

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ Campus de Marechal
Cândido Rondon Programa de Mestrado em Desenvolvimento Rural
Sustentável**

**ANÁLISE SÓCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS E
MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E DO SOLO POR METAIS
PESADOS NA MICROBACIA DO CÔRREGO AJURICABA EM MARECHAL
CÂNDIDO RONDON-PR.**

Mestranda: Marlei Francieli Urban Orientador: Prof. Dr. Odair José Kuhn

**Marechal Cândido Rondon
Paraná - Brasil Agosto – 2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ Campus de Marechal
Cândido Rondon Programa de Mestrado em Desenvolvimento Rural
Sustentável**

MARLEI FRANCIELI URBAN

**ANÁLISE SÓCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS E
MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E DO SOLO POR METAIS
PESADOS NA MICROBACIA DO CÔRREGO AJURICABA EM MARECHAL
CÂNDIDO RONDON-PR.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, área de concentração em Sustentabilidade Rural, para obtenção do título de Mestre.

Orientador Prof. Dr. Odair José Kuhn.

Marechal Cândido Rondon
Paraná - Brasil
Agosto – 2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Biblioteca da Unioeste-Campus de Marechal Cândido Rondon – PR , Brasil)

U72a

Urban, Marlei Francieli

Análise socioambiental de propriedades agrícolas e monitoramento da contaminação da água e do solo por metais pesados na microbacia do córrego Ajuricaba em Marechal Cândido Rondon – PR. / Marlei Francieli Urban. Marechal Cândido Rondon, 2015.

9 + 43 p.

Orientador: Prof. Dr. Odair José Kuhn

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, 2015.

1. Sustentabilidade e meio ambiente. 2. Meio ambiente - Contaminação. I. Kuhn, Odair José. II. Título.

CDD 20.ed. 304.2
CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini-Leitzke CRB-9/539

MARLEI FRANCIELI URBAN

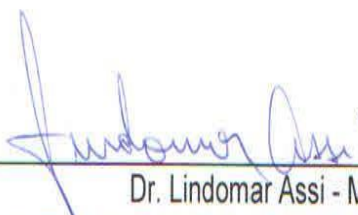
**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS E
MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E DO SOLO POR METAIS
PESADOS NA MICROBACIA DO CÔRREGO AJURICABA EM MARECHAL
CÂNDIDO RONDON - PR**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável, Área de Concentração "Desenvolvimento Rural Sustentável", para a obtenção do título de "Mestra em Desenvolvimento Rural Sustentável", **aprovada** pela seguinte Banca Examinadora:

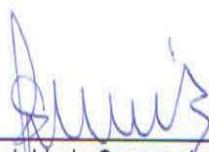
Marechal Cândido Rondon, PR, 14 de agosto de 2015.



Prof. Dr. Odair José Kuhn - Orientador
Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Dr. Lindomar Assi - Membro
Cooperativa de Trabalho e Assistência Técnica do Paraná



Prof. Dr. Nardel Luiz Soares da Silva - Membro
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Marlene e Milton Urban que sempre confiaram e me apoiaram em todos os momentos da minha vida...

Em especial ao meu irmão Andrei que luta pela vida diariamente. Foi minha fonte de inspiração em todos os momentos que achei não conseguir vencer as pedras no caminho...

Ao mano Anderson mesmo que distante das minhas obrigações sempre me alegrando e contando engraçadas piadas em momentos de descontração...

A mais amável e doce irmã Andressa que superou muitos momentos ao meu lado e sempre me incentivou para continuar...

Ao namorado Douglas Ricardo que não mediu esforços para incentivar e cobrar empenho o tempo todo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus!

Em especial ao Prof. Dr. Odair José Kuhn que apesar das dificuldades enfrentadas não mediu esforços para orientar-me.

Aos professores e funcionários da UNIOESTE, e inerente ao programa de Pósgraduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela oportunidade.

Aos grandes amigos que ficaram marcados no coração: Marco Antônio Bilo e suas filosofias, Carlos Alberto Dettmer com seu chimarrão, Evandro de Oliveira pela colaboração e a Ionara Tesser pelo companheirismo, confiança e determinação.

E demais colegas do DRS meu muito obrigado. Amigos que compartilharam saberes e caminharam juntos com o mesmo objetivo.

A acadêmica em agronomia Ângela Reginatto que auxiliou na aplicação do questionário.

Em especial ao colega e grande amigo Nicanor Henkemeier que não mediu esforços em assessorar na coleta de água e solo.

Ao laboratório de Química da UNIOESTE pelas análises realizadas.

E ao Colégio Estadual Pato Bragado que foi extremamente flexível com os horários de trabalho permitindo minhas inúmeras saídas para conclusão dos créditos.

BIOGRAFIA

Marlei Francieli Urban, filha de Marlene e Milton Urban, nasceu em Pato Bragado, Paraná, no dia 06 de fevereiro de 1982. Iniciou seus estudos na Escola Municipal Marechal Deodoro em Pato Bragado aos seis anos de idade, no ano de 1988. Ali concluiu o Ensino Fundamental I, antigo primário. O Ensino Fundamental II, antigo ginásio foi no Colégio Estadual Pato Bragado, onde também fez o Ensino Médio, antigamente denominado 2º Grau, concluindo-o 1999.

Em agosto de 2001 iniciou a graduação em Ciências Biológicas na Universidade Paranaense - UNIPAR, localizada no município de Toledo-Pr. Concluindo em dezembro de 2005.

A partir de 2008 começou a atuar como professora da Rede Pública de Ensino do Núcleo Regional de Educação de Toledo – SEED – PR, ministrando as disciplinas de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Em março de 2008 iniciou uma Pós-graduação *Latu Sensu* em Gestão Ambiental na Faculdade Luterana Rui Barbosa – FALURB de Marechal Cândido Rondon, concluindo a mesma em agosto de 2010.

Em julho de 2010 iniciou uma segunda graduação, agora em Pedagogia pela Universidade Estadual de Maringá Modalidade à Distância, UEM/UAB, concluindo em julho de 2014.

Em 2011 iniciou uma Pós-graduação *Lato Sensu* em Ciências e Matemática na Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste *Campus* Cascavel, concluindo em agosto de 2012.

Em agosto de 2012, iniciou o Curso de Mestrado, *Stricto Sensu* no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste *Campus* Marechal Cândido Rondon-PR.

“O saber a gente aprende com os mestres e com os livros.

A sabedoria se aprende com a vida e com os humildes”.

Cora

Coralina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE.....	15
2.2	AGRICULTURA FAMILIAR.....	17
2.3	PRÁTICAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS.....	18
2.4	DESENVOLVIMENTO RURAL.....	19
2.5	RISCOS BIOLÓGICOS, FATORES QUE COLABORAM PARA A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL.....	21
2.6	METAIS PESADOS	22
2.7	NORMAS DE GESTÃO AMBIENTAL	23
2.8	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	24
3	MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1	ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE FORMULÁRIO	27
3.2	COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA E SOLO PARA ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	ANÁLISE SÓCIO AMBIENTAL.....	30
4.2	RESULTADO QUÍMICO DAS ANÁLISES DE ÁGUA	39
4.3	RESULTADO QUÍMICO DAS ANÁLISES DE SOLO	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

RESUMO

URBAN, Marlei Francieli (M. Sc.). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, agosto de 2015. Análise sócioambiental de propriedades agrícolas e monitoramento da contaminação da água e do solo por metais pesados na microbacia do Córrego Ajuricaba em Marechal Cândido Rondon-Pr. Professor Orientador: Dr. Odair José Kuhn.

A preservação do meio ambiente de forma geral depende de programas que promovam o desenvolvimento de sociedades mais sustentáveis. Buscou-se estudar aspectos sociais e ambientais, bem como o nível de contaminação dos recursos hídricos e do solo por metais pesados na bacia do Córrego Ajuricaba, localizado no município de Marechal Cândido Rondon-PR. Inicialmente foi aplicado um formulário aos moradores da microbacia, para verificação dos sistemas de cultivo adotados e as formas de manejo. Por meio deste formulário, pode-se avaliar a rotina das atividades agropecuárias, em especial as que possam resultar em fontes de contaminação do solo e dos recursos hídricos. Após o levantamento foram selecionadas 15 propriedades das 38 visitadas para realizar posterior coleta de solo e água. Em uma segunda etapa foram coletadas água de nascente, afluentes, poços, açude e rio, assim como solo, as quais foram analisadas para detectar os metais pesados tais como Cádmio (Cd), Cromo (Cr) e Chumbo (Pb). Os dados levantados por meio do formulário mostraram que o local é caracterizado por pequenas propriedades, 78% delas são menores que 25 hectares, empregando basicamente mão-de-obra familiar, mesclado pelas culturas de soja e milho, pela bovinocultura, suinocultura, avicultura e alguns piscicultores. As análises dos recursos hídricos para metais pesados Cádmio (Cd), Cromo (Cr) e Chumbo (Pb) apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, nenhum tipo de contaminação por traços metálicos. No entanto, nas amostras de solo detectou-se a presença de chumbo em todas as amostras analisadas entre 41mg/kg e 53 mg/kg.

Palavras-chave: práticas sustentáveis, solo e recursos hídricos.

ABSTRACT:

URBAN, Marlei Francieli (M. Sc.). State University of Western Paraná, August 2015. Socio-environmental analysis of farms and monitoring of contamination of water and soil by heavy metals in the watershed Stream Ajuricaba in Marechal Cândido Rondon-Pr. Advisor: Dr. Odair José Kuhn.

The preservation of the environment in general depends of programs that promote the development of more sustainable societies. The aim of this work was to study social and environmental aspects, as well as the level of water contamination and soil by heavy metals in the Ajuricaba basin stream water, located in the city of Marechal Cândido Rondon, Paraná state, Brazil. First, was applied a form to residents of the watershed to verify the adopted cropping systems and ways of management. Through this form, can evaluate the routine of agricultural activities, especially those that may result in soil contamination sources and water resources. After the survey, were selected 15 properties of 38 that were visited to perform subsequent collection of soil and water. In the second stage were collected spring water, creeks, wells, weir and river, as well as ground which were analysed to detect heavy metals such as Cadmium (Cd), Chromium (Cr) and Lead (Cd). The data collected, through the form, showed that the site is characterized by small farms, 78% of them are smaller than 25 hectares, using basically family labor, merged by soybean and corn, the cattle, swine, poultry and some fish farmers. The analysis of water resources for heavy metals Cadmium (Cd), Chromium (Cr), lead (Pb) showed satisfactory results, so there's no contamination by metal traces. However, in soil samples detected the presence of lead in all samples analyzed between 41 mg/kg and 53 mg/kg.

Keywords: sustainable practices, soil and water resources.

INTRODUÇÃO

Diante das necessidades de se encontrar métodos para a manutenção dos ecossistemas naturais, buscou-se estudar aspectos ambientais locais ora submetidos a novas formas de manejo. Essa nova forma de manusear os recursos naturais baseia-se numa lógica equilibrada entre o consumo e a manutenção dos sistemas vivos e não vivos.

O convencional modelo de agricultura conhecido como “Revolução Verde” vem mostrando ao longo de anos que não funciona, trouxe com ele a contaminação do ambiente, o êxodo rural, perdas na economia e até a contaminação dos seres vivos inclusive dos seres humanos. Com base nisso, procura-se alternativas para mudar esse cenário pertinente aos impactos negativos, causados pela demanda desenfreada de produção que conseqüentemente, altera o clima e gera inúmeros danos aos ecossistemas naturais.

Contudo a saída é desenvolver novas práticas de exploração, uma delas é alicerçada a agricultura sustentável. Aliado a esse sistema de produção que mantém os recursos naturais pode-se apoiar a Educação Ambiental, maneira pela qual é possível formar cidadãos com um olhar especial para o desenvolvimento e ampliação de atividades sustentáveis, isto é, uma nova forma de relação homem/natureza. A sobrevivência do ser humano depende do desenvolvimento dos ecossistemas preservados, por isso, faz-se necessário à manutenção dos mesmos. O modelo de agricultura sustentável caminha na averiguação do equilíbrio entre o consumo dos recursos naturais e restauração do meio ambiente. É indispensável ainda desenvolver práticas coletivas e ações solidárias, unindo diferentes saberes em prol da sustentabilidade dos sistemas ecológicos.

