

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**DANIELLY RODRIGUES LINHARES DOS SANTOS DE VASCONCELOS  
OLIVEIRA**

**CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA  
DA FAZENDA LAGOA DOURADA, POCONÉ, MT: ESTUDO DE CASO**

**CÁCERES-MT**

**2019**

DANIELLY RODRIGUES LINHARES DOS SANTOS DE VASCONCELOS  
OLIVEIRA

**CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA  
DA FAZENDA LAGOA DOURADA, POCONÉ, MT: ESTUDO DE CASO**

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Universidade do Estado do Mato Grosso, como parte  
das exigências do programa de Pós-graduação em  
geografia para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Vila da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Juberto Babilônia de Sousa

**CÁCERES-MT**

**2019**

Oliveira, Danielly Rodrigues Linhares dos Santos de Vasconcelos

Dissertação de Mestrado- Campus Cáceres- Universidade do Estado do  
Mato Grosso

Características do Sistema Integração Lavoura-Pecuária da fazenda Lagoa  
Dourada, Poconé, MT: Estudo de caso. Oliveira, Danielly Rodrigues Linhares dos  
Santos de Vasconcelos. Cáceres/MT, 2019.

1. Agropecuária- 2. Integração Lavoura-Pecuária- 3. Sustentabilidade.

DD 000.0000

## FOLHA DE APROVAÇÃO

## DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa a meu esposo Nelson, meu maior incentivador, pelo amor, paciência e cumplicidade concedidos. Obrigada por acreditar em mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me sustentado até aqui. A meus pais Geremias e Telma Linhares, por terem investido em minha educação e por me amar e apoiar em tudo. Às minhas irmãs Débora e Talita, por sempre estarem na torcida por mim, mesmo longe se fazendo presentes. Aos meus avós Antônio e Dagui, por acreditarem em mim. Agradeço aos meus sogros Nelson *in memoria* e Socorro, por toda paciência e carinho comigo. Aos meus tios, por estarem na torcida, sobretudo Michael e Tânia, pelo apoio e carinho.

À Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Programa de Pós-graduação em Geografia, por oportunizar a minha qualificação profissional. À CAPES, pelo importantíssimo apoio financeiro. Aos professores do mestrado, que contribuíram imensamente para a qualificação. Aos colegas do mestrado, pela troca de experiências.

Ao pessoal dos Laboratórios de Hidrogeomorfologia da Unemat de Cáceres, Laboratório de Solos do IFMT *Campus* Cáceres e Laboratório de Solos da UNEMAT do *Campus* Pontes e Lacerda, por todo auxílio e ensinamento.

Ao Prof. Dr. João Vila, pelas sábias orientações e por todo apoio e ensinamentos. Ao Prof. Dr. Juberto Babilônia, pelas contribuições e orientações. À Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Aparecida (Dedé), por todo auxílio, tempo e disposição concedidos nas análises de solo e na resolução de dúvidas pertinentes ao trabalho.

Ao proprietário da fazenda Lagoa Dourada, Raul, por permitir que essa pesquisa fosse realizada, por toda disponibilidade, auxílio e contribuições. Aos trabalhadores da fazenda pela disposição em ajudar.

Às minhas amigas Tânia, Vivian, Fernanda, Tássia e Jaqueline por sempre estarem por perto me dando força e carinho, por todas as horas de conversas e risadas. Sem vocês, tudo seria mais difícil. Muito obrigada!

A todas as pessoas que mencionei e aquelas que não mencionei, mas que contribuíram direta ou indiretamente no desenvolvimento desse trabalho, meus sinceros agradecimentos!

*"Acredite nos seus sonhos, brother.  
Falaram pra gente que não era possível.  
Se começar foi fácil, difícil vai ser parar".*

*Marcelo Falcão*

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
1 INTRODUÇÃO .....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Leitura Geográfica sobre Paisagem .....	15
2.2 Sistemas de Produção Agropecuário .....	16
2.2.1 Integração Lavoura-Pecuária .....	17
2.3 Meio Socioeconômico .....	20
2.3.1. Qualificação Profissional nas áreas rurais .....	20
2.3.2. Uso de Agrotóxicos na agropecuária.....	23
2.4. Qualidade Ambiental .....	26
2.4.1. Conservação da biodiversidade nas áreas com atividade agropecuária	26
2.4.2. Qualidade do solo .....	28
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>32</b>
3.1. Localização e caracterização ambiental da área de estudo .....	32
3.1.1 Aspectos geológicos .....	35
3.1.2 Aspectos Geomorfológicos.....	37
3.1.3 Solo.....	39
3.1.4 Formações Vegetais .....	42
3.2 Procedimentos Metodológicos .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>

4.1. Dados obtidos com a aplicação de entrevistas semiestruturadas.....	48
4.1.1. Aspectos socioeconômicos da fazenda Lagoa Dourada .....	48
4.1.2 Aspectos Ambientais da fazenda Lagoa Dourada .....	55
4.2 Amostragem de fertilidade do solo .....	60
4.3 Amostragem por tipo de ocupação do solo .....	70
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>102</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Atributos de fertilidade do solo em diferentes anos de safra da soja em Latossolo Vermelho-amarelo na área sob sistema de ILP, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT.....	60
TABELA 2: Valores de densidade, matéria orgânica, carbono orgânico e estoque de carbono no solo amostrados de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 em áreas sob sistema de ILP e vegetação nativa, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT.....	62
TABELA 3: Atributos de fertilidade dos solos amostrados de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 em áreas sob sistema de ILP e vegetação nativa, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT.....	63

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização da área de estudo.....	31
FIGURA 2: Cultivo da soja em Sistema de Plantio Direto (SPD).....	32
FIGURA 3: Atividade de pecuária na propriedade sob pastagem plantada...	33
FIGURA 4: Mapa formação geologia do município de Poconé-MT.....	34
FIGURA 5: Mapa geomorfológico do município de Poconé-MT.....	36
FIGURA 6: Mapa pedológico do município de Poconé-MT.....	38
FIGURA 7: Mapa da Formação Vegetal do município de Poconé-MT.....	40
FIGURA 8: Depósito de armazenamento dos defensivos agrícolas.....	49
FIGURA 9: Área de Preservação Permanente na estrada dentro da propriedade com cerca para limita o acesso.....	53
FIGURA 10: Área de Preservação Permanente com marcas de pisoteio do gado.....	53
FIGURA 11: Pisoteio do gado na Área de Preservação Permanente.....	54
FIGURA 12: Áreas de Reserva Legal da fazenda Lagoa Dourada ao fundo.....	54
FIGURA 13: Certificado da participação do programa Soja Plus- Aprosoja/MT.....	55
FIGURA 14: Certificação de Soja Responsável- CRS.....	55
FIGURA 15: Grande quantidade de fitomassa disponibilizada pelo capim....	57
FIGURA 16: Solo da área de ILP com a presença de minhocas.....	58

## RESUMO

O manejo inadequado de áreas agropecuárias tem promovido a degradação das pastagens, diminuição da produtividade da lavoura e empobrecimento do solo. Esses efeitos intensificam reflexos negativos no ambiente, na economia e nos aspectos sociais. Nesse sentido, o trabalho se propôs apresentar as características do sistema de Integração Lavoura-Pecuária na fazenda Lagoa Dourada, localizada no município de Poconé-MT. Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se de entrevistas semiestruturadas com o proprietário e funcionários da propriedade a fim de investigar aspectos sociais, econômicos e ambientais, também foram realizadas análises de solo e visitação em áreas protegidas da propriedade analisada. Observou-se que a propriedade estudada promove a qualificação dos seus profissionais, proporcionando melhores condições para os trabalhadores. O uso de agrotóxicos na propriedade é reduzido, principalmente porque a área apresenta solo bem estruturado e com alta fertilidade, proporcionando o aumento na produtividade. Conclui-se que o sistema ILP na propriedade Lagoa Dourada tem possibilitado uma alternativa eficiente para os impactos promovidos pelas agropecuárias, porém é preciso salientar que estudos mais detalhados sobre esses impactos precisam ser realizados, a fim de entender melhor as especificidades do sistema ILP e seus benefícios.

**Palavras-Chaves:** Agropecuária, Integração Lavoura-Pecuária, Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Inadequate handling of agricultural areas has promoted the degradation of pastures, decreased productivity of crop and soil impoverishment. These effects have intensified negative effects on the environment, economy and social aspects. In this sense, the work proposed to analyze the system of Crop-Livestock Integration in Golden Pond farm in the municipality of Poconé, MT. To develop the study, we used semi-structured interviews to investigate social and environmental aspects of the area analyzed, these interviews were made with the farm owner and the staff, the protected areas of the property have been verified as legal reserve and areas of Permanent protection and also evaluated the quality of the soil, trying to understand its importance for the system. It was observed that the property studied works with Integration System Crop-Livestock, therefore, there is professional qualification in property, seeking to improve conditions for workers. The use of pesticides has been lower in the property, mainly because of the area present well structured soil and ideal fertility, thus providing an increase in productivity. We conclude that the ILP system in Golden Pond property has allowed the sustainability of agricultural systems, it has been shown to be economically viable, socially just and environmentally correct.

**Keywords:** Agriculture; Crop/ Livestock Integration; Sustainability

## 1 INTRODUÇÃO

Na segunda metade do século XX, o homem percebeu que os recursos naturais eram finitos e que seu uso incorreto acarretará o fim de sua própria existência. Por isso, passou-se a desenvolver o que se denominou como consciência ambiental (PEREIRA *et al*, 2012). Com os desafios cada vez maiores para a produção de alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros em elevada quantidade e de boa qualidade, surge um apelo em todo o mundo para a introdução da sustentabilidade na produção agropecuária.

Nesse contexto, podem-se incorporar novos padrões relacionados ao cuidado com o meio ambiente por meio de programas de políticas ambientais governamentais, e, dessa forma, estimular boas práticas agropecuárias por parte dos produtores, além da inserção de novas tecnologias, almejando, assim, o manejo eficiente dos recursos naturais e visando obter níveis ótimos de produção sem ameaçar à reposição dos recursos naturais. Busca-se, portanto, uma concepção de desenvolvimento sustentável, considerando as questões econômicas, sociais e ambientais, que podem ser iniciadas com a melhoria da qualidade do solo, maior geração de renda e redução do consumo de insumo (SOGLIO e KUBO, 2009).

O Brasil se destaca no cenário agrícola mundial como um dos grandes produtores de alimentos do mundo. Apesar disso, o grande desafio é reduzir os problemas decorrentes de décadas de práticas agrícolas insustentáveis, propagando um modelo de produção que atenda concomitantemente aos anseios econômicos do produtor rural, sem descuidar dos aspectos ambientais e sociais (PEREIRA *et al*, 2012).

