas, observou-se que em apenas 12% das propriedades os produtores baseiam-se em receituários agrônômicos para a utilização dos insumos.

Nas atividades de silvicultura e 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, desenvolvidas em apenas 9% das propriedades.

### **Erosão e Assoreamento**

Observou-se que a ausência de vegetação, seguida da compactação do solo, apareceram como os mais graves impactos da agropecuária na região estudada, sendo consideradas altamente agressivas 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, onde o material originário da erosão atinge os rios, os lagos e os demais recursos hídricos.

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

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

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 e nota-se a substituição da cobertura vegetal natural por grandes áreas de pastagem, sendo que, na maioria das propriedades não são adotadas as técnicas de manejos adequadas para preservação do solo, fazendo com que estas áreas apresentem alto grau de degradação devido à ausência de medidas mitigadoras de impactos.

O superpastoreio é um dos passíveis ambientais identificados no manejo inadequado da bovinocultura. Ele é ocasionado pelo pisoteio e pastoreio excessivo dos animais em uma determinada área, ocasionando alterações significativas na estrutura da camada superficial do solo e na composição das espécies vegetais.

Conforme Armando (2006), o superpastoreio intensifica a compactação dos solos e a subtração da cobertura vegetal, favorecendo o processo de erosão. 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.

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.

## 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 à 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 essa atividade é proveniente do beneficiamento das sementes de café e dos resíduos agroquímicos oriundos da utilização de produtos químicos para obtenção de maior produtividade.  
O beneficiamento das sementes de café gera efluentes líquidos proveniente da lavagem e despolpa do fruto, e contém elevadas concentrações de material orgânico e inorgânico com grande potencial poluidor (CABANELLAS, 2004).
- Horticultura: desenvolvida por 3,8% das propriedades, o principal resíduo líquido produzido por essa atividade é 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 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 obtenção de maior produtividade.

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

Em 100% das propriedades todo efluente líquido produzido nas atividades econômicas não 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 seguem receituários agrônômicos e técnicas de aplicação indicadas por agrônomos, o que aumenta a possibilidade de impacto por uso excessivo desses produtos.

## Resíduos Sólidos

Outro aspecto ambiental negativo relacionado à agropecuária é consequência de atividades realizadas sem a adoção 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 tabela 5, 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 compostos por papel estão presentes em 62,8% propriedades; 19,2% possuem metal nos resíduos e 7,7% possuem produtos infectantes como agulhas e demais objetos cortantes utilizados nas atividades econômicas desenvolvidas.

**Tabela 5** - Resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias.

RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS		
Atividade	N.º 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 %

**Fonte:** Elaboração do Autor

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 tabela 6, dos resíduos sólidos compostos por papel ou plástico 71% são destinados à queima, enquanto 22% são enterrados, 5% depositados ao ar livre e apenas 2% reutilizados ou reciclados. Dos metais que compõem os resíduos, 65% são depositados ao ar livre, enquanto 23% são enterrados e 12% reutilizados ou destinados 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% são depositados ao ar livre, 15% queimados e 5% enterrados. 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.



**Tabela 6** - Resíduos sólidos produzidos nas atividades agropecuárias.

DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS					
Resíduo	Queima	Enterra	Deposita ar livre	Reutiliza Recicla	Retorna fornecedor
Papel	35	11	2	1	-
Plástico	55	17	4	2	-
Metal	-	03	10	2	-
Matéria Orgânica	-	-	22	56	-
Produtos Químicos	9	3	30	-	21
Produtos Infectantes	3	1	1	-	1

Fonte: Elaboração do Autor

Os dados demonstram que grande parte dos resíduos sólidos (52%) 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 demais recursos hídricos, o que proporciona considerável risco de contaminação do solo e recursos hídricos locais.

Quanto à matéria orgânica gerada nas atividades agropecuárias, destaca-se o material oriundo do beneficiamento e manutenção dos cafezais e do rejeito produzido nas atividades de bovinocultura, suinocultura e 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 e, dentre essas, 33% descartam os resíduos, como as embalagens de produtos químicos, de forma correta, sendo que, na maioria das propriedades (47%) o descarte é feito ao ar livre. Já quanto aos vasilhames de produtos veterinários, apenas 16% são destinados adequadamente no momento em que são descartados e 39% desses são depositados ao ar livre ou enterrados, o que propicia a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

### Características das atividades domésticas

Quanto às atividades domésticas, 88,5% das propriedades captam a água de minas perfuradas artificialmente ou de nascentes (surgências), em 11,5% das propriedades ocorre à captação de água em cisternas, conforme tabela 7.

**Tabela 7** – 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, mina	69	88,5 %

Fonte: Elaboração do Autor

### 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, composto por efluente sanitário, matéria orgânica, dentre outros.

A falta de adoção de sistemas de controle ambiental e técnicas de mitigação de impactos estão amplamente relacionadas com os impactos gerados pelas atividades domésticas desenvolvidas pelas 78 residências dispostas em toda extensão da área, as quais depositam materiais impactantes no meio ambiente.

### **Resíduos sólidos**

Os resíduos sólidos oriundos das atividades domésticas são basicamente compostos por papel, sacolas plásticas, restos de alimentos, embalagens de produtos alimentícios e produtos de higiene pessoal. A pesquisa demonstra que 71% desses resíduos são destinados à queima, 21% são enterrados e 8% depositados ao ar livre.

Não há coleta pública dos resíduos sólidos domésticos produzidos nas propriedades, cabendo aos moradores a adoção de práticas para o descarte do material.

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

### **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. (MACINTYR, 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 (MACINTYR, 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.

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 esse 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 degradação do meio ambiente e, como as atividades agropecuárias, não apresentam eficácia na adoção de sistemas para redução dos impactos ambientais oriundos das atividades antrópicas desenvolvidas na região.

## **Conclusão**

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 de 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 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 oferecer a eles meios e os métodos para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

## Diagnosis of environmental impacts in basin of River Muzambo, in Muzambinho(MG)

### 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.

### Referências Bibliográficas

ARMANDO, M. S. **Sistemas Agroflorestais na Adequação Ambiental de Propriedades Rurais.** Mato Grosso do Sul: Embrapa, Agropecuária Oeste, 2006.

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 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**, 103 f. Dissertação (Mestrado), Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa (MG).

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). Captação e distribuição de água no município de Muzambinho (MG), 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 46. Rio de Janeiro, 2004.

GOMES, L.; SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A. **Curso sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos**, Goiânia: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 1990

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314410>> Acesso em: 10 dez. 2012.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **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.

MACINTYRE, A. J. **Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. São Paulo: Editora Guanabara, 2002.

MERTEN; MINELLA, Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre RS, v.3, n.4, out.-dez. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) **Primeiro Relatório Nacional para Convenção sobre Biodiversidade Biológica**. Brasília: Editora Nacional, 1998. Cap. V.

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, v.14, n.º39; maio-ago. 2000.

#### **Histórico**

Submetido em: 10/06/2013

Aceito em: 12/05/2014