A agricultura familiar busca a manutenção dos sistemas vivos, tem caráter mais social que econômico, todavia é uma das formas de produzir de maneira sustentável, além de ser um gerador de emprego e renda, o que resulta conjuntamente na fixação da população no campo. Apesar da opressão dos grandes proprietários de terras, a agricultura familiar vem crescendo e conquistando espaço, hoje conta com programas como o PRONAF, PNAE e o PAA.

A cidade de Marechal Cândido Rondon, assim como as cidades da região são grandes produtores de animais em confinamento o que resulta em grande impacto ambiental, logo é imprescindível desenvolver novas formas de manejo que

possam suportar esses impactos. Assim busca-se o desenvolvimento rural com o propósito de aumentar a qualidade dos alimentos, mantendo a qualidade também dos ambientes principalmente dos recursos hídricos e do solo.

Os dejetos animais podem resultar na transmissão de patógenos no solo e na água, desencadeando eutrofização das águas superficiais e contaminação do lençol freático principalmente por nitrato. Os reservatórios naturais vêm sendo depositários de subprodutos gerados por atividades antrópicas, como exemplo, tem-se a contaminação de metais pesados provenientes da aplicação de resíduos urbanos e industriais e do uso de fertilizantes e pesticidas na agricultura.

A pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento socioambiental da Linha Ajuricaba onde situa-se à microbacia do Córrego Ajuricaba que faz parte da bacia hidrográfica do Paraná III, no oeste do Estado do Paraná, com o propósito de analisar o sistema de manejo da agricultura e os possíveis contaminantes metálicos: cádmio, cromo e chumbo, em solos e nos recursos hídricos.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Com o advento da globalização e do crescimento populacional e econômico de determinadas regiões, é notável a necessidade de se conhecer e compreender os conceitos e as definições de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Em especial a preocupação com o destino da humanidade, diante da falta de planejamento e de estratégias sustentáveis. Gradativamente a sociedade vem tomando consciência de preservar o meio ambiente. “A existência e a sobrevivência do ser humano dependem diretamente do desenvolvimento dos ecossistemas, assim como depende do meio ambiente preservado. A busca desenfreada de produtividade dos sistemas agropecuários trouxe ao longo dos anos alterações no clima que interferem diretamente nos ecossistemas, desertificam áreas, provocam a extinção da flora e fauna, contribuem ainda de forma significativa na destruição da camada de ozônio, entre outros problemas ambientais” (ALTIERI, 1998).

Para que seja possível a manutenção das comunidades vivas e não vivas do planeta faz-se necessário “manter-se a qualidade de vida nas cidades e regiões, dessa forma, há uma crescente inevitável da importância de garantir padrões ambientais adequados e que possam estimular a consciência ambiental, centrada no exercício da cidadania e na reformulação de valores éticos e morais, individuais e coletivos, numa perspectiva orientada para o desenvolvimento sustentável” (JACOBI, 2003).

O modelo tradicional de agricultura conhecido como “Revolução Verde” vem trazendo ao longo de décadas impactos ambientais negativos, seja de ordem social (êxodo rural), ambiental (erosão, assoreamento, perda de fertilidade do solo), econômica (aniquilamento pelos grandes produtores), de saúde (contaminação de ambientes e dos seres vivos). Uma das formas para combater essas externalidades é desenvolver a agricultura sustentável (SILVA, 2007).

De acordo com Silva (2007 apud LOBO, 2007) “a agricultura sustentável é um conjunto de transformações sociais, cuja principal transformação deve acontecer na consciência das pessoas. Educar o produtor para a cidadania, despertando-lhe o senso crítico e a consciência sobre os desafios de nossa sociedade, pode ser um dos principais caminhos para se chegar a uma agricultura economicamente equilibrada, ecologicamente correta e socialmente solidária e justa para todos”.

Nessa lógica crescente de consumo dos recursos naturais sem permitir que a natureza seja capaz de recompor seu meio, está se caminhando para o “caos”, pragas potentes, contaminação dos recursos hídricos, além do solo, ar e dos seres vivos. É inadiável a necessidade de mudar a forma de produzir para o consumo, contudo para que isto seja possível, é primordial que as pessoas se conscientizem da indispensável mudança de hábitos e valores, em busca de uma agricultura sustentável, que seja capaz de suportar as necessidades humanas.

Para tal, a Educação Ambiental (EA) pode ser uma alternativa que proporcione a solidariedade, a igualdade e o respeito a práticas interativas e dialógicas, que estimulam as mudanças individuais e coletivas. Nesse caminho, encontra-se a escola que de certa forma participa como instituição dinâmica com a capacidade de compreender e articular os processos cognitivos com os contextos da vida e a educação ambiental, que deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem onde se valoriza as diversas formas de conhecimento e que possa formar cidadãos com consciência local e planetária, em respeito aos recursos naturais. A educação ambiental atua ainda como componente de uma cidadania envolvente, e está se referindo a uma nova forma de relação homem/natureza, ou seja, um somatório de práticas que incluem valores sociais e mudanças de hábitos cotidianos.

A crescente preocupação com a perda da biodiversidade do planeta depende, outrossim, de interesses do poder público e das necessidades humanas com a conservação da natureza. A partir disso, busca-se com a educação ambiental desenvolver estratégias coletivas, com o propósito de que os indivíduos se eduquem mutuamente pela saúde do ambiente. Por conseguinte, a EA seria o resgate de valores, a discussão de percepções e o compartilhamento de saberes. “Conservar a natureza será gerenciar futuros conflitos que envolvam o uso dos recursos naturais, dentro de uma lógica de consumo. Numa sociedade sustentável as responsabilidades devem ser compartilhadas amplamente até que o poder seja diluído entre muitas pessoas, habilitando-as a tomar decisões, e para que isso aconteça os cidadãos precisam além de acesso as informações, que estas sejam sensíveis a eles” (PRINTES, 2012).

Jacobi (2003) cita que “cada vez mais são necessárias práticas coletivas e ações solidárias diante da apropriação da natureza, garantindo o diálogo entre os saberes. A preocupação com o desenvolvimento sustentável pode garantir mudanças sociopolíticas, que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades”.

A sustentabilidade de acordo com Caporal e Costabeber (2001) “implica no saber construído ao longo da história de vários grupos sociais, onde as práticas extensionistas devem dar lugar à prática social baseada na aprendizagem, na construção de saberes que sejam adequados para a agricultura e o manejo dos recursos naturais, envolvendo saberes ecológicos, agronômicos, sociais e econômicos. Lembrando que a agricultura familiar é ao mesmo tempo unidade de produção e consumo, funcionando de forma distinta daquela associada à agricultura capitalista. Que juntos, meio ambiente e sociedade possam formar os pilares da extensão rural, que tem o objetivo de melhorar a qualidade de vida, promover a inclusão social e o resgate da cidadania no campo”.

1.2 AGRICULTURA FAMILIAR

Para Carneiro (1997) “a agricultura familiar é uma forma de exploração agrícola que pressupõe uma unidade de produção onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família”, porém isso não quer dizer que somente a família poderá trabalhar nesse ambiente, mas sim que pelo menos um membro da mesma realize uma parte do trabalho.

Dessa forma, o caráter familiar de produção não pode ser reduzido à utilização de mão-de-obra familiar. O recurso à contratação do trabalho assalariado externo e o assalariamento de membros da unidade familiar fora do estabelecimento não são suficientes para afirmarmos a decomposição do caráter familiar da unidade de produção (CARNEIRO, 1997). Logo, nota-se que no local de estudo, em geral, pelo menos um membro da família trabalha na cidade completando a renda com o trabalho no campo, isso porque, a maioria das propriedades são pequenas, muitas vezes não necessitando de mão-de-obra de todos integrantes da família e também por ficar próxima a cidade, mais um fator que contribui para o trabalho fora da propriedade, contudo a renda que vem do trabalho externo acaba contribuindo para o aumento de renda da família.

A agricultura familiar pode ser vista como um gerador de emprego e renda de modo a estabelecer um padrão de desenvolvimento sustentável, o que de certa forma resultaria na fixação de parte da população no campo. Já que este é um dos maiores problemas enfrentados atualmente (SANTOS JUNIOR; COSTA, 2001). Os pais em geral permanecem no campo, enquanto a maioria dos jovens não vê oportunidade ali, e acabam por tentar a vida na cidade, o que reflete no inchaço do meio urbano e o abandono do campo.

Como o local de estudo é essencialmente estruturado por mão-de-obra familiar, tem-se a necessidade de políticas públicas para esses agricultores. O setor agropecuário familiar tem referência na absorção de emprego e na produção de alimentos, em especial para o autoconsumo, reduzindo o êxodo rural, sendo uma fonte de recursos para famílias com menor renda. Para Guilhoto et al., (2006) a agricultura familiar tem mais caráter social do que econômico, tendo em vista sua menor produtividade e de incorporação tecnológica.

Guilhoto et al., (2006) ainda diz que “apesar das adversidades como insuficiência de terras e capital, dificuldades no financiamento, baixa disponibilidade tecnológica e fragilidade da assistência técnica, o peso da agricultura familiar na riqueza do País é representativo e não perdeu sua força nos últimos anos, ao contrário, vem ganhando espaço mesmo que muitas vezes sendo sufocado pelos grandes proprietários de terras”.

A agricultura familiar ainda que sufocada pelos grandes proprietários, vem conquistando seu espaço gradativamente, através de políticas públicas como o PRONAF (Programa Nacional de Apoio a Agricultura Familiar), PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar). O PAA tem facilitado o acesso aos alimentos e a consequente diversificação e enriquecimento da alimentação servida nas escolas, creches, albergues, instituições de caridade e demais destinatários dos alimentos adquiridos pelo governo federal dos agricultores familiares (DELGADO, et al., 2005).

1.3 PRÁTICAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS

Segundo Guivant e Miranda (1999) a agricultura familiar diversificada oferece um espaço possível dentro de programas de desenvolvimento regional sustentável com o desenvolvimento de práticas ambientais equilibradas, o que pode favorecer

melhores condições aos manejos intensivos de produção de suinoculturas presentes principalmente nas regiões Sul do país, como é o caso da região de estudo, onde existem atividades que produzem dejetos de animais, o que interfere na condição ambiental do local.

Pesquisas de zoneamento, desenvolvimento de técnicas inovadoras, envolvimento de agroindústrias, fiscalizações mais eficientes, práticas ambientais e estímulos econômicos são alternativas de sustentabilidade possíveis em especial para suinocultura (GUIVANT; MIRANDA, 1999).

A região de Marechal Cândido Rondon possui ramo sólido na criação de suínos, bovinos e aves, o que é importante para o desenvolvimento econômico, porém, é preocupante em ordem ambiental, por isso, faz-se necessário a busca de alternativas economicamente viáveis com delineamentos sustentáveis para manutenção dessas práticas.

A produção de suínos é uma cultura com grande potencial poluidor de mananciais, rios, lagos, sendo que estes quando contaminados podem provocar doenças como hepatites, alergias, verminoses, hipertensão, câncer de estômago e esôfago, além de atrair e proliferar insetos como moscas, borrachudos, pernilongos, ocasionando também mau cheiro e erosão no solo (CESCONETO; ROESLER 2003).

Atualmente a microbacia do Córrego Ajuricaba conta com um amplo projeto, já em execução, de biodigestores para coleta dos gases produzidos a partir do dejetos animal. É uma alternativa possível para amenizar os problemas de contaminação ambiental e o manejo em esterqueiras que recebem o dejetos animal, como sendo importante passivo ambiental que precisa de destino correto, evitando assim o descarte a céu aberto, o que provocaria imensas contaminações no ambiente, seja da água, do solo, do ar e dos próprios seres vivos.