Ao longo dos últimos anos, o agronegócio no Brasil vem crescendo e se transformando de maneira significativa. A incorporação de terras da região do Cerrado ao processo produtivo, principalmente na década de 1970, indica o motivo considerável desse sucesso (VILELA *et al.*, 2012). A produtividade no estado do Mato Grosso tem aumentado gradativamente, e a quantidade de propriedades rurais voltadas para o agronegócio nesse estado tem se estabelecido de forma exponencial. Segundo o IBGE (2017), a produção de

soja, milho e algodão são as principais atividades, junto com a pecuária, que já é tradicional no estado.

Com o avanço da agropecuária no Brasil, a manutenção dos recursos naturais tem sido prejudicada. O Cerrado é um desses biomas que tem sido devastado pelo avanço da agropecuária desde a década de 70. Não só a cobertura vegetal foi comprometida com esse avanço, mas também as nascentes de rios, o solo e a fauna. Outra área pode ser destacada aqui, o Pantanal, que é uma ligação entre o Cerrado, o Charco e a Floresta Amazônica, é uma grande planície inundada e tem sofrido com os avanços da agropecuária.

Dito isso, é sabido que um sistema de produção com manejo adequado, onde há rotação de cultura, manutenção da palhada na superfície e não revolvimento do solo, possibilita maior acúmulo de matéria orgânica, e, conseqüentemente, maior fertilidade. Assim, através da introdução de práticas agrícolas sustentáveis, pode-se aperfeiçoar a produtividade das áreas já utilizadas, aumentando seu potencial e reduzindo a abertura de novas áreas (GREGOLIN, 2016).

A realização de estudo socioambiental em uma área que utiliza o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária é oriunda da necessidade de compreender a implantação desse sistema. O estudo efetiva-se sob a ótica da eficácia na produção agropecuária, potencialização do uso do solo, ganho econômico para o produtor rural, ganho social e econômico para o trabalhador rural e a redução na pressão de abertura de novas áreas. O Sistema Integração Lavoura-Pecuária requer estudos que auxiliem o produtor rural e responsável do setor agropecuário na tomada de decisões.

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo central efetuar a análise socioambiental do Sistema Integração Lavoura-Pecuária na fazenda Lagoa Dourada no município de Poconé-MT. Para atender o objetivo central, pontuam-se os seguintes objetivos específicos: Identificar os aspectos socioeconômicos do sistema de Integração Lavoura-Pecuária na área de estudo; identificar os aspectos ambientais do sistema de Integração Lavoura-Pecuária na área de estudo; analisar os impactos sociais, econômicos e ambientais do sistema de Integração Lavoura-Pecuária na área de estudo.

Sobre a natureza da investigação, a pesquisa tomou como estratégia o estudo de caso, pois esse método apresenta vantagens na aplicabilidade em situações humanas e em contextos contemporâneos da vida real (DOOLEY, 2002). O estudo de caso é um procedimento metodológico que salienta o entendimento contextual e a representatividade dos fatos, envolve um estudo aprofundado de um ou poucos objetos, de modo que apresente um conhecimento detalhado (LLEWELLYN E NORTHCOTT, 2007; GIL, 2007).

Assim, a investigação desenvolvida busca colaborar na construção de uma perspectiva teórico-metodológica que proporcione compreensão e análises de um sistema de integração agropecuária. Nesse sentido, observa-se o potencial de se tornar um sistema ambientalmente eficiente, socialmente justo e economicamente viável.

Dessa forma, a dissertação foi organizada em quatro capítulos, dentre os quais, o primeiro é dedicado à introdução.

A revisão bibliográfica é apresentada no Capítulo 2, com conceitos básicos da categoria geográfica Paisagem. Nesse mesmo capítulo, há a descrição sobre o Sistema Integração Lavoura-Pecuária, conceitos sobre alguns aspectos socioeconômicos importantes do sistema, como a qualificação profissional e uso de agrotóxicos na agropecuária. Também é relatada a importância da conservação ambiental no meio rural, no que diz respeito à manutenção de áreas protegidas e conceitos básicos sobre a qualidade do solo, enfatizando sua importância para agropecuária.

O Capítulo 3 tem como propósito evidenciar a área de estudo e suas caracterizações ambientais, descrevendo os aspectos físicos do município de Poconé. Apresenta-se também, nesse capítulo, a metodologia utilizada na execução da pesquisa.

No Capítulo 4, são expostos os resultados e discussões da pesquisa, como, por exemplo, as entrevistas realizadas com o proprietário da fazenda e os trabalhadores rurais. São também apresentadas as observações *in loco* executadas durante visitas técnicas à área, nas quais podem ser observadas as áreas protegidas da propriedade e ainda as análises da qualidade do solo distribuídas em fertilidade, densidade do solo, matéria orgânica e carbono total do solo e estoque de carbono no solo.

Há, ainda, as considerações finais do trabalho, nas quais tentou-se estabelecer o que foi concluído durante a pesquisa sob a ótica dos preceitos teóricos e estudos levantados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Leitura geográfica sobre paisagem

Um debate sobre o conceito de paisagem implica discutir o olhar geográfico do Homem. Seguindo essa perspectiva, a análise depende das experiências que esse ator social possui em relação ao mundo em que vive. Assim sendo, esse conceito será abordado em diferentes visões, pois apresenta um lado simbólico que esse ator social imagina ou pensa sobre a paisagem que ele observa ou onde está inserido.

Ferreira (2010) afirma que, muitas vezes, o que parece natural pode também ser revelado como histórico, humano, pois aquele que promove significado ao que enxerga é o homem e, sem o seu olhar e sua experiência, não há paisagem.

Assim, Bertrand (1972) afirma que a paisagem:

não é a simples adição de elementos geográficos disparados. É numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. [...] É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem 'natural', mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica (BERTRAND, 1972, p. 2).

Em concordância com o exposto, a paisagem é um produto das relações homem e natureza, e esse produto está em constante mudança. Segundo Passos (2000), a paisagem é consequência da história do homem, pois o homem produz e reproduz a paisagem mediante as organizações sociais da época em que vive. Logo, a paisagem é produção histórica do homem.

Para Ab'Saber (2003), a paisagem é herança do que está na natureza e do que foi transformado pelo homem no decorrer da sua história.

A paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades. (AB'SABER, 2003, p.9).

Discutir a paisagem é discutir o modo como vivemos, uma vez que a paisagem está inserida na maneira pela qual uma sociedade se organiza no espaço. “As paisagens não existem a priori como um dado da natureza, mas somente em relação à sociedade”, já dizia Luchiarì (2001) quando escreveu sobre a (re)significação da paisagem. A autora afirma que nós elegemos um meio e o transformamos à medida que necessitamos.

Assim sendo, considera-se amplo o conceito de paisagem, pois ela não é apenas a aparência das coisas, mas sim o espelho da sociedade (BERTRAND e BERTRAND, 2006, p. 363).

Nesse contexto, internalizamos a compreensão das relações homem/natureza dentro do conceito de paisagem, promovendo, portanto, um entendimento sobre as dimensões sociais, econômicas, culturais e ambientais. Pensando nessas dimensões, pode-se perceber que os aspectos supracitados influenciam no modo em que o homem se organiza no espaço e como ele produz a paisagem.

Em resumo, paisagem é a representação gerada pelo homem nas suas relações com o meio ambiente. Por este motivo, o território com sua organização e funcionamento está inserido na paisagem, produzindo e transformando os elementos dos geosistemas.

## **2.2 Sistemas de produção agropecuária**

No âmbito das áreas rurais, o sistema de produção está diretamente relacionado à produção de plantas e ou criação de animais. Essa produção propõe a organização dos elementos participantes desse sistema, na qual se compreende as particularidades de cada um (CHIAVENATO, 1993; HIRAKURI et al. 2012).

Segundo Mazoyer e Roudart (2001) o sistema de produção agropecuária pode ser definido como sendo:

[...] um instrumento intelectual que nos permite apreender a complexidade de toda a forma de agricultura real através da análise metódica de sua organização e de seu funcionamento. Este conceito permite-nos também classificar as inúmeras formas de agricultura identificáveis no passado ou hoje observáveis num número limitado

de sistemas caracterizados, cada um, por gênero de organização e funcionamento (MAZOYER e ROUDART, 2001, p. 43).

Nesse contexto, Mazoyer e Roudart (2001) enfatizam que o sistema agropecuário é uma forma de exploração do meio natural. Essa exploração foi historicamente construída pelas condições físicas e sociais de uma sociedade.

O sistema agropecuário apresenta uma inter-relação do homem com a natureza, utilizando da produção vegetal e/ou animal para promover à organização do espaço e atingir os objetivos que foram propostos pelo agricultor (DUFUMIER, 1996).

Hirakuri et al. (2012) afirmam que os sistemas de produção agropecuários podem ser executados de forma integrada, nos quais há sistemas de cultura e de criação em uma mesma área trabalhando juntos, com o objetivo de intensificação do uso da terra, e, conseqüentemente, proporcionando maior produtividade e diversificação para a renda da propriedade rural.

### **2.2.1 Integração lavoura-pecuária**

A produção agropecuária tem passado por grandes transformações devido as técnicas que possibilitam o aumento da produção e um uso sustentável dos recursos naturais (GARNETT et al., 2013).

Assim, busca-se uma agropecuária que se caracterize como ambientalmente correta, economicamente viável e socialmente justa. Nesse sentido, Braz et al. (2012) afirmam que sistemas integrados podem se mostrar sustentáveis, principalmente devido aos cuidados com os recursos naturais e pela recuperação de áreas degradadas defendidas pelo sistema. Segundo Kluthcouski et al. (2015) sistemas integrados podem manter sua produção ou mesmo aumentar seus números sem a necessidade de promover práticas agropecuárias antigas, como, por exemplo, a abertura de novas áreas. Essa característica do sistema integrado também se denomina “poupa-terra”.

Segundo Cruz (2007) e Salman et al. (2012), o sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) possui como aspectos a diversificação, a rotação, a consorciação e a sucessão de forma harmoniosa da produção de grãos com a produção de pastagem, buscando construir um fortalecimento das duas atividades econômicas. O sistema ILP aperfeiçoa as condições edafológicas, promovendo a sintonia das atividades agropecuárias com o ambiente.

O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária alterna na mesma área o cultivo de pastagem anual ou perene para a produção animal e culturas destinadas à produção vegetal. Esse caráter do sistema pode ser uma alternativa, tendo em vista a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas de produção agropecuária (ALBERNAZ e CALSAVARA, 2008).

Macedo (2009) observa que a adoção desse sistema possibilita à recuperação de pastos degradados na pecuária, aumentando a produção da palhada junto ao sistema de Plantio Direto e melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo na agricultura anual. O sistema também viabiliza a utilização mais hábil de equipamentos e o aumento de emprego e renda no campo, promovendo, assim, qualificação da mão-de-obra.

De acordo com Kluthcouski e Stone (2003) a ILP apresenta benefícios tanto à produção agrícola quanto à pecuária, reduzindo as causas da degradação física, química e biológica do solo resultantes de cada uma das explorações. Salton et al. (2015) enfatizam que a ILP proporciona um aumento da produtividade de grãos cultivados após a pastagem, que por sua vez produz mais e com melhor qualidade após o solo ser utilizado para cultura do grão.

O ponto principal da integração é o sinergismo: um ajuda o outro. A integração recupera áreas degradadas e mantém áreas de pastagem produtivas. A integração entre pastagem e cultura de grão, segundo Cassol (2003), é uma estratégia para diminuir o uso intensivo de insumos e tornar a produção mais sustentável, tanto ambiental quanto economicamente. As atividades de um sistema como esse (pecuária e agricultura) devem ser consideradas como complementares, funcionando em sinergismos e nunca separadas, dessa forma, a lavoura tem uma melhor produção quando está em rotação com a pastagem, e, da mesma maneira, a pastagem quando é utilizada após a lavoura.

Vilela *et al.* (2008) afirmam que:

A integração lavoura-pecuária é um sistema que, em princípio, adapta-se a qualquer tamanho de propriedade, desde que as condições edafoclimáticas não sejam restritivas. Basta lembrar que o plantio consorciado de milho com capim ('Jaraguá' e 'Colonião'), nas décadas de 1950 e 1960, foi uma prática comum na implantação manual de pasto nas "roças de toco"; portanto, factível de ser adotada na pequena propriedade. Contudo, em propriedades pautadas no uso intensivo de máquinas agrícolas e insumos (corretivos, fertilizantes, herbicidas, pesticidas), a escala de produção pode ser determinante da viabilidade econômica do sistema. Assim, é necessário planejamento eficiente, gestão competente e equipe multidisciplinar (multicompetências) (VILELA *et al* 2008. p.931-962).

Nesse contexto, a ILP é um sistema complexo, pois requer conhecimento adequado sobre as atividades utilizadas, apesar disso, é um sistema flexível. Por esse motivo, essas atividades precisam ser bem planejadas para obtenção de lucro. A ILP proporciona vantagens econômicas e biológicas diferentes de sistemas que não fazem integração, ou seja, onde há produção de animais e vegetais de forma isolada (RUSSELLE *et al.*, 2007).

Apesar do sistema ILP demonstrar benefícios em relação aos sistemas convencionais de produção, seu êxito necessita do bom conhecimento na forma em que o sistema integrado será usado, para que os objetivos econômicos e ambientais sejam alcançados com sucesso. Sistemas que envolvem solo-planta-animal são mais complexos, logo, demandam mais conhecimentos específicos. Dessa forma, torna-se importante promover estudos que sirvam de auxílio para o bom planejamento e desenvolvimento nas propriedades (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003).

Sistemas que trabalham separadamente têm enfrentado grandes dificuldades econômicas. Segundo Aidar e Kluthcouski (2003), a pecuária tradicional tem passado por problemas para manter a sua produtividade, pois os baixos investimentos tecnológicos na produção, a degradação do solo e das pastagens e o manejo inadequado do animal têm impossibilitado uma produção de qualidade, fazendo com que áreas fecundas se tornem improdutivas e abandonadas. Assim, de acordo com Macedo (2009), o monocultivo tem promovido insustentabilidade para o sistema, em razão de baixas taxas de produtividade, aumento da incidência de pragas e doenças, e, com isso, aumento no uso de defensivos agrícolas, degradação do solo, entre outros.

No sistema ILP há uma diminuição da degradação do solo causada por antigas práticas agropecuárias e potencialização do solo dentro de um manejo adequado. Também possibilita aumento na renda da propriedade, já que nesse sistema há tanto a produção de grãos no verão quanto a produção animal no inverno. Além disso, também proporciona a manutenção do trabalhador rural no campo, com emprego e qualificação profissional. Em estudos feitos por Rodrigues et al. (2018), a implantação do sistema ILP tem mostrado contribuições positivas com relação à qualificação dos trabalhadores dessas áreas. Esse sistema seria uma estratégia para maximizar efeitos desejáveis no ambiente, aliando ao aumento da produtividade.

Apesar de a integração ser um sistema antigo, sua prática aqui no Brasil é atual. Segundo Moraes et al. (2014), a evolução desse sistema foi iniciada pelas tecnologias do plantio direto, que levaram a agropecuária a promover práticas conservacionistas, principalmente com o intuito de recuperar áreas degradadas e proteger o solo da exposição após uma safra.

Segundo Kluthcouski (2016) houve estudos de testes em algumas propriedades rurais que hoje são a base para a implantação do sistema ILP, identificadas a seguir: Sistema Barreirão - estudo feito para a recuperação ou renovação da pastagem degradada no ano 1991; Sistema Santa Fé - estudo feito em 2001 com intuito de produzir forrageira na entressafra e palhada para o Sistema de Plantio Direto (SPD); Sistema Santa Brígida - em 2011 houve a introdução de leguminosa forrageira; Sistema São Mateus - em 2014, para a recuperação da pastagem e produção da soja; Sistema Santa Ana - em 2015 com a recuperação da pastagem e a produção de silagem; entre outros que ainda não foram finalizados.

Para cada região, existe um emprego diferente do sistema ILP, pois precisam ser observadas as necessidades daquela área e qual o intuito da instalação do sistema, seja ele para recuperar pastos, aumentar a qualidade do solo, ou apenas como cobertura vegetal. Segundo Vilela et al., (2011) este sistema, na região do Cerrado, apresenta-se de três formas diferentes, de acordo com as características e a necessidade de cada propriedade rural.

Com isso em vista, destacam-se as propriedades que se utilizam do cultivo de grãos com a pastagem para fins de recuperação ou reforma de

pastos degradados. Além disso, também há propriedades especializadas na produção de grãos, nas quais se usa a forrageira com o intuito de manter a cobertura do solo, sendo que, na entressafra, essa forragem é utilizada na alimentação do rebanho em propriedades que promovem a rotação de culturas com o objetivo de intensificar o uso da terra e favorecer as duas atividades econômicas.

De acordo com Vilela et al. (2012), os resultados obtidos com a implantação dos sistemas ILP no Cerrado têm proporcionado benefícios não só ambientais e sociais para as propriedades rurais, mas também econômicos. Apesar disso, pouco se sabe sobre a quantidade de produtores rurais que têm adotado esse sistema. Importante salientar que sistemas como o ILP requerem mais estudos relacionados à implantação, à manutenção e à produção dessas duas atividades econômicas em conjunto.

## **2.3 Meio socioeconômico**

### **2.3.1. Qualificação Profissional nas áreas rurais**

Na atual conjuntura agropecuária, o aumento da produtividade é de extrema importância. Com isso, novas tecnologias e sistemas têm acarretado a necessidade de haver profissionais qualificados nas áreas rurais.

De acordo com Silva (2008), considera-se o profissional das áreas rurais, historicamente, como um trabalhador que não necessita de qualificação para exercer suas funções. O trabalho rural era um aprendizado passado de pai para filho ou, mais recentemente, de técnicos agropecuários que visitavam o campo para ensinar novas técnicas. Não havia a necessidade de haver trabalhadores rurais qualificados.

A partir da década de 1990, com a abertura da economia brasileira para a comercialização com outros países, o mercado de trabalho vem sofrendo profundas mudanças. Nas áreas rurais brasileiras, as transformações vêm sendo apresentadas pela modernização da agropecuária (DIAS E AMARAL, 2001; SILVA, 2002; VEIGA, 2004).

Segundo Garcia (2014), a produção agropecuária brasileira tem crescido nas últimas décadas principalmente pela organização do sistema, e não pela

abertura de novas áreas, que era o que acontecia nos anos anteriores. No entanto, segundo o mesmo autor, essas profundas transformações, principalmente tecnológicas, que o setor vem sofrendo, não têm sido acompanhadas pelo mercado de trabalho, que ainda não conseguiu se reestabelecer para receber esse novo modelo agropecuário. Por este motivo, o mercado conta com uma notável escassez de mão-de-obra na área rural e uma carência de trabalhadores qualificados para atender as demandas da produção.

Magalhães (2015), ao analisar dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) do ano de 2010, percebeu que quase 16% da população brasileira vive nas áreas rurais, e, dessa população, 23,2% é analfabeta. Esses dados demonstram que há uma grande necessidade de educação e qualificação nas áreas rurais.

Segundo Osório e Leão (2004, p. 10, *apud* SILVA, 2008, p. 37), qualificação profissional é “concebida como uma qualificação social e profissional, capaz de permitir a inserção e a atuação cidadã no mundo do trabalho com efetivo impacto para a vida e o trabalho das pessoas”. A proposta de qualificação, hoje, é obter mão-de-obra que trabalhe com autonomia, não apenas relacionada à mecanização da produção e o funcionamento do sistema, mas também com capacidade de tomada de decisões.

Nesse mesmo contexto, Camargo (1995) afirma que “a qualificação da mão-de-obra e o envolvimento dos trabalhadores (motivação) diferenciam as empresas competitivas e as que irão com certeza perder mercado”. Sendo assim, além de investimento com insumos, maquinários e tecnologias, a produção agropecuária da atualidade almeja profissionais qualificados, não só com relação à execução de técnicas aprendidas, mas também com profissionais capazes de solucionar problemas que venham a existir no decorrer da promoção de suas atividades (COVA e FONTES, 2007).

A falta de profissionais qualificados no meio rural tem sido um obstáculo para o aumento da produtividade. Estudos feitos por Souza et al (1995) constataram que para solucionar a dificuldade de aumentar a produtividade, além dos investimentos realizados na produção, os produtores começaram também a investir em qualificação de seus profissionais, pois entenderam que

investir em qualificação resultaria no aumento da produtividade, e, conseqüentemente, no ganho econômico e social.

De acordo com Clein, Toledo e Oliveira (2013), a qualificação de trabalhadores pode servir como incentivo profissional, uma vez que investir em pessoas promove a valorização e, pessoas valorizadas trabalham sem correr riscos e com mais qualidade.