1.4 DESENVOLVIMENTO RURAL

De acordo com Silva (2007) compreende-se por desenvolvimento rural a agricultura e sua capacidade econômica bem diferente daquela das décadas de 1960 e 1970. Nos dias atuais a agricultura precisa ser vista de forma mais holística, o qual interfere de modo direto na qualidade de vida das pessoas ao longo do tempo. O desenvolvimento rural é o seguimento de várias transformações quantitativas e

qualitativas que se produzem no meio da população rural, onde os efeitos convergentes produzem, ao longo do tempo, uma ascendência no nível de vida e ainda uma evolução favorável do gênero de vida das pessoas. Contudo o objetivo do desenvolvimento rural é o de aumentar a produção e a segurança dos alimentos de uma maneira sustentável.

Todavia isso depende de iniciativas na área da educação, de incentivos econômicos e do desenvolvimento de tecnologias novas e adequadas, que asseguram uma oferta estável de alimentos com qualidade à população. Além do mais, “deverá oportunizar a geração de emprego e renda para reduzir a pobreza, e o manejo adequado dos recursos naturais para uma relação de produção o mais duradoura possível. Contudo, os objetivos do desenvolvimento rural vão acontecer se alicerçados com a reforma da política agrícola, da reforma agrária, da conservação da terra e um cuidado maior com a distribuição dos insumos no meio ambiente” (SILVA, 2007).

Em conformidade com Boff (2013) “a produção deve obedecer à lógica da sinergia, do respeito às possibilidades e aos limites do ecossistema do qual se extraem os recursos, possibilitando a Terra, tempo para reciclar seus nutrientes, conferindo-lhe assim o equilíbrio, jamais deixando de produzir aquilo que é necessário para viver, mas que essa produção deve ser feita com cuidado e respeitando os limites, da Terra, das peculiaridades ecológicas e culturais de cada região. Uma alternativa é a produção do grande agronegócio (as monoculturas de soja, do milho, dos cítricos e da criação de gado, entre outros), que faz uso de bilhões de litros de pesticidas que envenenam as águas e os níveis freáticos, atingindo rios, matando peixes e poluindo a atmosfera, e a outra forma, é a produção a partir da agricultura familiar e da economia solidária, onde se utilizam os recursos naturais para combater pragas, gerando produtos mais saudáveis e sustentáveis”.

Mesmo que de forma lenta, “é importante passar de uma sociedade capitalista, que implica na dominação da natureza, para uma sociedade de sustentação que se processa dentro dos limites naturais. Em nenhum momento deixando de produzir, porém fazendo de outra forma, preocupados com a regeneração dos bens e serviços naturais renováveis e com a utilização racional dos recursos não renováveis, que possam atender também as gerações futuras” (BOFF, 2013).

1.5 RISCOS BIOLÓGICOS, FATORES QUE COLABORAM PARA A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Botelho (1999) “uma bacia hidrográfica compreende uma área de superfície terrestre drenada por um rio principal e seus afluentes, sendo delimitada por linhas divisoras de água que demarcam seu contorno, linhas definidas pela conformação das curvas de nível e que ligam os pontos mais altos do terreno em torno da drenagem considerada”.

De acordo com Bley Jr (2006) “uma característica importante para manter a qualidade das águas, em especial as que pertencem à bacia hidrográfica do Paraná III é evitar que ocorra aumento excessivo de algas (cianobactérias) que possam desencadear o processo de eutrofização comum em áreas onde se intensificam ações antrópicas tanto no meio rural quanto em meio urbano, esse aumento é ocasionado pela presença de nitrogênio (N) e fósforo (P) na água”. Um dos resultados da eutrofização e do assoreamento é o aumento de sedimentos e da vegetação. Dessa forma, o reservatório tende a perder profundidade tornando-se gradativamente mais raso. Todavia, a interferência do homem pode acelerar subitamente os processos de eutrofização e sedimentação.

O estado hipereutrófico sucede pelo aumento da biomassa fitoplanctônica, onde em lagos tropicais a variação temporal do fitoplâncton é controlada por fatores como disponibilidade de nutrientes (N e P) e radiação subaquática. A disponibilidade desses nutrientes advém de processos internos e externos ao ambiente do reservatório da ITAIPU, externamente corresponde à entrada destes compostos gerados por fontes de nutrientes, pontuais ou difusas. A eutrofização pode provocar a elevação de bactérias heterotróficas, cuja alimentação é a matéria orgânica proveniente das algas e outros organismos mortos, o que poderá induzir a escassez de oxigênio na água. Com a diminuição do oxigênio e pouca entrada de luz solar o que impede a fotossíntese. A anaerobiose condiciona o aparecimento do ferro e manganês o que compromete o abastecimento com essa água, o fosfato é fonte interna para as algas e o gás sulfídrico (H_2S) causa toxicidade e mau cheiro (BLEY Jr. 2006).

A criação de bovinos, suínos e aves, tem sido uma alternativa economicamente expressiva nas regiões sul do Brasil. O aumento dessas atividades

e do rebanho, em especial a suinícola, tem levado a um acréscimo do volume de dejetos e de sua aplicação no solo como fertilizante, o que proporcionou o descarte ou aplicação desses dejetos produzidos no ambiente. “O uso do solo e das águas superficiais para descarte dos dejetos produzidos aumenta a poluição, o que pode ocasionar um aumento de alguns elementos no solo, como é o caso dos metais pesados, inclusive estes podem ser inseridos nas cadeias alimentares. Os dejetos ainda podem resultar na transmissão de patógenos: bactérias fecais e protozoários no solo e na água, causando eutrofização das águas superficiais e a contaminação do lençol freático por nitrato, entre outros” (PANDOLFO et al., 2008).

Os dejetos dos animais apresentam índices de fósforo (P) e de nitrogênio (N) bastante elevados, sendo que a atividade de suinocultura se apresenta como uma das mais importantes fontes geradoras de N e P, pois, na maioria dos casos, não é executada com manejo e tratamento adequado (BLEY JR, 2006).

De acordo com Daga et al., (2007) a literatura mundial relata inúmeros processos de tratamentos e aproveitamento dos resíduos orgânicos, destacando os processos biológicos, seja os aeróbios (lodo ativado e lagoas de estabilização aeróbia), seja os anaeróbios (biodigestores e lagoas de estabilização anaeróbia) para o tratamento de efluentes, objetivando à sustentabilidade dos sistemas de produção animal.

Com relação à suinocultura, ainda que pesquisadores não meçam esforços em divulgar e conscientizar os produtores percebe-se pouca iniciativa por parte desses em adequar suas instalações, visando à sustentabilidade da atividade, que gera grande impacto ambiental (DAGA et al., 2007).

1.6 METAIS PESADOS

“Os metais pesados ou também chamados elementos-traço contribuem de forma significativa para a poluição do meio ambiente, o ar, o solo e principalmente a água, o que interfere ao longo do tempo na manutenção da biota terrestre e aquática podendo acarretar em problemas de saúde pública quando ingeridos em concentrações elevadas” (SILVA et al., 2013). Isto, pelo fato de não possuírem caráter de biodegradação, o que determina que permaneçam em ciclos biogeoquímicos globais nos quais as águas naturais são seus principais meio de condução, podendo acumular-se na biota aquática em níveis bem elevados (COTTA, et al., 2006).

Conforme Yabe e Oliveira (1998) “os reservatórios naturais vem sendo depositários de variedades de subprodutos provenientes de atividade antrópica, onde a presença de elementos potencialmente tóxicos, responde em efeitos adversos ao ambiente, refletindo na economia e na saúde pública. Os metais aparecem nos sistemas aquáticos de forma natural através de processos geoquímicos, do intemperismo e atividades humanas, sendo um reflexo da ampla utilização pela indústria”.

Segundo Melo et al., (2006) “a contaminação de metais pesados no solo resulta da aplicação de resíduos urbanos e industriais e do uso de fertilizantes e pesticidas na agricultura. Essas concentrações elevadas de metais no solo tendem a alterar a produtividade, a biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas, proporcionando risco para a saúde dos seres humanos e animais, solos contaminados por metais pesados exigem ação que diminua os teores desses poluentes em níveis ambientalmente seguros”.

Um estudo sobre metais pesados Pb, Cd, Al e Cr em corantes químicos demonstrou a presença dos mesmos em sua composição. Muitos metais são essenciais ao bom funcionamento do organismo, contudo, outros podem ser prejudiciais causando efeito de toxicidade agudo ou crônico. A toxicidade vai depender do metal tóxico e da forma como está disponível e da sua concentração. “Grande parte dos metais encontrados no organismo humano apresenta alta reatividade química e biológica, especialmente na forma de íons, radicais ou complexos orgânicos, o que potencializa alto risco de acordo com a quantidade ingerida e de outras condições, como o tempo e frequência da exposição e suscetibilidade do organismo ao qual foi exposto” (LINDINO, et. al., 2008).

1.7 NORMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

As normas de gestão ambiental têm por objetivo prover as organizações de elementos de um sistema de gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.

A ABNT NBR ISO 14001 refere-se ao PDCA (Norma baseada na metodologia conhecida como *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)/(Planejar-Executar- Verificar-Agir) que pode ser brevemente descrito da seguinte forma:

- Planejar: Estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização.
- Executar: Implementar os processos.
- Verificar: Monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados.
- Agir: Agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema da gestão ambiental.

Por conseguinte a ABNT NBR 14001 serve de critério no que concerne a gestão ambiental. A finalidade geral desta Norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas. Deve-se notar que muitos desses requisitos podem ser abordados simultaneamente ou reapreciados a qualquer momento (NBR ISO 14001).

No que tange o *meio ambiente* a organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. Quando se refere ao aspecto ambiental, este é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Com relação ao *impacto ambiental*, será qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (NBR ISO 14001).

1.8 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

Considerando os dados socioambientais do local de estudo, é evidente o uso de adubos químicos para corrigir o solo antes do plantio. “O cultivo em solos de baixa fertilidade, a calagem e o aumento da produtividade são fatores que favorecem o aumento de deficiências de micronutrientes. Se comprovada, o agricultor procura suprir a falta destes elementos com a aplicação de fertilizantes específicos. Os fertilizantes utilizados para suprir micronutrientes possuem uma composição, que além dos elementos desejáveis, contém metais pesados tóxicos, entre eles estão o cádmio (Cd), cromo (Cr) e o chumbo (Pb). O aumento anormal das concentrações de metais pesados nos solos de agricultura altamente tecnificada é resultado da deposição atmosférica e da aplicação de agrotóxicos, resíduos orgânicos e inorgânicos urbanos industriais, fertilizantes e corretivos” (GONÇALVES Jr. et al., 2000).

De acordo com o projeto desenvolvido na comunidade da Linha Ajuricaba, a partir de parcerias entre o programa Cultivando Água Boa, implantado pela Usina Hidrelétrica de ITAIPU Binacional, a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e o poder público do município de Marechal Cândido Rondon, que em conjunto conduziram uma alternativa ou uma forma sustentável para amenizar os passivos ambientais presentes nesse local. Dessa maneira, desponta o Condomínio de Agroenergia do Ajuricaba, com decorrente produção de Biogás resultante do processo de fermentação do dejetos animal em biodigestores, para produção de energia elétrica ou ainda a utilização do gás nas instalações das propriedades.

Esse projeto já é considerado modelo, pois consiste num mecanismo que colabora com o meio ambiente, dando um destino adequado para o dejetos animal, sendo que antes o mesmo era despejado na maioria das vezes a céu aberto, ou diretamente em rios, contaminando principalmente os recursos hídricos, além do solo e dos animais. Porém para efetivação de projetos como este, que demandam recursos financeiros, é necessário interesse principalmente das empresas que destinam os animais para confinamento, ou para extração do leite, além de investimentos e incentivos do poder público. O Condomínio de Agroenergia contribui para um excelente modelo de prática sustentável para essa região e para o mundo.