### **2.3.2. Uso de agrotóxicos na agropecuária**

O Brasil possui uma das maiores produções agropecuárias do mundo. Para a manutenção dessa alta produtividade, esse setor se utiliza de produtos com alta tecnologia, como, por exemplo, produtos melhorados geneticamente e insumos químicos, fertilizantes e agrotóxicos.

De acordo com Vasconcelos (2018), o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, embora esse aspecto esteja relacionado à extensa área de plantio que o Brasil possui e não especificamente ao consumo desses produtos. De acordo com Carbonari (2017), o volume de agrotóxicos usados no Brasil para a área plantada ou produção agrícola é bem menor do que países como França, Japão e Reino Unido.

Os agrotóxicos são produtos químicos sintéticos utilizados para proteger as áreas de agricultura e de pecuária de possíveis pragas, doenças e plantas invasoras que venham prejudicar a produção. O termo “agrotóxico” é definido pelo artigo 2º da Lei Federal nº 7.802/1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, como sendo:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL,2002).

Soares e Porto (2007) afirmam que efeitos negativos promovidos pelo uso de agrotóxicos na agropecuária estão relacionados principalmente a saúde humana, danos ambientais e contaminação do solo e da água.

Além da degradação ambiental que a utilização desses produtos provoca, entra em pauta outra questão: a saúde e a segurança do empregado rural, que trabalha diretamente com esses produtos, expondo-se a riscos que, muitas vezes, nem ele sabe que corre (AUGUSTO et al, 2012).

Nesse contexto, apesar de todos os problemas referentes ao uso dos agrotóxicos, não há uma proibição por parte da legislação brasileira em relação à utilização desses produtos. Apesar disso, o que a legislação brasileira promove, é a regulamentação para o uso seguro desses produtos, fazendo com que o problema não seja mais da distribuição desses produtos, e sim da falta de instrução e cuidado de quem utiliza os defensivos agrícolas (ABREU E ALONZO, 2014).

O uso, a produção, o comércio, o armazenamento, o transporte, a aplicação e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins no estado de Mato Grosso é regulamentada pela Lei Estadual nº 8.588/2006, que diz:

Os agrotóxicos, seus componentes e afins só poderão ser comercializados diretamente aos usuários, através de apresentação da receita, prescrita por profissional legalmente habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Mato Grosso - CREA/MT, engenheiros agrônomo ou florestal, em suas respectivas áreas de competência. (art. 4º da Lei 8.588/2006).

Nesse contexto, as indústrias fabricantes de defensivos agrícolas são instruídas a promover medidas de segurança e saúde para a utilização de seus produtos, com manuais elaborados pela **Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF)** que vêm junto aos agrotóxicos indicando o uso seguro desses produtos, como, por exemplo: formas de transportar e armazenar; preparo e aplicação dos agrotóxicos; destino final das embalagens vazias e também a forma de lavagem correta dos equipamentos de proteção individual-EPI contaminados.

De acordo com o Ministério do Trabalho, através da Norma Regulamentadora Rural nº 4 aprovada pela Portaria nº 3.067/1988, o

Equipamento de Proteção Individual- EPI é um equipamento de uso individual com a finalidade de proteger a integridade física do trabalhador. Apesar disso, estudos como os de Chrisman et al. (2009) e Santana et al. (2013) evidenciam que o uso de proteção por trabalhadores rurais por meio das indicações dos manuais de cada produto não exclui a intoxicação por agrotóxicos.

Segundo Vasconcelos (2018), em estudos feitos com dados do relatório nacional de vigilância em Saúde da população exposta a agrotóxicos, observa-se que, entre os anos de 2007 a 2015, 84 mil pessoas no Brasil sofreram intoxicação após exposição com agrotóxicos, sendo que grande parte dessa população é composta por trabalhadores rurais e moradores do campo.

Castro e Confalonieri (2005), em um levantamento feito por estudos nas áreas rurais do estado do Rio de Janeiro, constataram que mais de 20% dos trabalhadores do local já haviam sido contaminados pelo contato direto com agrotóxicos, e esse alto número é resultado da negligência em relação ao uso de EPI, pois mais de 80% desses trabalhadores não as utilizavam, ou utilizavam esses equipamentos de forma incorreta.

No manejo de agrotóxicos se torna essencial a utilização correta dos equipamentos de segurança, para, assim, promover a segurança da saúde do trabalhador (AGOSTINETTO, et al., 1998). Segundo Dobrovolski, Witkowski e Alamanczuk (2008), o fornecimento e instruções para uso EPI é de responsabilidade do empregador, resultando no bem-estar do seu empregado no ambiente de trabalho.

A utilização do EPIs é uma possibilidade de diminuir os riscos de contaminação pelo contato direto que os trabalhadores rurais têm com os defensivos agrícolas. A utilização desses equipamentos é regulamentada por leis (Consolidação de Leis do Trabalho-CLT), nas quais se estabelece que o EPI deve ser usado sempre que se constata risco à saúde humana no ambiente de trabalho (BARBOSA E MACHADO, 2010).

Nesse contexto, a saúde e segurança dos trabalhadores rurais é alvo de preocupações de algumas propriedades rurais. Essa preocupação muitas vezes resulta na qualificação dos trabalhadores em relação à temas de segurança, diminuindo, dessa forma, os riscos no ambiente de trabalho.

Propriedades rurais que trabalham com sistemas integrados promovem treinamentos sobre o uso seguro dos agrotóxicos para os empregados. Estudos mostram que áreas que utilizam os sistemas integrados acabam reduzindo o uso de agrotóxicos. Segundo Balbino; Barcelos e Stone (2011) um dos muitos benefícios dos sistemas integrados é justamente a diminuição no uso de agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e plantas invasoras. Isso ocorre porque o sistema promove menos deterioração física, química e biológica do solo (KLUTHCOUSKI E STONE, 2003).

De acordo com Vilela et al. (2008), com o sistema, torna-se possível o controle mais eficiente de pragas, doenças e plantas invasoras, resultando na diminuição da utilização de agrotóxicos. Cordeiro et al. (2015) afirmam que, através da integração, há maior ação de microrganismos no solo, sendo que esses microrganismos degradam mais rápido os agrotóxicos, diminuindo a permanência desses produtos no ambiente.

Segundo Vasconcelos (2018), a adoção de novas técnicas e tecnologias no meio rural é uma forma de estimular o uso racional dos agrotóxicos. Além disso, pode promover a diminuição desse uso, e, assim, reduzir os riscos de intoxicação e contaminação por pelos produtos químicos.

## **2.4. Qualidade ambiental**

### **2.4.1 Conservação da biodiversidade nas áreas com atividade agropecuária**

De acordo com Wilson (1997) conservar a biodiversidade significa proteger as inúmeras formas de vida que habitam em cada ecossistema do nosso planeta. A conservação promove a manutenção de cada espécie.

O Brasil está na lista dos países megadiversos do mundo, por conter a maior biodiversidade continental (GANEM, 2010). Essa grande biodiversidade se dá, segundo Giulietti e Forero (1990), pela enorme extensão territorial, diversidade climática, geomorfológica e edáfica.

Na década de 1930, no governo de Getúlio Vargas iniciou um processo de regulamentação da apropriação e do uso dos recursos naturais (BURSZTYN e BURSZTYN, 2000). O primeiro Código Florestal foi criado em

1934, nele se previa que proprietários rurais mantivessem 25% das suas áreas com floresta nativa, conforme regulamentada em seu artigo 23:

Art. 23. Nenhum proprietário de terras cobertas de matas poderá abater mais de três quartas partes da vegetação existente, salvo o disposto nos arts. 24, 31 e 52.

§ 1º O dispositivo do artigo não se aplica, a juízo das autoridades florestais competentes, às pequenas propriedades isoladas que estejam próximas de florestas ou situadas em zona urbana.

§ 2º Antes de iniciar a derrubada, com a antecedência mínima de 30 dias, o proprietário dará ciência de sua intenção à autoridade competente, afim de que esta determine a parte das matas que será conservada (BRASIL, 1934).

Em 1965, com a crescente conscientização em relação às questões ambientais, promoveu-se uma nova reformulação no Código Florestal, na qual se definiu um percentual do total de cada propriedade para ser área de Reserva Legal (50% na Amazônia e 20% nas demais regiões) e cinco metros de Área de Preservação Permanente (APP) (OLIVEIRA E DUARTE, 2004).

Na formulação da Constituição Federal de 1988, foram promovidas novidades para as questões ambientais. O artigo 225 da Constituição evidencia a importância de um ambiente equilibrado e harmônico:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL 1988).

De acordo com Silva et al. (2016), após várias medidas provisórias e muitas mudanças na lei no decorrer dos anos, muitos debates com ruralistas e ambientalistas ocorreram, e, em 2012, houve alterações em alguns pontos da lei de 1965. Dentre outros aspectos, reconheceu-se a biodiversidade em florestas, vegetações e recursos hídricos como bens comuns para todos os cidadãos. Sendo assim, o Código Florestal em 2012 definiu as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal com sendo:

II- Áreas de Preservação Permanente- APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a

biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-esta das populações humanas;  
III- Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar na conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção da fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

Além da Reserva Legal, que é parte da propriedade determinada para a proteção da biodiversidade e a Área de Proteção Permanente, onde ocorre a proteção de áreas com fragilidade ambiental, foi vigorado o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR, dentre outras coisas, monitora os espaços que devem ser preservados nos imóveis rurais. As propriedades rurais precisam obter um registro no Cadastro Ambiental Rural para que seu funcionamento seja adequado por lei (SILVA et al., 2016).

Com o avanço econômico ao longo dos anos, percebe-se a importância da conscientização e da promoção de leis que trabalhem para o bem comum da população, uma vez que a preservação dessas áreas se faz necessária para a manutenção e equilíbrio do ambiente.

#### **2.4.2. Qualidade do solo**

Segundo a Embrapa (2006), no seu Sistema brasileiro de Classificação, o solo pode ser definido como:

O solo que classificamos é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e pode ser vegetado na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas” (EMBRAPA, 2006, p. 28).

O solo é resultado de alguns processos, sendo eles: geológicos, geomorfológicos, climáticos, biológicos e temporais. Esses processos formam o solo e interagem com a paisagem na qual está inserido. De acordo com Cunha e Guerra (1996), clima, relevo, matriz mineralógica e organismos vivos formam e modificam os solos. Desse modo, podemos considerar que há um dinamismo nos solos, nos quais se derivam tanto de fatores naturais quanto antrópicos.

No geral, os solos são constituídos de quatro elementos que, segundo Fancelli (2014), são eles: o ar, a água, os minerais e a matéria orgânica. Esses elementos interagem entre si, fornecendo um ambiente saudável para o crescimento vegetativo.

Segundo Primavesi (2016), “um solo saudável é agregado, grumoso, com um sistema macroporoso por onde entram e circulam ar e água, e as raízes podem penetrar” (PRIMAVESI, 2016. P. 40). Primavesi (2016) ainda afirma que um solo saudável não deve conter resíduos tóxicos, sendo que seus nutrientes deverão ser equilibrados, de forma que a planta consiga se desenvolver de maneira favorável.

A degradação dos solos é um desequilíbrio na sua qualidade, esse desequilíbrio vem sendo promovido há muitos anos pelo uso incorreto desse recurso natural, principalmente através das atividades agropecuárias, mineração e urbanização.

Muitos são os fatores que provocam a destruição do solo, sejam eles diretos ou indiretos. A maioria das áreas com solos degradados sofreram inicialmente desmatamento. A cobertura vegetal é a proteção natural de um terreno contra a degradação do solo. Bertoni e Lombardi Neto (1985) destacam os principais efeitos da cobertura vegetal:

proteção contra o impacto direto das gotas de chuva; dispersão e quebra de energia das águas de escoamento superficial; aumento da infiltração pela produção da capacidade de retenção de água pela estrutura do solo por efeitos da produção e incorporação da matéria orgânica. (*apud* GUERRA, SILVA, BOTELHO, 1999).

Outros processos vinculados às atividades agropecuárias que também provocam degradação do solo são: erosão, aração e gradagem no preparo do solo para o plantio; queima do excedente das culturas; pisoteio intensivo do gado; entre outros.

O problema da conservação do solo não é só uma questão ambiental, é também uma questão econômica e social. Para Bertoli e Lombardi Neto (1999), a conservação do solo vai muito mais além das questões ambientais:

Se o lavrador cultivar a sua terra durante muitos anos utilizando as reservas naturais do solo, sem nenhum cuidado com relação a sua

fertilidade e a conservação, a sua renda irá diminuir constantemente a uma velocidade que dependerá da redução do valor da terra, que está na dependência da destruição da produtividade. Cada ano apresenta ao agricultor a alternativa de continuar explorando a terra ou adotar um sistema de conservação do solo que, mantendo-lhe a produtividade, estabilize sua renda (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1999. P. 320).

O manejo correto do solo proporciona grandes benefícios, sendo eles: “a alta produtividade, a minimização da erosão, a lixiviação ou volatilização dos nutrientes e a conservação da água disponível às culturas na fase de crescimento da produção” (JORGE, 1985. P. 271).

A conservação do solo está diretamente voltada à produção de alimentos e, conseqüentemente, à economia. Portanto, é necessário buscar métodos e técnicas que promovam a sustentabilidade dos recursos naturais usados na agropecuária, de modo que reduza os danos causados por essas atividades.

Segundo Doran (1997),

Qualidade do solo é a capacidade de um solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, para sustentar a produtividade de plantas e animais, e manter ou aumentar a qualidade do ar, da água e promover a saúde das plantas dos animais e do homem” (DORAN, 1997).

Quando é proposta uma discussão entre qualidade do solo e sustentabilidade agropecuária, pode-se inferir que a qualidade do solo está diretamente relacionada à capacidade do solo em promover suas funções de estocar e reciclar água, nutriente e energia, uma vez que essas funções terão uso no futuro (Carter, 2001; USDA-NRCS,2008).

De acordo com Gliessman (2000), sustentabilidade agropecuária é a capacidade de um sistema em produzir alimentos e fibras sem comprometer os recursos naturais, econômicos e sociais para as futuras gerações. Sendo assim, para a manutenção da qualidade do solo e promoção da fertilidade, a matéria orgânica do solo é um dos indicadores mais importantes e serve de base para a sustentabilidade da produção (FASSBENDER, 1993; LAL, 2004).

A matéria orgânica do solo (MOS), segundo Silva e Mendonça (2007), pode ser entendida como a “fração que compreende todos os organismos vivos

e seus restos que se encontraram no solo, nos mais variados graus de decomposição” (SILVA e MENDONÇA, 2007, p. 281). De acordo com Stevenson (1994), até os resíduos vegetais na superfície do solo podem ser considerados como componentes da MOS.

A matéria orgânica do solo desempenha várias funções no ambiente. Essas funções estão ligadas a alguns processos, dentre eles, a base de energia para a biota do solo. O aumento dessa biota favorece outros processos como, por exemplo: a agregação, a aeração, a densidade, a infiltração e a retenção de água no solo (HAYNES e BEARE, 1996; SILVA e MIELNICZUK, 1997; ROSCO, BODDEY e SALTON, 2006). Portanto, o aumento da qualidade do solo está diretamente ligado ao acúmulo de matéria orgânica do solo (VEZZANI, 2001).

A perda da matéria orgânica do solo provoca desequilíbrio no sistema, interferindo nos processos de retenção de água, ciclagem de nutrientes, agregação do solo, entre outros, ocasionando a degradação (ROSCOE et al., 2006).

Sistemas de manejo associados às boas práticas agrícolas, como, por exemplo, a conservação de áreas naturais próximas às áreas de cultivo, a rotação de cultura e uso de plantas de cobertura, produzem aumento da matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, aumento da fertilidade do solo (LOSS et al., 2009).

Alguns autores afirmam que os sistemas integrados apresentam boas práticas agrícolas, favorecendo uma melhora nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, reduzindo a degradação e aumentando a produtividade das áreas agropecuárias (AIDAR E KLUTHCOUSKI, 2003; BALBINOT JUNIOR et al., 2009; MARCEDO, 2009). Segundo Vilela et al. (2003) a associação da pastagem com o cultivo de grãos favorece a manutenção ou até o aumento da matéria orgânica no solo, portanto, melhorando sua estrutura.

Além da estruturação do solo, os sistemas integrados possibilitam um solo vivo, com ação microbiana. Silva et al. (2011) afirmam que nos sistemas integrados há uma maior deposição de resíduo vegetal, possibilitando uma menor alteração na temperatura do solo, acumulando mais água e matéria

orgânica (MO) e criando boas condições para a macrofauna edáfica. A macrofauna no solo tem um papel fundamental, pois ela promove a ciclagem de nutrientes, decomposição, modificação da estrutura do solo e controle biológico de pragas e doenças (SILVA et al., 2011).

Segundo Walker et al. (2016), o manejo adequado proporciona uma melhor estruturação do solo, possibilitando a aeração e a infiltração da água, não havendo grandes compactações. Com esse processo, no período seco as raízes podem se aprofundar sem grandes dificuldades. Um solo bem estruturado melhora sua microbiota, aperfeiçoando a síntese de nutrientes, por conseguinte, proporcionando um ambiente favorável para que a planta se desenvolva bem e saudável.

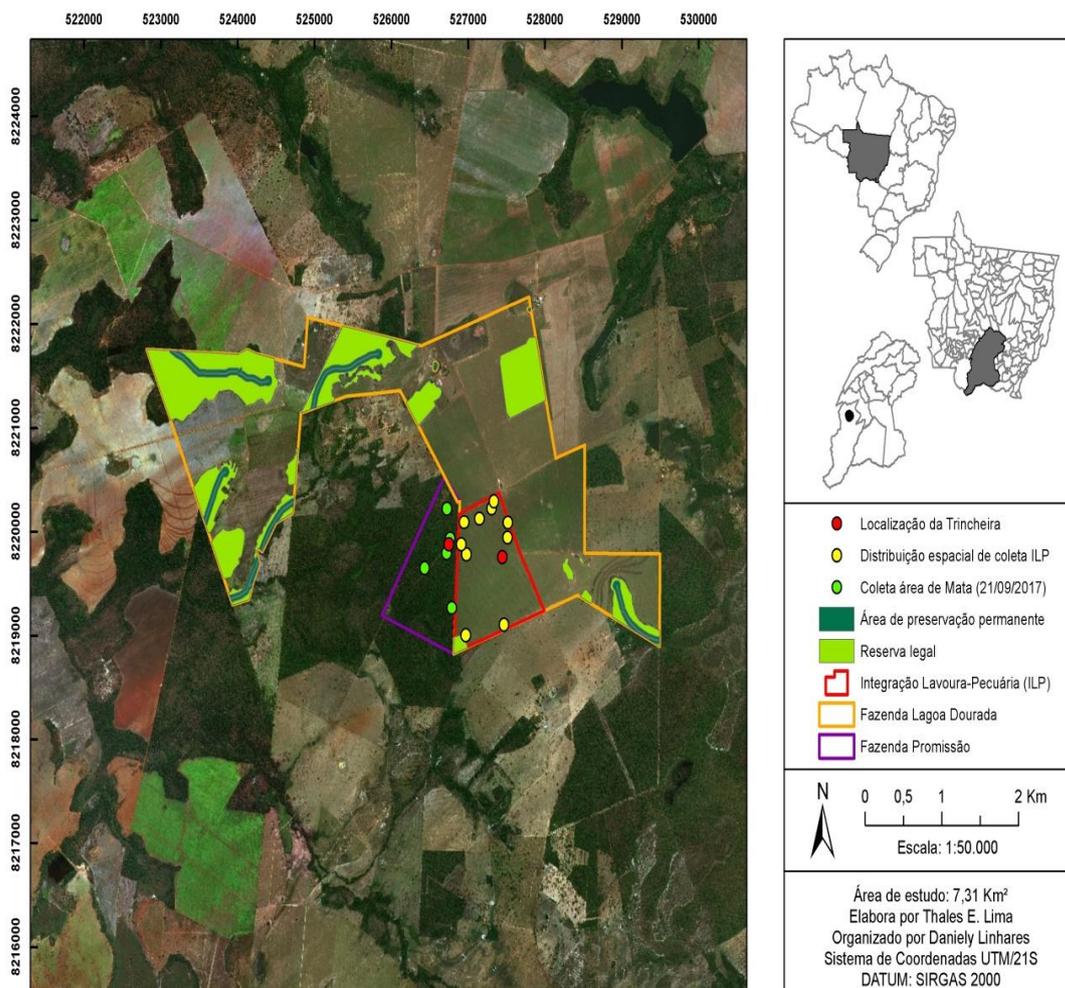
Portanto, compreende-se a importância de se promover práticas conservacionistas no manejo do solo. Com essas práticas, além de manter o solo sempre produtivo, há uma intensificação na produção vegetal, que resulta na melhoria econômica e social (WALKER et al., 2016).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização e caracterização ambiental da área de estudo**

O estudo desenvolveu-se em uma parte da fazenda Promissão e Lagoa Dourada, com sede da segunda localizada nas coordenadas geográficas 16° 05' 37,9"S e 056° 45' 15,82" O, no município de Poconé-MT (Figura 1). Destaca-se que o território da fazenda Promissão utilizado na pesquisa se refere à área de vegetação nativa da região utilizada como testemunha das características originais do solo. O clima é tropical quente e subúmido, com precipitações médias anuais de 1.500 mm, tendo a intensidade máxima no período de dezembro a fevereiro. A temperatura média anual é de 24°C, com máxima de 42°C e menor mínima de 14°C (CAMARGO, 2011).