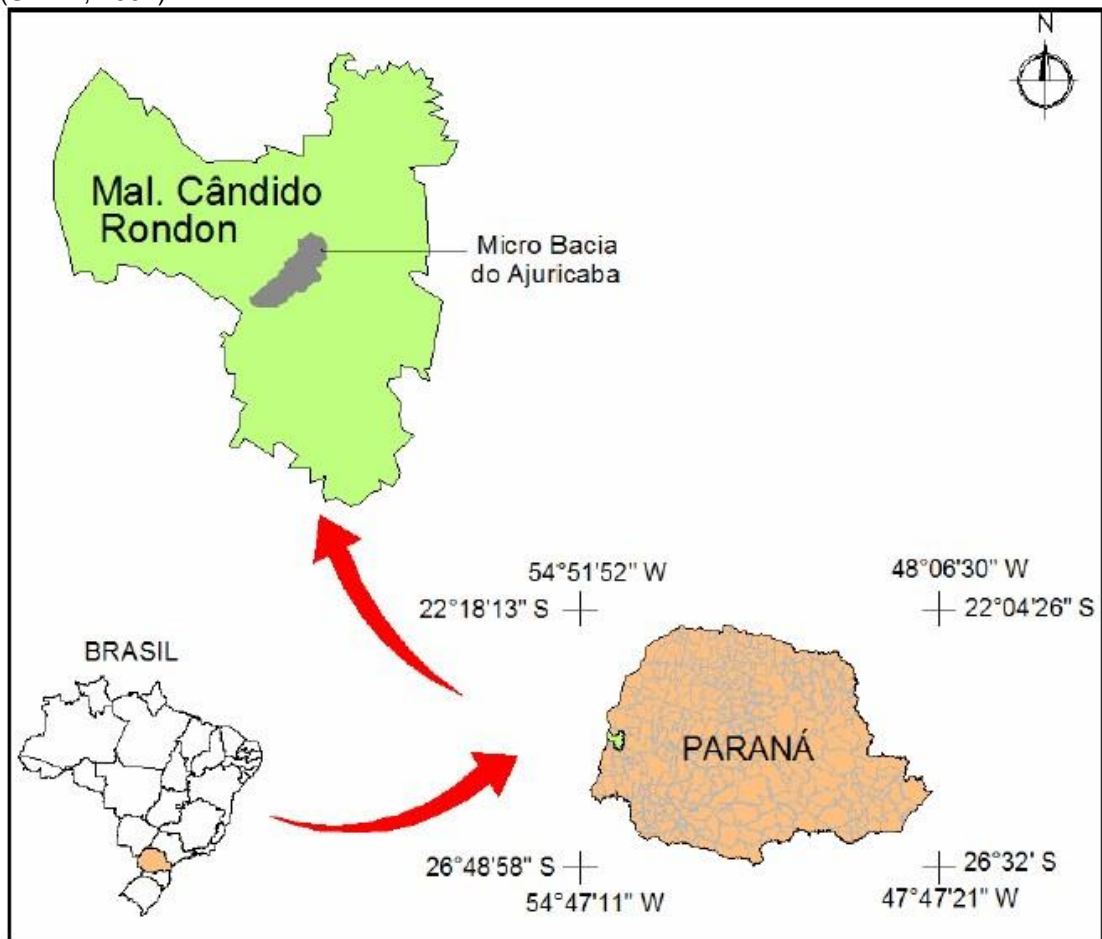
Os dejetos animais muito utilizados no passado como fertilizantes, perderam um pouco de espaço para os adubos químicos. Contudo, a preocupação com a degradação ambiental renovou o interesse pelo uso dos dejetos, para garantir a sustentabilidade da agricultura. “Quanto à criação de bovinos de leite e em condições de confinamento a geração de dejetos é bastante elevada. Os ingredientes excretados no esterco (fezes e urina) variam significativamente com a ingestão de alimentos e níveis de suplementação e também com a quantidade desses nutrientes presentes no leite” (GONÇALVES Jr. et al., 2007).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do Córrego Ajuricaba está localizada na bacia hidrográfica do Paraná III, no oeste do Estado do Paraná, integrando a bacia hidrográfica do rio São Francisco Verdadeiro (CORSEUIL; CAMPOS, 2007) (Figura 1). Com relação ao clima é do tipo subtropical úmido, mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes, tendência a concentrações de chuvas no verão e sem estação seca definida, com temperatura média anual de 21 °C, onde a média mínima fica entorno de 15 °C e a máxima 28 °C. A precipitação anual é de 1.500 mm, distribuídas no ano todo, contudo, no trimestre de verão (período de dezembro a fevereiro) chega a 450 mm e no trimestre do inverno (período de junho a agosto) atingem em média 250 mm, a média anual com relação à umidade do ar fica em torno de 80% (CASTAGNARA, et al., 2011). A região apresenta um relevo suave-ondulado em 45%, sendo o restante 15% plano, 30% ondulado e 10% forte ondulado. Está localizada ao sudoeste do centro urbano de Marechal Cândido Rondon, entre as coordenadas UTM 787.309m E e 793.892m E; 7.275.026m N e 7.281.310m N, do fuso 21, aproximadamente a 420 metros de altitude, entre as coordenadas 24°33'40" de latitude sul, 54°04'12" de longitude oeste (Figura 1). A mesma possui área de 1.900 hectares, distribuídos em 110 lotes, caracterizada por pequenas propriedades, sendo 78% menores que 25 hectares, empregando, basicamente, mão-de-obra familiar (DAGA, et al., 2008) mesclado pela cultura de soja e milho, bovinocultura, suinocultura e alguns piscicultores.

A Linha Ajuricaba como um todo, é um ambiente que está passando por transformações significativas com relação ao destino dos dejetos de animais: aves, bovinos e suínos. Nesta comunidade foi concebido juntamente com o programa Cultivando Água Boa e em parceria com a Usina Hidrelétrica de ITAIPU Binacional e o poder público de Marechal Cândido Rondon, a implantação do Condomínio de Agroenergia para produção de Biogás (a partir do gás metano) resultado da fermentação do dejetos animal em biodigestores, para posterior produção de energia elétrica ou utilização do gás nas próprias propriedades que fazem parte do projeto.

Figura 1: Localização da microbacia do Córrego Ajuricaba - Marechal Cândido Rondon - PR (SILVA, 2007).



2.1 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE FORMULÁRIO

Elaborou-se um formulário (em anexo) considerando informações sociais, dimensão das propriedades, produção, áreas de exploração, sistemas de produção, uso de adubação química, uso de pesticidas, forma de descarte de embalagens e uso de biogás e biofertilizante nas propriedades.

O formulário foi aplicado a 38 produtores residentes na localidade, sendo destas escolhidas 15 propriedades com características distintas: como o tipo de pecuária, tipos diferentes de culturas agrícolas e a presença de mananciais.

Avaliaram-se as condições ambientais de propriedades que fazem parte ou não do Condomínio de Agroenergia.

O levantamento e a pesquisa de dados contribuíram para avaliar se os moradores desta localidade estão desenvolvendo práticas sustentáveis e se estão preocupados com a preservação dos ambientes naturais, favorecendo a práticas menos danosas ao ambiente, contribuindo para a qualidade do solo e dos recursos

hídricos do local, promovendo assim, melhor qualidade de vida e conseqüentemente tornando o trabalho mais rentável.

O levantamento e aplicação do formulário aos moradores do local de estudo foi realizado no período de julho de 2014 até novembro de 2014. Após o levantamento sócio ambiental com os resultados a partir de formulário, foram selecionadas 15 propriedades para posterior coleta de solo e água para análise com o objetivo de verificar possíveis traços de metais pesados: Cádmio (Cd), Cromo (Cr) e Chumbo (Pb).

2.2 COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA E SOLO PARA ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO

As propriedades visitadas foram escolhidas de acordo com as características de interesse, ou seja, alguns produtores fazem parte do Condomínio de Agroenergia e outros que não fazem parte deste. Buscou-se analisar a água de diferentes pontos do Córrego Ajuricaba, para verificar possível presença de metais pesados.

A coleta de água foi realizada da seguinte maneira: tubos de polipropileno (50 mL) foram abertos em subsuperfície, coletando-se água cerca de 10 cm abaixo da superfície e adicionando-se à água, 0,1 mL de ácido nítrico concentrado e imediatamente acondicionado em caixa de poliestireno expandido contendo gelo para conservação das amostras (BRANDÃO et al., 2011). Posteriormente as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Química Ambiental e Instrumental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon.

As amostras de água foram analisadas quanto aos teores dos metais pesados cádmio (Cd), cromo (Cr) e chumbo (Pb) de acordo com AOAC (2005).

Para coleta de solo foram utilizados recipientes (sacos de plásticos) para cerca de 500 gramas de amostra, que foram devidamente identificados.

Após dividiu-se cada propriedade em áreas uniformes de até 10 hectares, para a retirada de amostras. Procuraram-se áreas uniformes quanto à cor, topografia e textura. Cada uma das áreas escolhidas foi percorrida triangularmente, retirando-se com um trado, amostras de 15 a 20 pontos diferentes, que foram colocadas juntas em um balde limpo e misturadas. Todas as amostras individuais de uma mesma área foram homogeneizadas dentro de um balde, retirando-se uma amostra final, em torno de 500 gramas. As amostras foram retiradas da camada superficial do solo, com profundidade de 20 cm, tendo antes o cuidado de limpar a superfície dos locais escolhidos, removendo as folhas e outros detritos (SILVA, 2009).

O método utilizado para as análises laboratoriais de água e solo foi o de Espectrometria de Absorção Atômica (EAA) modalidade chama (STANDARD, 1998).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE SÓCIO AMBIENTAL

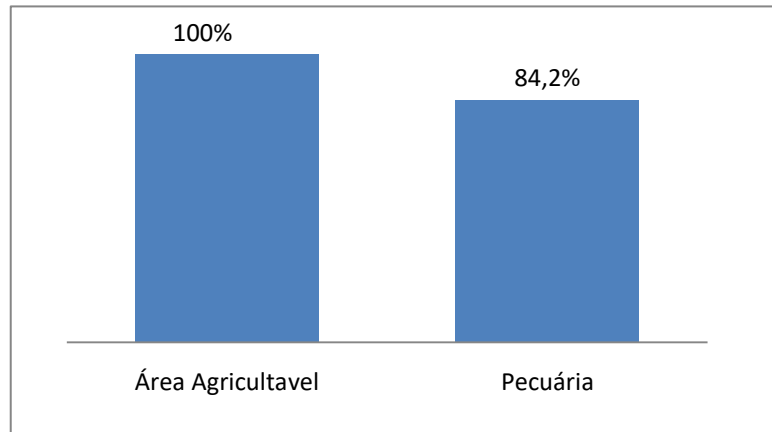
A microbacia do Córrego Ajuricaba possui 110 lotes rurais, entretanto no local residem apenas 39 famílias das quais foram visitadas 38, sendo que em apenas uma propriedade não foi permitida a entrada. O local de estudo caracterizase por pequenas propriedades, sendo 78% menores que 25 hectares, onde se emprega basicamente mão-de-obra familiar, com renda obtida principalmente das culturas de soja e milho, e também através da criação de animais como frango e suínos, além de vacas para produção de leite, gado de corte e alguns produtores de peixes para corte e consumo. A figura 2 apresenta todo Córrego Ajuricaba e os lotes que fazem parte dele.

Figura 2: Delimitação das propriedades pertencentes à bacia do Córrego Ajuricaba, Marechal Cândido Rondon-PR. Fonte: Google Earth.