**Figura 1:** Localização da área de estudo.



Fonte: Limites extraídos da base cartográfica do CAR

A Fazenda Lagoa Dourada trabalha com um sistema de produção agrícola diferente das outras propriedades próximas e tem se destacado na região com altas produtividades no decorrer dos anos. O sistema utilizado é o de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) sob plantio direto (PD), por isso a escolha dessa propriedade para a realização da pesquisa. Salienta-se que esta área pertencia a uma cooperativa, na qual havia o cultivo de cana-de-açúcar pela usina Alcopan. Quando houve a desativação da usina, parte da área foi vendida para agricultores e pecuaristas.

O sistema ILP foi implantado na propriedade em 2013, sendo estruturado no formato de sucessão da cultura da soja com a forrageira da seguinte forma: inicia-se o plantio da soja (Figura 2) normalmente no mês de novembro, a colheita é feita em março do ano subsequente. Dois dias antes da dessecação da soja, faz-se a sobressemeadura do capim (*Brachiaria ruziziensis*), na qual se utiliza a semeadura a lanço, e, quando se inicia a colheita da soja, a semente do capim já está germinada. Aproximadamente após quarentas dias do plantio da forrageira, inicia-se o uso da pastagem. O gado fica na área por cerca de cem dias (Figura 3). Posteriormente, o pasto é dessecado, iniciando-se assim, uma nova safra da soja. Nesse sistema não há revolvimento do solo, pois se mantém a palhada da cultura anterior.

**Figura 2:** Cultivo da soja Plantio Direto (PD), na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Autora (2017).

**Figura 3:** Atividade de pecuária na propriedade sob pastagem plantada, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT

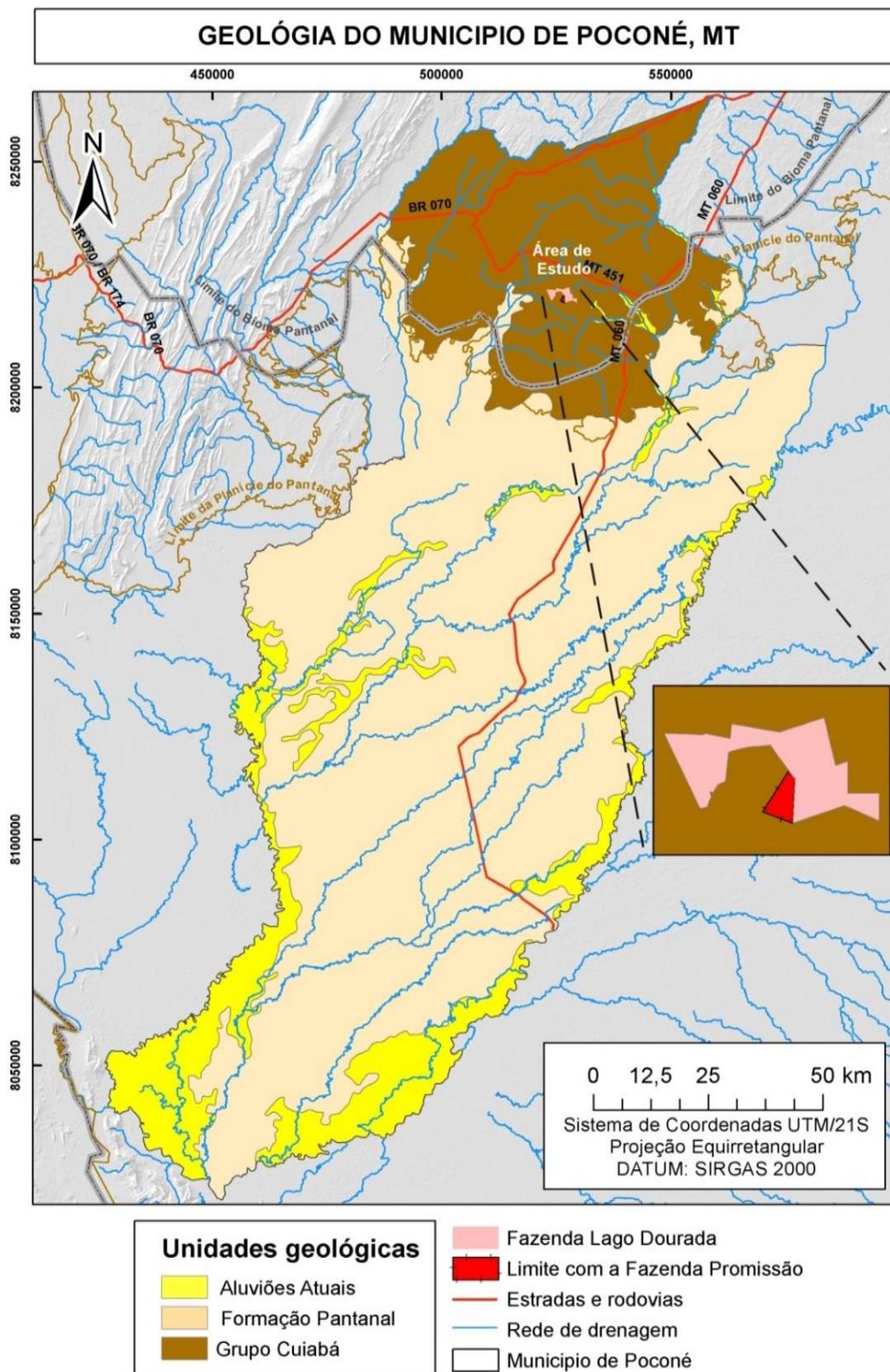


Fonte: Raul Costa Neto (2018).

### 3.1.1 Aspectos geológicos

O município de Poconé é constituído pelas seguintes formações litológicas: Aluviões Atuais, Formação Pantanal e Grupo Cuiabá (Figura 4). No entanto, a área de estudo encontra-se apenas sobre a formação litológica Grupo Cuiabá.

Figura 4: Geologia do Município De Poconé



Fonte: IBGE

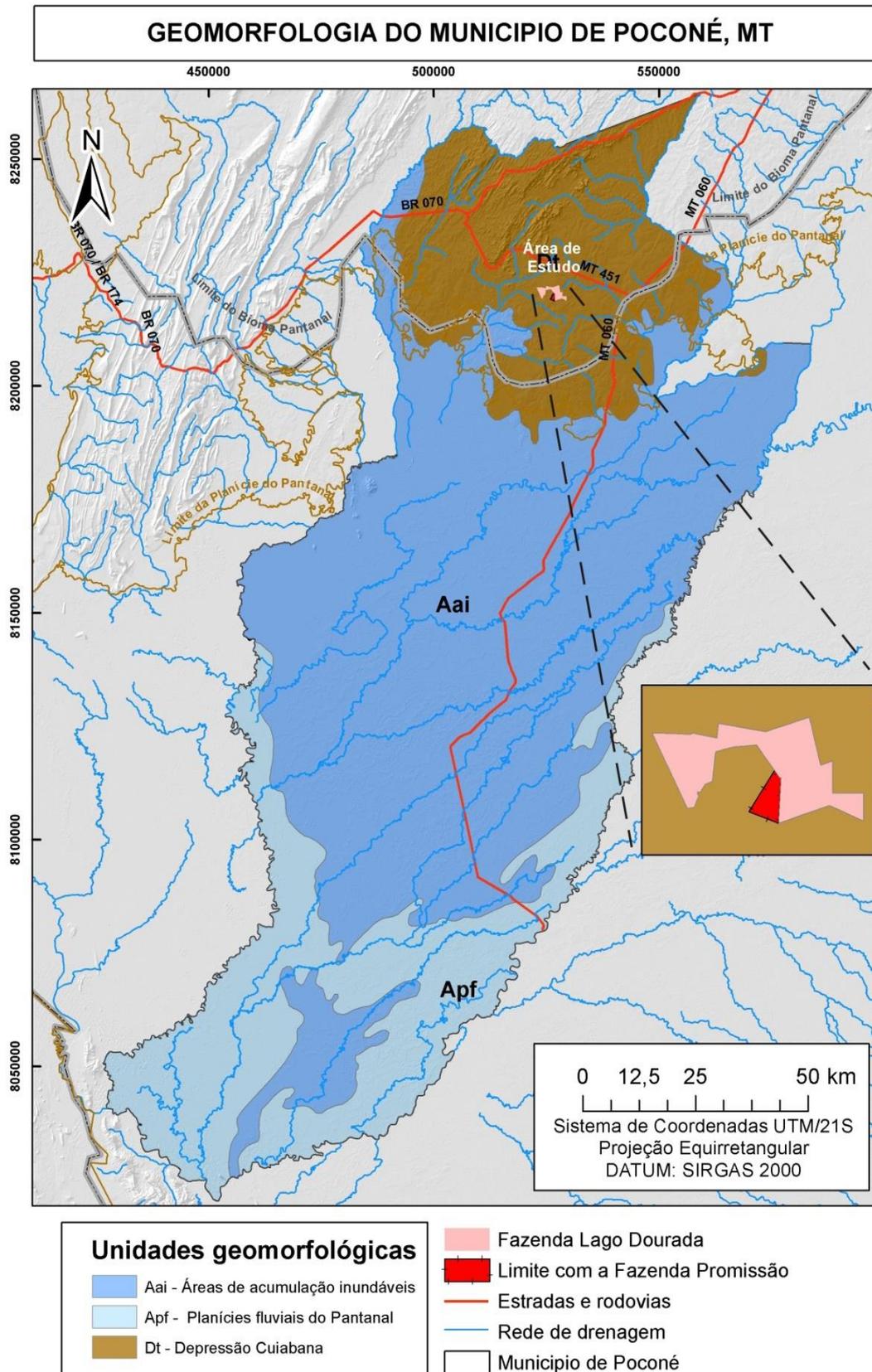
Estendendo-se ao longo de toda a Depressão Cuiabana, o Grupo Cuiabá se insere na zona da Faixa Paraguai Norte, composto por três unidades distintas: Formação Campina de Pedra, Formação Acorizal e Formação Coxipó (FREITAS 2003; TOKASHIKI & SAES 2008, BEAL E OLIVEIRA 2010). Sendo o mais antigo dos estágios estruturais que ocorrem na faixa Orogênica Paraguai-Araguaia, o Grupo Cuiabá é composto por metamorfitos de baixo grau, facies xisto-verde, com predomínio de filitos, micaxistos e, subordinadamente, quartzitos e metagrauvascas, mármore calcíticos e dolomíticos, calcários e metaconglomerados (ALMEIDA, 1968).

O encontro do Grupo Cuiabá com a Formação Pantanal, no vale do Rio Cuiabá, confere com modelado gradacional de formas de topos tabulares, onde houve dissecação atual ou subatual inalterada estes substratos, arrastando os sedimentos para o interior da depressão (SANTOS, 2000).

### **3.1.2 Aspectos Geomorfológicos**

Segundo o IBGE (2018), a área do município de Poconé está inserida em três formações geomorfológicas (Figura 5), que são elas: Depressão Cuiabana, Planícies Fluviais do Pantanal e Área de acumulação inundáveis. A área de estudo encontra-se sobre a formação geomorfológica Depressão Cuiabana.

Figura 5: Geomorfologia do Município de Poconé-MT



Fonte: IBGE

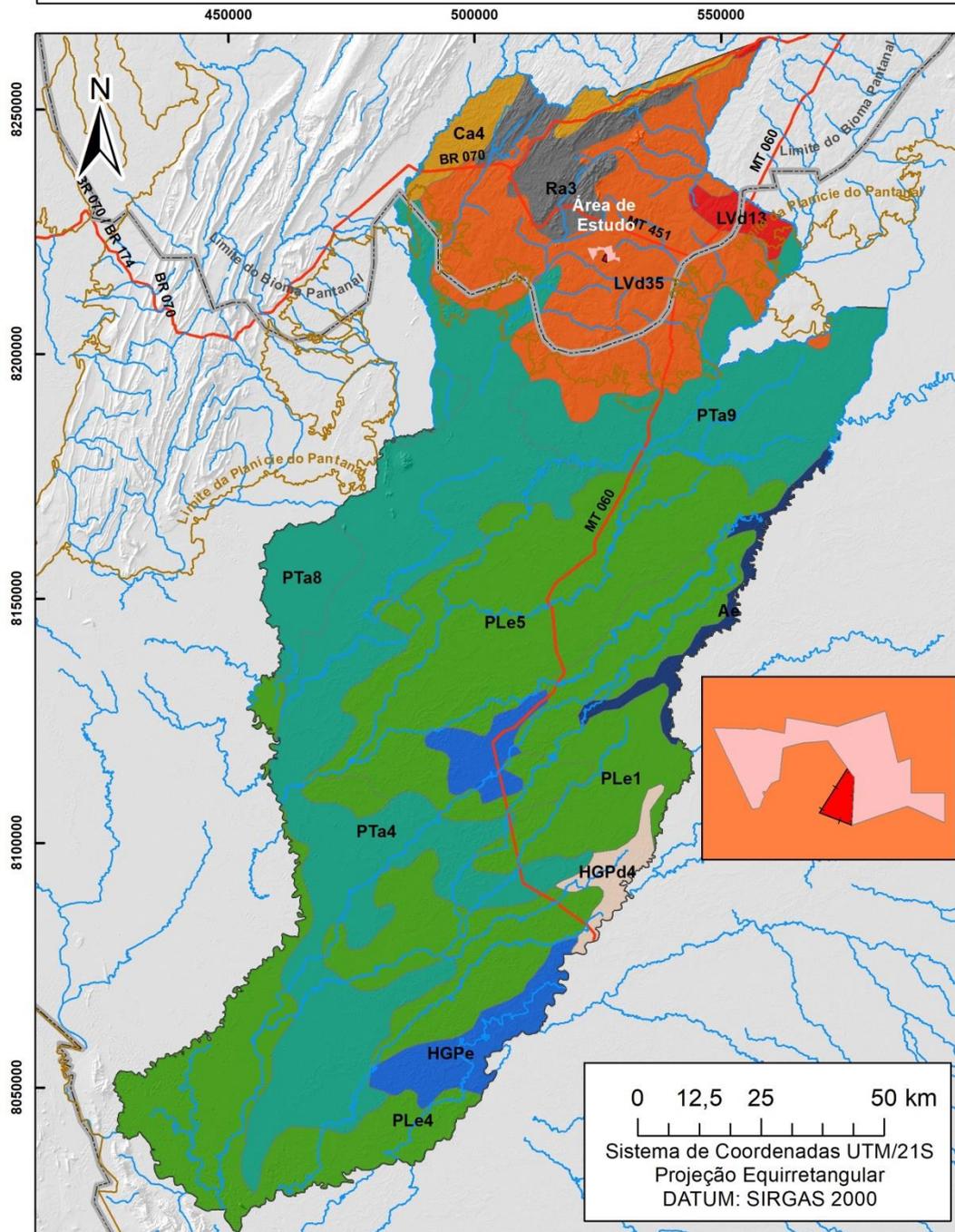
De acordo com Ab' Saber (1972), a depressão Cuiabana é um tipo marginal de eversão. Localiza-se entre as Serras Residuais do Alto Paraguai a oeste e norte e a leste na escarpa de Cuesta, a noroeste a bacia do Paraná. Essa formação apresentou um modelado levemente convexado, esculpido nos metassedimentos do Grupo Cuiabá. Essa formação geomorfológica apresenta altitude de 200 a 450 m, com formas de relevos diversos, nos quais encontram as formas dissecadas em colinas, morretes, as formas pediplanadas em rampa e formas aplanadas na planície e terraços fluviais do rio Cuiabá (BBRASIL, 2006).

### **3.1.3 Solo**

As formações pedológicas presentes no município de Poconé são as seguintes: Cambissolos, Gleissolos, Latossolos, Neossolos, Planossolos e Plintossolos, como indicado no mapa abaixo (Figura 6). A área de estudo encontra-se sobre Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

**Figura 6:** Solo do Município de Poconé-MT

## SOLO DO MUNICÍPIO DE POCONÉ, MT



Unidades pedológicas	
<span style="color: blue;">■</span> RYe - Neossolo Flúvico Eutrófico	<span style="color: green;">■</span> PLe1 - Planossolo Háptico Eutrófico
<span style="color: orange;">■</span> Ca4 - Cambissolo Háptico Tb Eutrófico	<span style="color: green;">■</span> PLe4 - Planossolo Háptico Eutrófico
<span style="color: lightblue;">■</span> HGPd4 - Gleissolos Háptico Eutrófico	<span style="color: green;">■</span> PLe5 - Planossolo Háptico Eutrófico
<span style="color: blue;">■</span> HGPe - Gleissolos Háptico Eutrófico	<span style="color: teal;">■</span> PTa4 - Plintossolo Argilúvico Distrófico
<span style="color: red;">■</span> LVd13 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	<span style="color: teal;">■</span> PTa8 - Plintossolo Argilúvico Distrófico
<span style="color: orange;">■</span> LVd35 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	<span style="color: teal;">■</span> PTa9 - Plintossolo Argilúvico Distrófico
<span style="color: grey;">■</span> RL - Neossolo Litólico Eutrófico	

- Fazenda Lago Dourada
- Limite com a Fazenda Promissão
- Estradas e rodovias
- Rede de drenagem
- Município de Poconé

Fonte: IBGE

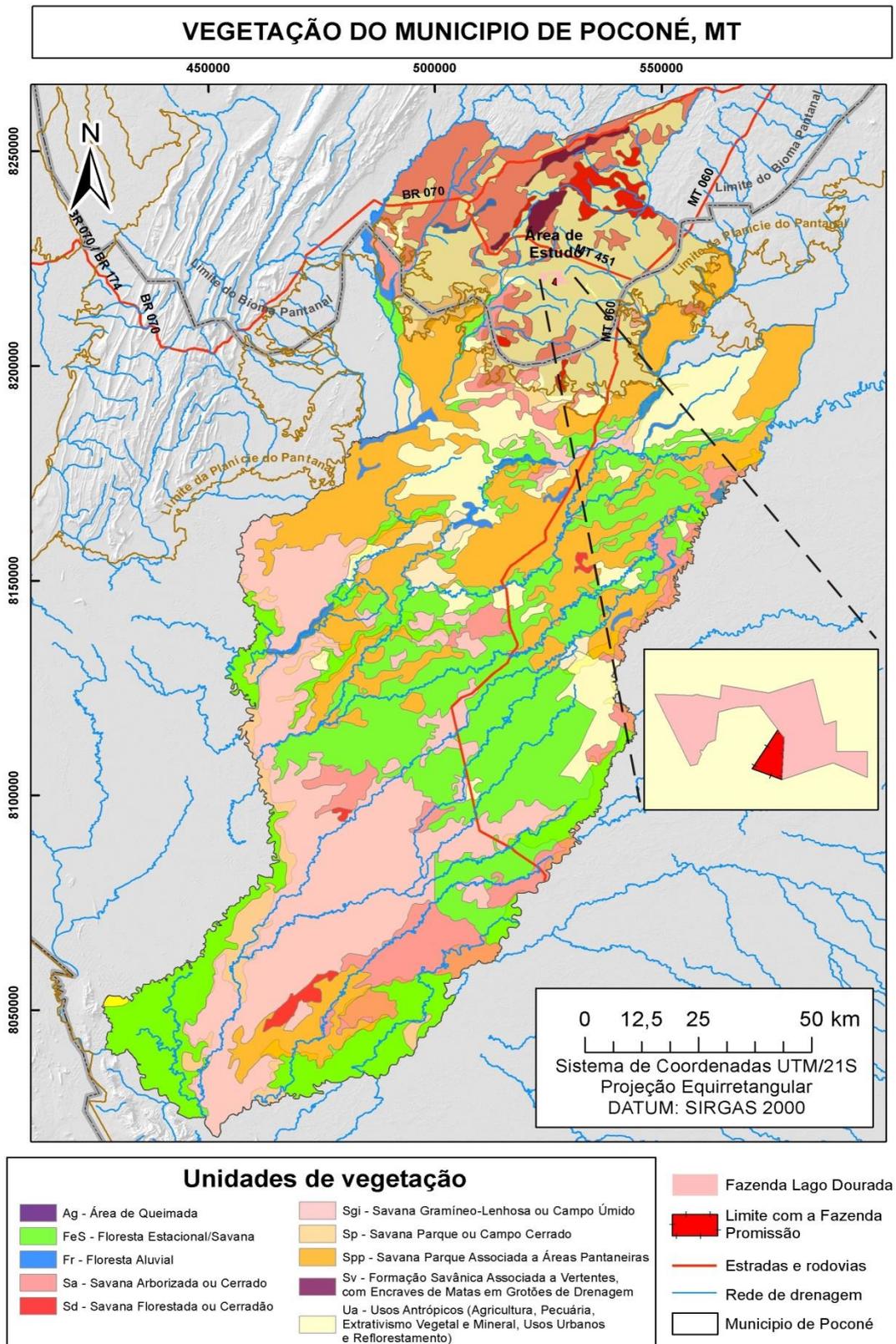
A classe dos Latossolos é encontrada nas regiões equatoriais e tropicais e podem ocorrer em regiões subtropicais (EMBRAPA, 2014). No município estudado, pertencem à unidade geomorfológica da Depressão Cuiabana. São solos com o horizonte B latossólico, apresentam estágio avançado de intemperização. Geralmente variando de fortemente a bem drenado, esses solos normalmente são muito profundos, onde apresentam espessuras iguais ou maiores que um metro. São ácidos e com baixa saturação por base, distróficos ou aluminicos. Suas cores variam desde amarela ou mesmo bruno-acinzentado até vermelho-escuro-acinzentado. Apresentam pouca ou fraca cerosidade (EMBRAPA, 2018).