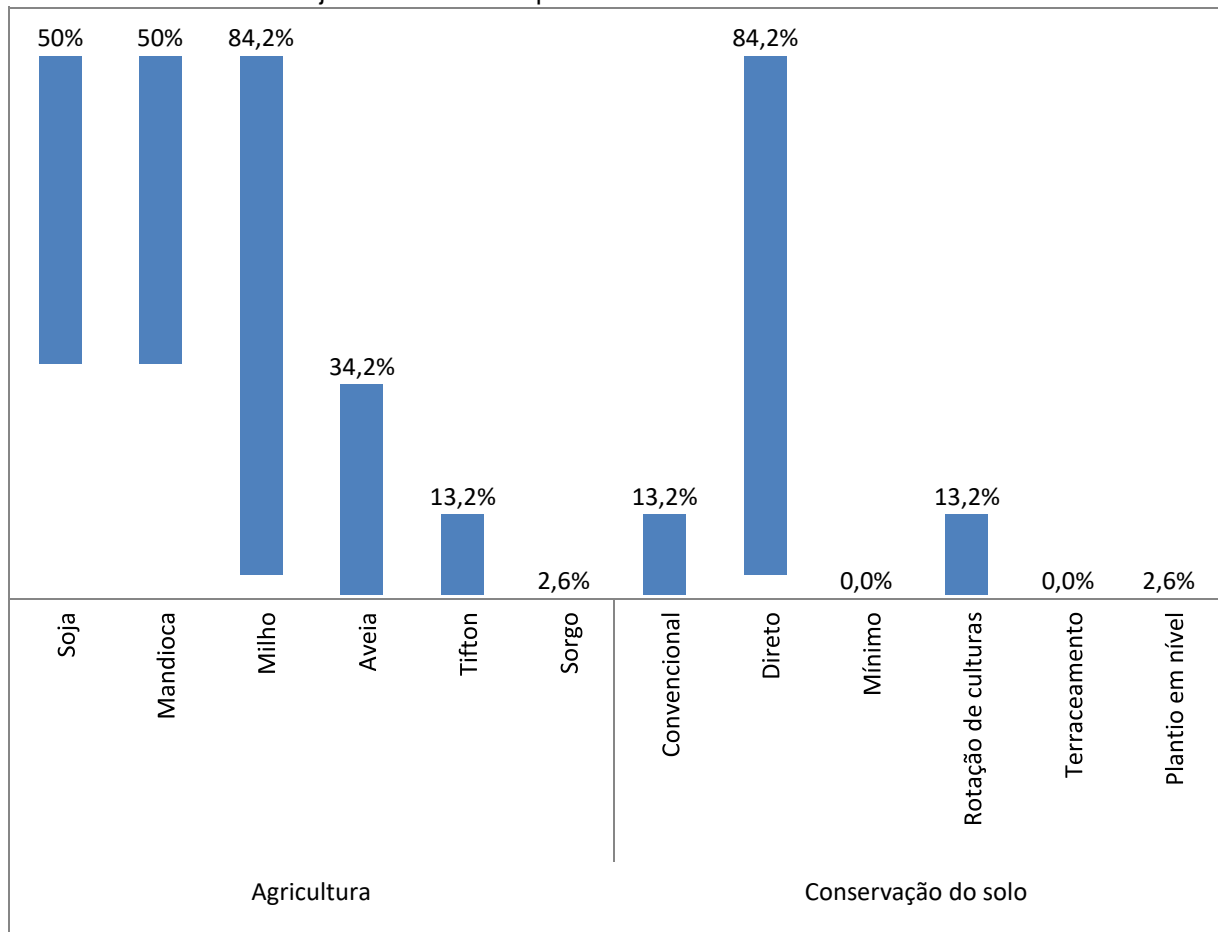
De acordo com o levantamento realizado e após analisar os resultados das 38 propriedades visitadas, foi possível perceber que em 100% delas é desenvolvida a agricultura, e que em 84,2% a pecuária desempenha papel importante na geração de renda, conforme Figura 3.

Figura 3: Porcentagem de propriedades que desenvolvem agricultura e/ou pecuária na Microbacia do Ajuricaba.



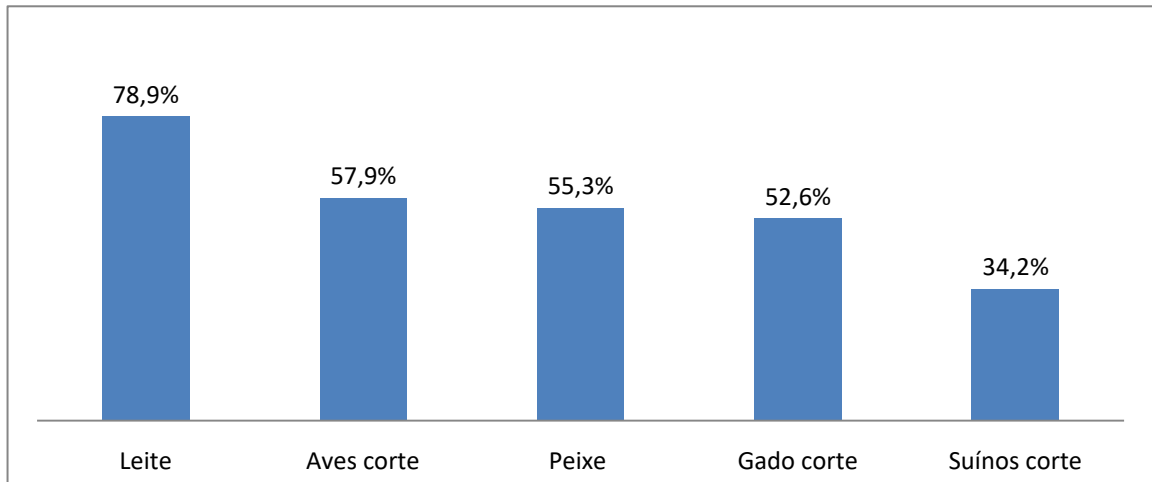
No que diz respeito à área de exploração agrícola, 84,2% cultivam milho, 50% cultivam soja e mandioca, 34,2% cultivam aveia, 13,2% cultivam grama para pastagem e 2,6% cultivam sorgo, conforme dados apresentados na Figura 4. Constatase ainda, que os sistemas de produção são quase que em sua totalidade 94,7% do tipo convencional. Em relação às práticas de conservação de solo em 84,2% das propriedades o sistema adotado é de plantio direto, porém em 13,2% fazse rotação de culturas e apenas 2,6% o cultivo é em nível, conforme dados apresentados na Figura 4.

Figura 4. Culturas agrícolas e Práticas de conservação do solo desenvolvidas nas propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



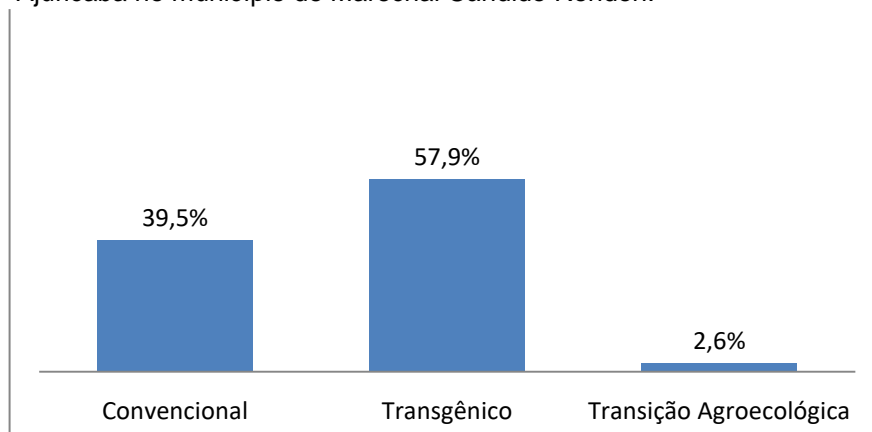
Das atividades pecuárias detectou-se que 78,9% das propriedades produzem leite para consumo e venda, 57,9% produzem frangos para consumo e venda, 55,3% produzem peixe, sendo a maioria para consumo, 52,6% produzem gado de corte, a maioria para consumo e 34,2% produzem suínos para consumo e venda (Figura 5).

Figura 5: Atividades pecuárias desenvolvidas nas propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



Nos sistemas de cultivo, 39,5% utilizam sementes convencionais, 57,9% utilizam sementes transgênicas e 2,6% estão em fase de transição agroecológica (Figura 6).

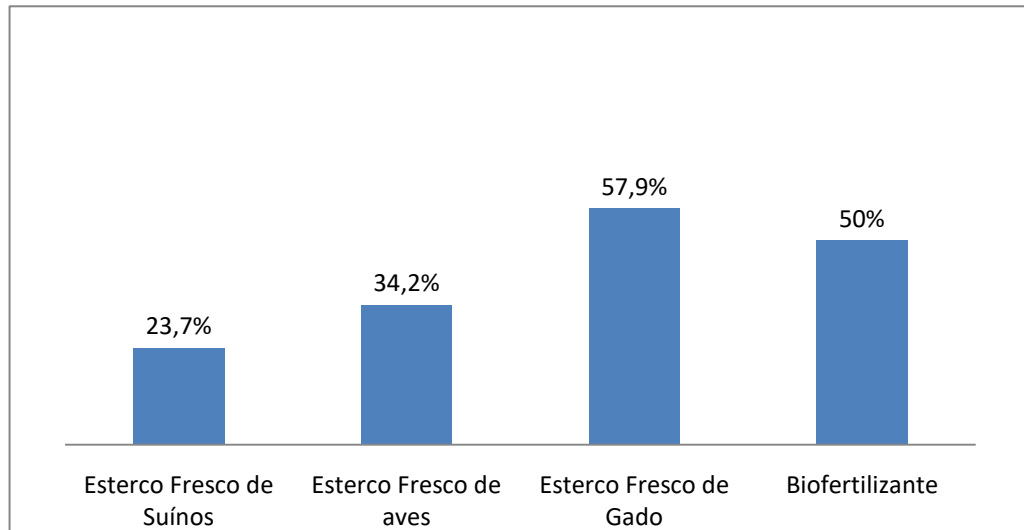
Figura 6: Sistemas de cultivo utilizadas nas propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



Quanto à adubação química 80% dos entrevistados utilizam pelo menos algum tipo de adubo químico.

Consoante ao uso de fertilizantes orgânicos: 23,7% utilizam esterco fresco de suínos, 34,2% esterco fresco de aves, 57,9% esterco fresco de bovinos e 57,9% utilizam biofertilizante (Figura 7).

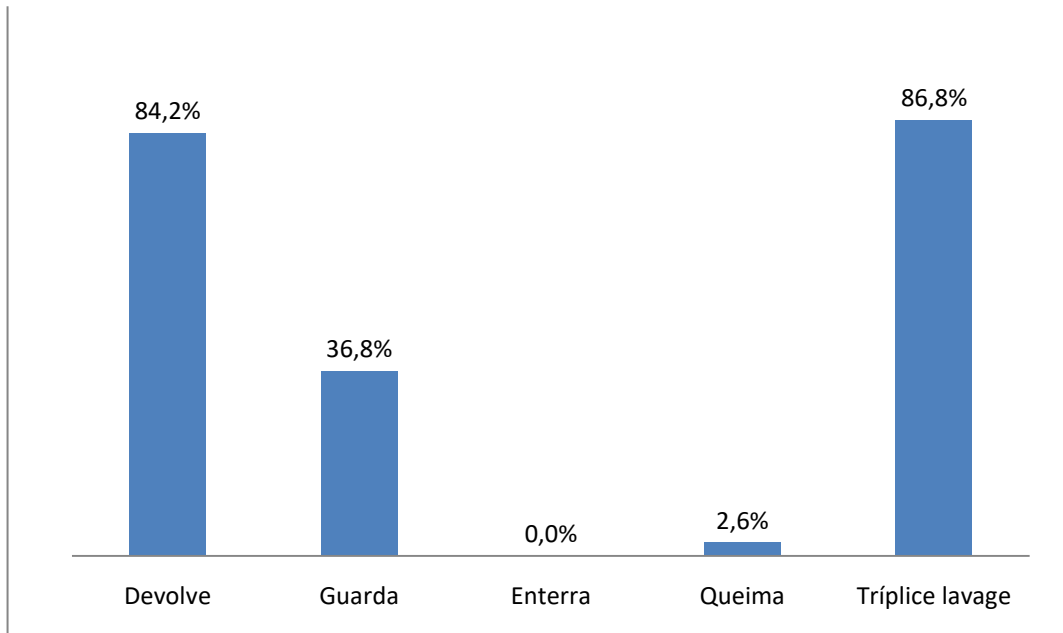
Figura 7. Uso de Fertilizantes orgânicos utilizados nas propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon



Para proteção fitossanitária das culturas e uso de pesticidas, a maioria dos agricultores relataram o uso dos herbicidas glifosato em 76,3%, 7,9% usam 2,4-D e 2,5% usam atrazina. Verificou-se também que em 21,1% das propriedades utilizam-se fungicidas do tipo azoxistrobina e em 2,6% piraclostrobina + epoxiconazol e em 10,5% das propriedades usa-se inseticida do tipo imidacloprido.

Em conformidade com o descarte de embalagens verifica-se que 84,2% devolvem, 36,8% guardam, 2,6% queimam e 86,8% fazem a tríplice lavagem antes da devolução (Figura 8).

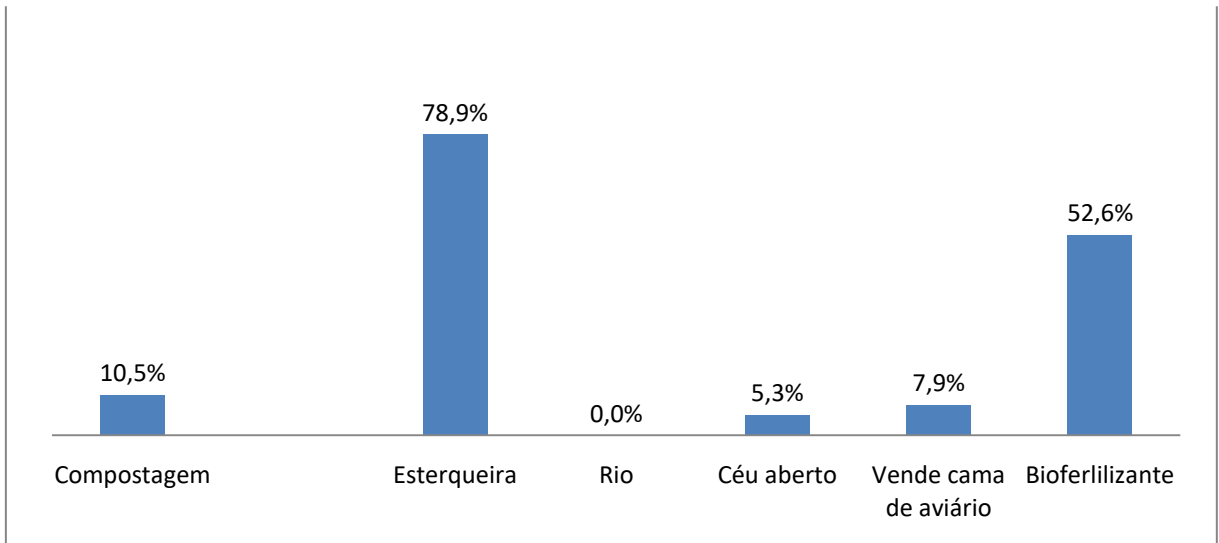
Figura 8. Descarte de embalagens de pesticidas em propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



Em referência à destinação dos resíduos orgânicos (dejetos de aves, suínos e gado), verifica-se que 10,5% realizam compostagem, 78,9% possuem esterqueira, 5,3% despejam em céu aberto, 7,9% vendem os resíduos da avicultura em forma de cama de aviário (Figura 9).

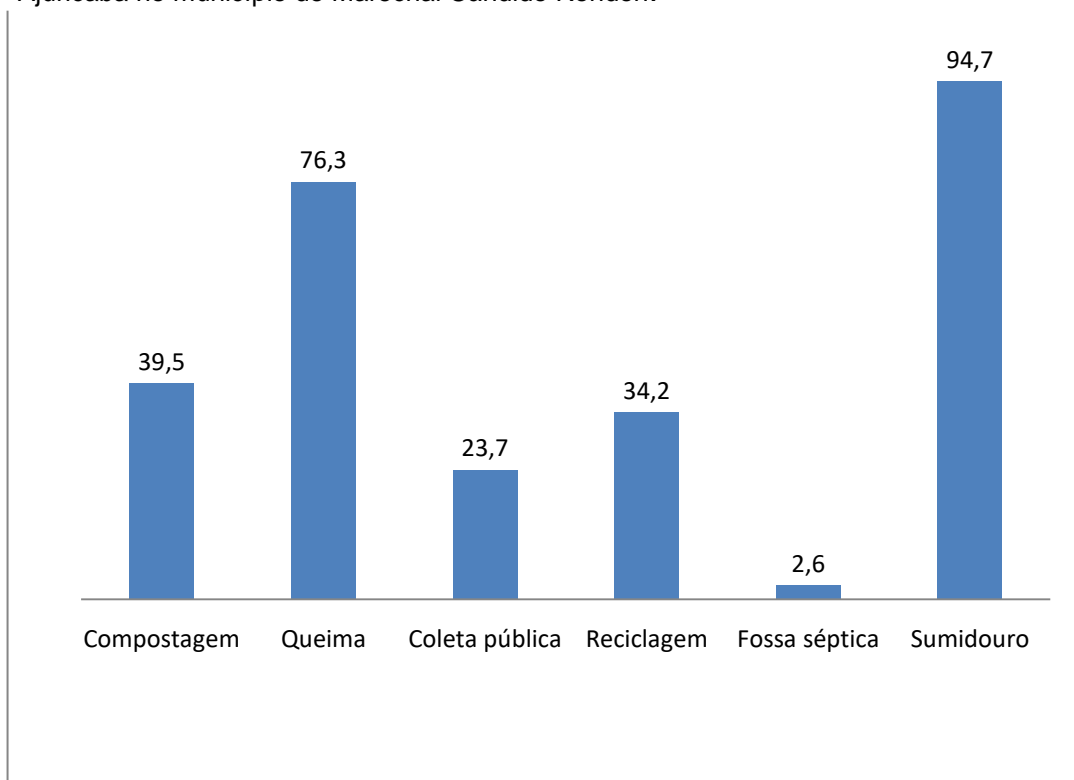
Em 52,6% das propriedades visitadas os resíduos animais passam pelo biodigestor para produção de biofertilizante e biogás que abastece tanto as propriedades como também à central termoeletrica. Nas propriedades onde foram instalados os biodigestores, o gás metano após passar pelo biodigestor pode ser utilizado para produção de energia elétrica ou como fonte de gás que é canalizado para uso na cozinha da propriedade, além do dejetos ser utilizado como biofertilizante na lavoura.

Figura 9. Destino dos resíduos agrícolas em propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



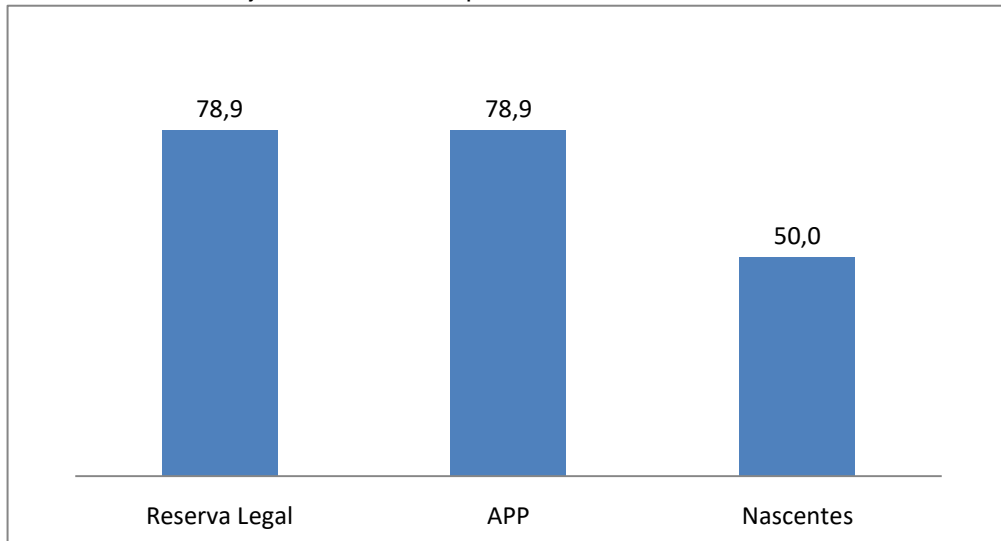
No que concerne à destinação dos resíduos domiciliares constata-se que 39,5% realizam compostagem, 76,3% queimam, 23,7% trazem para a cidade para coleta pública, 34,2% encaminham para reciclagem, 2,6% tem fossa séptica e 94,7% contam com sumidouro (Figura 10).

Figura 10. Destino dos resíduos domiciliares em propriedades familiares da Microbasia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



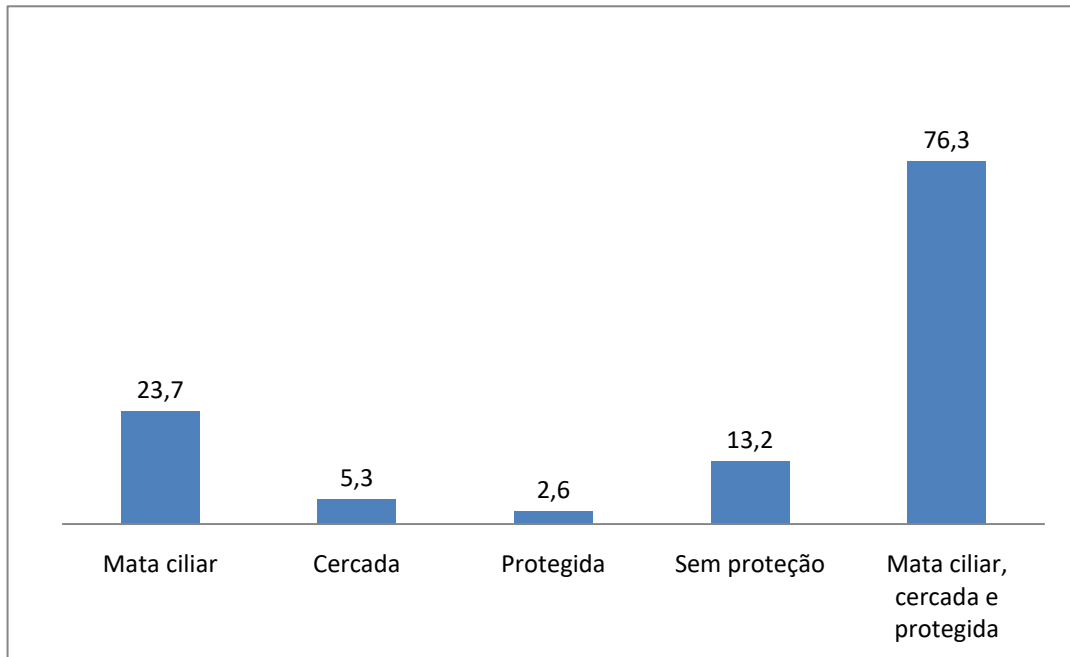
Quanto a Reserva Legal (RL) e a Área de Preservação Permanente (APP), as mesmas estão presentes em 78,9% das propriedades, sendo também constatado presença de nascentes em 50% das propriedades (Figura 11).

Figura 11. Proporção de propriedade que apresentam Área de Reserva Legal (RL) Área de Preservação Permanente (APP) e Nascentes em propriedades familiares da Microbacia do Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



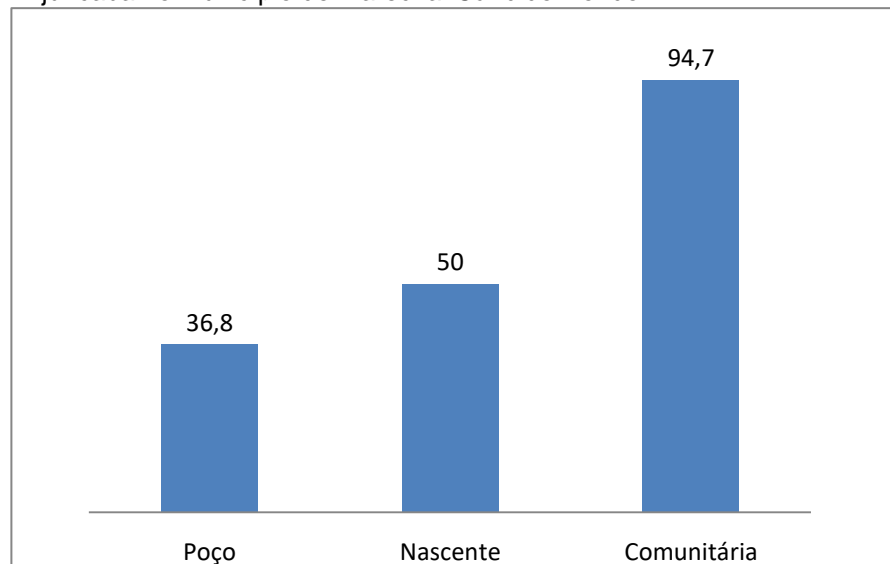
Com relação à proteção dos recursos hídricos nas propriedades e a presença de mata ciliar em 5,3% delas, as mesmas são cercadas, 2,6% protegidas, porém sem cerca, 13,2% não tem nenhum tipo de proteção e em 76,3% das propriedades a mata ciliar está cercada e protegida, conforme dados apresentados na Figura 12.

Figura 12. Conservação dos recursos hídricos em propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



Relativo ainda aos recursos hídricos 36,8% das propriedades possui poço, 50% delas também contam com a presença de nascentes e 94,7% são abastecidas com água comunitária de poço artesiano (Figura 13).

Figura 13. Fonte de água potável em propriedades familiares da Microbacia Ajuricaba no município de Marechal Cândido Rondon.



Após as visitas em 38 propriedades da Linha Ajuricaba, foram selecionadas

15 propriedades de acordo com características distintas, selecionou-se 15 propriedades que apresentavam pelo menos uma das seguintes características: ser delimitada pela margem do Córrego Ajuricaba, apresentar poço, açudes, afluente, nascentes, ter área de produção agrícola, pastagens, produção de suínos, leite ou aves, para à coleta e análise de água e solo. As propriedades escolhidas foram marcadas no mapa e podem ser visualizadas na Figura 14.

Figura 14: Propriedades visitadas demarcadas e propriedades selecionadas e demarcadas em amarelo para coleta de água na Microbacia do Córrego Ajuricaba, Marechal Cândido Rondon – PR. Fonte: Google Earth.



3.2 RESULTADO QUÍMICO DAS ANÁLISES DE ÁGUA

Foram coletadas amostras de água de nascentes, açudes, poços, e do leito do Córrego Ajuricaba cujos dados relativos às análises são apresentados na Tabela

1.

Tabela 1: Teores de cádmio (Cd) chumbo (Pb) e cromo (Cr) em amostras da água proveniente de córrego, nascente, açude, e poço de 15 propriedades da microbacia do Córrego Ajuricaba em Marechal Cândido Rondon-PR.

Propriedade	Amostras de água	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Cromo (Cr)
				(mg L ⁻¹)

	Parâmetros aceitáveis	0,005	0,01 - 0,03	0,01
Propriedade 1	Córrego	<0,005	<0,01	<0,01
	Nascente	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 2	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 3	Córrego	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 4	Córrego	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 5	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 6	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
	Córrego	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 7	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 8	Nascente	<0,005	<0,01	<0,01
	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 9	Córrego	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 10	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 11	Poço	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 12	Açude	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 13	Poço	<0,005	<0,01	<0,01
	Nascente	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 14	Açude Poço	<0,005	<0,01	<0,01
	artesiano	<0,005	<0,01	<0,01
Propriedade 15	Açude	<0,005	<0,01	<0,01

*Análise realizada pelo Laboratório de Química Ambiental e Instrumental.

Nenhuma das amostras de água analisada apresentou qualquer indício de contaminação por cádmio, cromo ou chumbo, as amostras de água estão dentro dos parâmetros aceitáveis, ou permitidos para estes metais pesados, em mananciais, da bacia do Córrego Ajuricaba.

Analisando o trabalho de Paoliello e Chasin (2001) “os níveis de chumbo em águas superficiais e subterrâneas em geral são baixos, porém água com baixo pH e baixas concentrações de sais dissolvidos podem lixiviar quantidades substanciais de chumbo de canos, soldas e mobiliários. Ainda os reservatórios, cisternas e tanques

para armazenar água recobertos na superfície com chumbo são altas fontes de contaminação do metal na água para o consumo”.

No Brasil a resolução CONAMA (2009) estabelece para o chumbo concentrações máximas até 0,03 mg/L para água doce e de 0,01 mg/L para águas salinas ou salobras, com relação aos afluentes de qualquer fonte poluidora, o valor máximo é até 0,5 mg/L.

3.3 RESULTADO QUÍMICO DAS ANÁLISES DE SOLO

Os resultados das análises de solo para os teores de metais pesados cádmio, cromo e chumbo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Teores de cádmio (Cd) chumbo (Pb) e cromo (Cr) em amostras de solo provenientes de 15 propriedades da microbacia do Córrego Ajuricaba em Marechal Cândido Rondon-PR.

Propriedade	Amostras de Solo	Cádmio (Cd)	Chumbo (Pb)	Cromo (Cr)
		mg/Kg		
	Parâmetros aceitáveis	0,005	0,01	0,01
Propriedade 1	Solo	<0,005	45,00	<0,01
Propriedade 2	Solo	<0,005	41,00	<0,01
Propriedade 3	Solo	<0,005	41,00	<0,01
Propriedade 4	Solo	<0,005	46,00	<0,01
Propriedade 5	Solo	<0,005	46,00	<0,01
Propriedade 6	Solo	<0,005	49,00	<0,01
Propriedade 7	Solo	<0,005	50,00	<0,01
Propriedade 8	Solo	<0,005	50,00	<0,01
Propriedade 9	Solo	<0,005	45,00	<0,01
Propriedade 10	Solo	<0,005	40,00	<0,01
Propriedade 11	Solo	<0,005	53,00	<0,01
Propriedade 12	Solo	<0,005	41,00	<0,01
Propriedade 13	Solo	<0,005	45,00	<0,01
Propriedade 14	Solo	<0,005	45,00	<0,01
Propriedade 15	Solo	<0,005	47,00	<0,01

*Análise realizada pelo Laboratório de Química Ambiental e Instrumental.

A partir dos resultados obtidos na Tabela 2, verifica-se que para os teores de metais pesados Cd e Cr, os mesmos apresentam-se dentro da conformidade estabelecida pela resolução CONAMA (2009). Contudo percebe-se alterações nos resultados do metal pesado Pb, quando comparados aos padrões estabelecidos para as análises de solo.

“A fertilização orgânica é obtida a partir de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal, agroindustrial, com o objetivo de aumentar a produtividade das culturas, contribuindo para a reciclagem dos resíduos, e ainda na economia em termos de insumos comerciais, assim o mercado de produtos orgânicos vem crescendo em média 50% ao ano no Brasil e no mundo. Contudo essa matéria orgânica utilizada como fertilizante também pode contribuir para o aparecimento de metais pesados, Cd, Cr e Pb” (GONÇALVES Jr. et al., 2015).

“O acúmulo de chumbo no solo decorre em função da taxa de deposição úmida ou seca da atmosfera. Em geral o chumbo é retido no solo e pouco transportado para águas superficiais ou profundas, contudo a fatores que influenciam na ociosidade do chumbo como: o pH, a composição mineral do solo, a quantidade e tipo de matéria orgânica. O Pb é absorvido pela matéria orgânica, e costumeiramente não sofre lixiviação, porém pode entrar nas águas superficiais, através do resultado de erosão do solo contaminado com o metal” (PAOLIELLO; CHASIN, 2001).

Analisando a pesquisa de Paoliello e Chasin (2001) “com relação aos teores de chumbo, o mesmo é depositado nos lagos, rios e oceanos, oriundos da atmosfera ou do escoamento superficial do solo por ações que ocorrem naturalmente ou por ações humanas. O escoamento superficial urbano e a deposição atmosférica são fontes indiretas e significativas de chumbo encontrado em ambientes aquáticos”. Conforme a resolução CONAMA o limite ideal de chumbo é igual a 0,03 mg/L.

Todavia, quando são feitas análises de solo os níveis naturais de chumbo encontrados apresentam-se normais quando inferiores a 30 mg/kg, contudo nos arredores de cidades, áreas próximas de locais de fundição ou rodovias com alto tráfego as concentrações podem exceder a 10.000 mg/kg. No Reino Unido foram encontrados em solos rurais, médias geométricas iguais a 42 mg/kg e 48 mg/kg. Já as concentrações de chumbo em solos urbanos dos Estados Unidos tiveram variações

de 200 a 3.300 mg/kg. No Brasil obtiveram-se do Alto do Vale da Ribeira, município de Adrianópolis, Paraná níveis de chumbo no solo entre 117,4 a 6.406 µg/g em área próxima a uma refinaria desativada de chumbo (PAOLIELLO; CHASIN (2001).

Ainda conforme Paloliello e Chasin (2001) as cargas cumulativas máximas de chumbo permitidas pela aplicação de lodo em solos agrícolas corresponde há 300 kg/ha, e a taxa máxima de aplicação anual do lodo nesses solos é igual a 15 kg/ha.

Na área de estudo há um predomínio de atividades agropecuárias que podem estar influenciando de forma significativa ao aparecimento de chumbo no solo, visto que tanto aplicação de resíduo da atividade pecuária (GONÇALVES Jr. et al., 2007), quanto uso de adubações químicas podem conter no chamado material inerte concentrações elevadas de chumbo (GONÇALVES Jr. et al., 2014).

A partir da pesquisa desenvolvida é perceptível a importância do projeto que vem sendo “ajustado” gradativamente na Linha Ajuricaba. Ainda que muitos resistam às mudanças nas propriedades onde foram instalados os biodigestores, as alterações no manejo são visíveis, elas estão acontecendo paulatinamente e facilitando a vida dos agropecuaristas. Contudo, é necessário um pouco de esforço quando se fala em recursos financeiros, já que muitos dos moradores estão “mal acostumados” e esperam somente o dinheiro que é repassado pela ITAIPU BINACIONAL através do projeto Cultivando Água Boa, o que demanda tempo, e muitas vezes não resolve o problema de todos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do córrego Ajuricaba conta com 110 propriedades, na sua maioria com tamanho inferior a 25 hectares. A agricultura é do tipo convencional essencialmente com plantio direto de soja e milho. Em alguns casos planta-se mandioca para venda e consumo além de grama para forragem. A adubação química é realizada por 80% dos agricultores. Quanto ao uso de pesticidas em 76% das propriedades faz-se o uso do herbicida glifosato. Na safrinha sempre é realizado o cultivo de milho.

Quanto ao manejo fitossanitário em relação ao destino das embalagens, 84% dos produtores devolvem após realizar a tríplice lavagem das mesmas. Já os resíduos orgânicos de animais são aproveitados para produção de adubo, na produção de biogás e como biofertilizante. Muitos resíduos orgânicos domésticos são aproveitados para compostagem e o material que não pode ser reaproveitado é queimado, 94% das propriedades possuem sumidouro. Em algumas propriedades é realizada a coleta de material reciclável, porém muitos agricultores separam o lixo reciclável e o trazem até a cidade para destinação mais adequada, por não ter coleta seletiva em todas as propriedades, alguns ainda deixam o lixo reciclável na Associação Comunitária da Linha Ajuricaba.

No local de estudo a criação de gado de leite é a atividade mais forte, porém também há produtores de suínos, aves e peixes.

No tocante à mata ciliar que margeia o Córrego Ajuricaba, em 76% das propriedades ela está preservada e cercada. Em determinadas propriedades a mata ciliar está sendo preservada, porém sem a presença de cerca. No entanto, em 13% não há nenhum tipo de proteção.

Em 94% das propriedades da Linha Ajuricaba a água para abastecimento humano é de poço artesiano, o restante possui poço na própria propriedade.

Em referência as análises de águas superficiais, realizados nos mananciais da microbacia do Córrego Ajuricaba, com relação aos resíduos metálicos de Cádmio, Cromo e Chumbo, as mesmas permanecem livres da presença de qualquer desses elementos.

No tocante às análises de solo não houve presença de traços de Cádmio e Cromo, porém constatou-se o aparecimento de chumbo (Pb) em todas as amostras analisadas, contudo os valores encontrados apresentam-se dentro dos padrões de conformidade de acordo com a resolução CONAMA para água e solo.

Detectou-se alto teor de fósforo (P) em algumas das amostras de solo, os valores foram superiores a 40 mg/dm^{-3} . Esse aumento de P e a presença de traços de Pb, possivelmente deve-se ao uso de esterco fresco, biofertilizante e de fertilizantes químicos, para suprir a falta de micronutrientes, e também da aplicação de agrotóxicos no controle de pragas, que além dos elementos desejáveis, contém metais pesados tóxicos, entre eles está o chumbo (Pb).

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 14001. Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. 2ª ed. 2004. 27p.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1998.

AOAC. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. Maryland: AOAC, 2005. 3000p.

BLEY JR, C. J.; Cadastro técnico multifinalitário, uma ferramenta gerencial para a integração de critérios de gestão territorial e gestão ambiental. O caso da ITAIPU BINACIONAL. **Dissertação de Mestrado**. UFSC. Florianópolis, 2006.

BOFF, L. **O cuidado é necessário**: na vida, na saúde, na educação, na ecologia, na ética e na espiritualidade. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. p. 66-112.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (Orgs). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BRANDÃO, C. J.; BOTELHO, M. J. C.; SATO, M. I. Z.; LAMPARELLI, M. C. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB, 2011. 326p.

CARNEIRO, M. J. **Agricultores familiares e Pluriatividade: Tipologias e Políticas. Texto intitulado: "Política de Desenvolvimento e o Novo Mundo Rural"** apresentado no Seminário "O Novo Rural". Coordenado pelo Prof. José Graziano da Silva. Unicamp em março de 1999.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e sustentabilidade**. Base conceptual para uma nova Extensão Rural. Botucatu, 2001. X World Congress of Rural Sociology, realizado no rio de Janeiro, 31.07.2000 a 05.08.2000.

CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. de.; Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 32, n. 4, p. 16371648, 2011.

CESCONETO, E. A; ROESLER, M. R. B. **Relatório parcial do curso de capacitação para técnicos: Gestão ambiental na suinocultura**. UNIOESTE/Campus de Toledo, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução N. 420 de 28 de dezembro de 2009 Dispõe valores orientadores para solo e para águas subterrâneas. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res09/res42009.pdf. Acesso em: 01/06/2015

- CORSEUIL, C. W.; CAMPOS, S. Geoprocessamento aplicado na determinação das classes de declive e uso das Terras da microbacia do Arroio Ajuricaba – Marechal Cândido Rondon – PR. **Engenharia Agrícola**, v. 22, n. 1, p.33-41, Botucatu, 2007.
- COTTA, J. A. O.; REZENDE, M. O. O. ; PIOVANI, M. R. Avaliação do teor de metais pesados em sedimento do Rio Betari no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – Petar, São Paulo, Brasil. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 40-45, 2006.
- DAGA, J.; CAMPOS, A. T.; FEIDEN, A.; KLOSOWSKI, E. S.; CÂMARA, R. J. Análise da adequação ambiental e manejo dos dejetos de instalações para suinocultura em propriedades na região oeste do Paraná. **Engenharia Agrícola**. v. 27 n. 3, p. 587-595, Jaboticabal, 2007.
- DELGADO, G. C.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; OLIVEIRA, J. J. **Avaliação do Programa de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA)**. Texto para discussão nº 1145. IPEA. Brasília, 2005, p.1-29.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Método para coleta de amostras de solos para análise**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/analises> >. Acesso: 20 de julho 2015.
- GUIVANT, J. S.; MIRANDA, C. As duas caras de jano: Agroindústrias e agricultura familiar diante da questão ambiental. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v.16, n.3, p.85-128, set./dez. 1999.
- GUILHOTO, J. J. M.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; AZZONI, C. R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 355-382, set 2006.
- GONÇALVES JR. A. C.; YOSHIHARA, M. M.; CARVALHO, E. A. de; STREY, L.; MORAES, A. J. de., Teores de nutrientes e metais pesados em plantas de estragão submetidas a diferentes fertilizações. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 2, p. 233-240, abr-jun, 2015.
- GONÇALVES JR. A. C. Meio ambiente e sustentabilidade: uma discussão necessária. In: ROESLER, M. R. von B. (org.) **Por um meio ambiente ecologicamente equilibrado: pensamentos e diálogos**. Cascavel: Edunioeste, 268p. 2010.
- GONÇALVES JR, A. C.; NACKE, H.; SCHWANTES, D.; COELHO, G. F. Heavi metal contamination in brazilian agricultural soils due to application of fertilizers. In Hernandez-Soriano, M. C. **Environmental risk assessment of soil contamination**. 1ed. Rijeka - Croatia: InTech, 2014, v. 1, p. 105-135.
- GONÇALVES JR. A. C.; POZZA, P.C.; NACKE, H.; LAZERRI, D. B.; SELZLEIN, C.; CASTILHA, L. D. Homogeneização e níveis de metais em dejetos provenientes da bovinocultura de leite. **Acta Scientiarum Technolgy**. Maringá, v. 29, n. 2, p. 213-217, 2007.
- GONÇALVES JR. A. C.; LUCHESE, E. B.; LENZI, E. Avaliação da fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e crômio, em soja cultivada em latossolo vermelho escuro tratado com fertilizantes comerciais. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 173-177, 2000.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, USP. n. 118, março 2003 p. 189-205.

LINDINO, C. A.; GONÇALVES Jr. A. C.; SCHREINER, G. G. O.; SCHREINER, J. S.; FARINA, L. O.; Determinação de metais em corantes alimentícios artificiais. **Acta Scientiarum Technolgy**. Maringá, v. 30, n. 1, p. 93-98, 2008.

MELO, E. E. C. de.; NASCIMENTO, C. W. A. do.; SANTOS, A. C. Q.; Seção IX - Poluição do solo e qualidade ambiental. Solubilidade, Fracionamento, Racionamento e Fitoextração de metais pesados após aplicação de agentes quelantes. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v. 30 n. 6. p. 1051-1060, 2006.

PANDOLFO, C. M.; CERETTA, C. A.; MASSIGNAM, A. M.; VEIGA, M.; MOREIRA, I. C. L. Análise ambiental do uso de fontes de nutrientes associadas a sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Agriambi**. Campina Grande, PB. v. 12, n. 5, p. 512–519, 2008.

PAOLIELLO, M. M. B.; CHASIN, A. A. M. Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos. **Cadernos de Referência Ambiental**. Salvador: CRA, v. 3, 144 p. 2001

PRINTES, R. C.; Unidades de conservação, educação ambiental e negociação de conflitos. In: (Org.) LISBOA, C.P.; KINDEL, E.A.I.; **Educação Ambiental: da teoria à prática**. Porto Alegre: Mediação, p. 137-142. 2012.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th edition. Washington, 1998.

SANTOS JUNIOR, J. L.; COSTA, M. J. Agricultura Familiar: uma avaliação dos indicadores de geração e distribuição de renda nos assentamentos rurais brasileiros. **Anais da XI Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ**, v. 11, n. 2, p. 329-332, 2001. Disponível em: www.ufrj.br/posgrad/pdfs-c/J272-C.pdf. Acesso em: 01/06/2015.

SILVA, F. C. S.; ALMEIDA, A. M.; SILVEIRA, P. B.; NASCIMENTO, A. F.; HANZIN, C. A.; VALENTIM, E. Determinação de metais pesados em amostras de água usada para irrigação de hortaliças cultivadas em beira de estrada. **Scientia Plena**. v. 9, n. 8, p. 1-7, 2013.

SILVA, N. L. S. da.; **Estudo da sustentabilidade e de indicadores de desenvolvimento rural**. Tese de Doutorado apresentada à Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – Pr. Brasil, nov. 2007. p. 292.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 2009. 627p.

YABE, M. J. S.; OLIVEIRA, E. de.; Metais pesados em águas superficiais como estratégia de caracterização de bacias hidrográficas. **Química Nova**. v. 5, n. 21, p. 551-556, 199.

ANEXO

FORMULÁRIO DE PESQUISA

TEMA: CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE POR AGROQUÍMICOS NA MICROBACIA DO CÓRREGO AJURICABA – MAL C. RONDON/PR

Mestranda: Marlei Francieli Urban. Auxiliar: Angela Reginatto (Acadêmica do 1ºAno de Agronomia)

Professor Orientador: Odair José Kuhn.

Propriedade do(a) Senhor(a): -

1. SOCIAL:

- Quantas pessoas trabalham/moram na propriedade (UTH)?

- Possui funcionários: () SIM () NÃO Quantos?

2. DIMENSÕES DA PROPRIEDADE:

- Área Total: _____

- Área Agricultável: _____

-Pecuária: _____

- Reserva Legal: _____

- Área de Preservação Permanente (APP):

-Possui nascentes na propriedade?

3. PRODUÇÃO:

Safra: _____

Safrinha: _____

3.1 AREA DE EXPLORAÇÃO:**a) AGRICULTURA:**

Soja mandioca Aveia Milho
 Trigo Outro

Fruticultura - quais? _____

Hortaliças – quais? _____

b) PECUÁRIA:

Leite Aves Peixe Corte Suínos Outro

C – ADOÇÃO DE PRÁTICA SUSTENTÁVEIS:

Conservação do solo: cultivo convencional plantio direto cultivo mínimo
 rotação de cultura terraceamento plantio em nível

Sistema de cultivo: convencional transgênico transição agroecológica
 orgânico agroecológico

Água: poço nascente comunitária – poço artesiano outros

Conservação da água: mata ciliar cercada protegida sem
proteção mata ciliar, cercada e protegida.

Destinação de resíduos agrícolas: compostagem queima esterqueira –
lavoura rios céu aberto

Destinação de resíduos domiciliares: compostagem queima coleta
pública reciclagem fossa séptica poço negro outros.

D - SISTEMA DE PRODUÇÃO:

a- Convencional

b- Orgânico

E - INSUMOS:

a) Adubação orgânica:

() Esterco Fresco de Suínos

() Esterco Fresco de Aves

() Esterco Fresco de Gado

() Biofertilizante

b) Qual a porcentagem de biofertilizante usada na propriedade?

c) Adubação Química:

Fórmula do composto:

a. Milho _____

b. Soja _____

c. Trigo _____

d. Outro _____

d) Qual a porcentagem de adubação química utilizada na propriedade?

e) - Procedência da adubação química:

f) Comércio _____

g) Indústria _____

PESTICIDAS (quais):

SAFRA:

SAFRINHA:

HERBICIDAS (Quanto) Área Total:

(Quanto) Área Total:

a) _____

b) _____

FUNGICIDAS (Quanto) Área Total:

(Quanto) Área Total:

c) _____

d) _____

INSETICIDAS (Quanto) Área Total:

(Quanto) Área Total:

e) _____

f) _____

ACARICIDAS (Quanto) Área Total:

(Quanto) Área Total:

g) _____

h) _____

DESCARTE DE EMBALAGENS:

i) Devolve: _____

j) Guarda: _____

k) Enterra: _____

l) Queima: _____

COSTUMA FAZER A TRIPLICE LAVAGEM DAS EMBALAGENS?

O RESÍDUO ANIMAL PASSA PELO PROCESSO DE BIODIGESTOR PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS?

EM MÉDIA, QUAL O TEMPO E PERMANÊNCIA DO RESÍDUO NO BIODIGESTOR?