Os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS distróficos são solos caracterizados por apresentar a saturação por base (V) menor que 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (EMBRAPA, 2018).

#### **3.1.4 Formações vegetais**

A vegetação dessa região apresenta-se de forma típica de cerrado, mesclando-se algumas vezes com o uso antrópico. Ocorrem as coberturas vegetais do tipo Floresta Estacional/Savana; Floresta Aluvial; Savana Arborizada ou Cerrado; Savana Florestada ou Cerradão; Savana Gramíneo-Lenhosa ou Campos Úmidos; Savana Parque ou Campos Cerrados; Savana Parque Associadas a Áreas Pantaneiras e Formação Savânica Associada a Vertentes, com Enclaves de Mata em Grotões de Drenagem (Figura 7). A área de estudo apresenta cobertura vegetal de Savana Parque ou Campos Cerrados.

**Figura 7: Vegetação do Município de Poconé-MT**



Fonte: IBGE

Segundo o Manual Técnico de Vegetação Brasileira/IBGE (2012) a Savana parque é constituída por estrato gramínoide. Apresenta-se em savana parque natural ou antropizada. A Savana Parque natural tem ocorrência algumas vezes com feições de campos rupestre, já a Savana Parque antropizada ocorre em todo país.

A formação Savana Parque prevalece o componente herbáceo e arbustivo com alguns indivíduos arbóreo (ZONEAMENTO SOCIO-ECONOMICO-ECOLOGICO/SEPLAN, 2001).

### 3.2 Procedimentos Metodológicos

No trabalho de campo da presente pesquisa foram realizadas algumas atividades como: o reconhecimento da área, levantamento de informações sobre **Áreas de Proteção Permanente (APPs)**, Reserva Legal (localização na área) e escolha do local e delimitação dos pontos onde foram feitas as coletas de amostras de solo e posteriormente foram coletadas amostras de solo para análise em laboratório. Também foram feitas entrevistas semiestruturadas com o proprietário e empregados da fazenda.

O talhão para a realização das coletas de solo possui 110 ha (cento e dez hectares) e o critério utilizado para essa escolha foi de acordo com o tempo do manejo do sistema. Destaque-se que na safra de 2017/2018 esse alcançou a máxima produtividade com 100,41 sacas por hectare, sendo o campeão no Mato Grosso em produtividade, de acordo com a 10ª Edição do desafio de Máxima produtividade CESB, realizado pelo Comitê Estratégico de Soja Brasil (CESB). A propriedade recebeu um certificado de participação que comprova o seu desempenho nessa safra. Também foram coletadas e analisadas amostras de solo de uma área nas adjacências da propriedade (Fazenda Promissão), por ser uma área de floresta nativa e estar ao lado do talhão escolhido para representação do sistema ILP. De início foram abertas trincheiras de aproximadamente um metro nas duas áreas para a caracterização geral do solo (Apêndice A). Na área com sistema ILP, o perfil para a descrição morfológica do solo possui localização nas coordenadas geográficas 16°06'07,5"S e 056°44'36,2"O, com cota altimétrica de 183m, sendo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de acordo com SiBCS

(Embrapa, 2014). O perfil localizado na área de floresta nativa se encontra nas coordenadas geográficas de 16°06'03,6" S e 056°44'59,7"O, com cota altimétrica de 173m, classificado como Latossolo Vermelho conforme o SiBCS (Embrapa, 2014). O motivo pelo qual foram feitas análise em dois solos de subordem distintas, foi pelo fato de não ser encontrado área de vegetação nativa no mesmo tipo de solo da área de ILP.

As coletas de solo foram iniciadas em outubro de 2017, nas duas áreas já informadas acima. Na área de floresta nativa foram delimitados cinco pontos de coletas e no talhão onde há o sistema ILP foram delimitados dez pontos de coleta, como pode ser observado na figura 1.

As coletas para a descrição morfológica seguiram o Manual de descrição e coleta de solo no campo (Santos et al., 2015). Para a determinação da granulometria, teor de matéria orgânica (MO), carbono orgânico total (COT), estoque de carbono (EC), foram coletadas trinta amostras deformadas de solo totalizando as duas áreas, nas profundidades de 0,00 - 0,20m e 0,20 – 0,40m, utilizando trado holandês e sacos plásticos etiquetados. Para a determinação da densidade do solo (Ds) foram coletadas amostras indeformadas de solo nas profundidades de 0,00 – 0,20 m e 0,20 – 0,40m, com três repetições em cada profundidade, totalizando noventa amostras para as duas áreas da pesquisa. As coletas para a determinação da Ds foram feitas em anel ou cilindro de aço (Kopecky) de bordas cortantes e volume interno de 100 cm<sup>3</sup> (EMBRAPA, 1997).

Foram realizadas pesquisas qualitativas referenciadas em Ludke e André (2007), com entrevistas semiestruturadas (Apêndice B). Para o levantamento de informações gerais ambientais e socioeconômicas do sistema ILP, essas entrevistas foram feitas com o proprietário da fazenda e três dos cinco funcionários que trabalham na propriedade. Sendo um estudo de caso com um dos objetivos de analisar os trabalhadores rurais com contrato permanentes pela propriedade não coube analisar trabalhadores temporários que são contratados pela propriedade nas épocas de colheita da soja.

As amostras de solo deformadas foram secas ao ar, destorroadas e passada em peneiras com malha de 2 mm de diâmetro, assim, transformadas

em terra fina seca ao ar (TFSA) para serem utilizadas nas análises físicas e químicas.

Em relação às características físicas, a análise granulométrica foi feita pelo método da pipeta para a determinação da fração argila e fração areia total e a fração silte foi determinada por diferença. (EMBRAPA, 1997).

Para a análise de densidade do solo ( $D_s$ ), as amostras indeformadas foram secas na estufa a 105°C por 48 horas, após a sua retirada foram esfriadas em dessecador e pesada (EMBRAPA, 1997). O cálculo de  $D_s$  foi feito de acordo com a equação:

$$D_s = \frac{M_a}{V}$$

Onde,

$D_s$ = Densidade do solo ( $\text{Kg dm}^{-3}$ );

$M_a$ = massa da amostra seca a 105°C (g);

$V$ = volume do cilindro ( $\text{cm}^3$ ).

Sobre as características químicas, foram realizadas análises químicas de rotina na TFSA de todas as amostras deformadas, conforme segue:

Para a determinação da matéria orgânica do solo (MOS) existente na amostra é calculada pela seguinte expressão:

$$\text{Cálculo: } MO = COT \times 1,724$$

Onde,

$MO$ = Matéria Orgânica;  $COT$ = Carbono Orgânico Total

O Fator (1,724) é utilizado em virtude de se admitir que, na composição média da matéria orgânica do solo, o carbono participa com 58%.

O Estoque de carbono foi determinado a partir do cálculo com teor de carbono, densidade do solo e a espessura da camada do solo utilizada (Veldkamp, 1994).

Cálculo:  $EC = C \times D \times p$

Onde,

EC= Estoque de Carbono ( $Mg. H^{-1}$ );

C= Teor de carbono na camada do solo ( $g Kg^{-1}$  solo);

D= Densidade do solo ( $g.cm^{-3}$ );

p= Espessura da camada do solo (cm)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Dados obtidos com a aplicação de entrevistas semiestruturadas

#### 4.1.1 Aspectos socioeconômicos da fazenda Lagoa Dourada

Para o proprietário da fazenda, primeiro foram feitas perguntas relacionadas ao sistema, onde se compreendeu que a escolha do sistema integrado teve como objetivo principal a recuperação do pasto degradado, pois antes da implantação da ILP, a pastagem existente na área apresentava níveis baixos de produtividade.

Segundo Kluthcouski e Aidar (2003), a recuperação da pastagem e o retorno do capital exclusivamente pela produção de carne e/ou leite muitas vezes é inviável economicamente para o produtor, por isso a ILP é uma alternativa qualitativa e quantitativa, pois recupera a pastagem sem custos altos. Ainda nesse contexto, Vilela et al., (2008) afirmam que o sistema ILP é uma alternativa para a recuperação da pastagem degradada, visto que há um acúmulo de resíduo vegetal onde o solo não fica exposto, promovendo um aumento na qualidade do solo.

Dentro de muitos benefícios que o sistema ILP promove, foram citados dois pelo produtor que ele julga serem de extrema importância. O primeiro seria a estruturação do solo, que pode ser verificada na descrição morfológica do perfil (Apêndice A) e nas análises de densidade na Tabela 3, no qual se comprova que o solo é bem estruturado e apresenta atividade biológica até 80 cm. O proprietário afirma que a alternância de culturas, como a soja e a *Brachiária ruziziensis*, tem trazido ótimos resultados para estruturação do solo ao longo dos anos.

Alguns autores não concordam com essa estruturação do solo dentro do sistema ILP, pois há o pisoteio do animal que acarreta na desestruturação do solo, compactando-o e diminuindo a sua produtividade (TANNER e MAMARIL, 1959; TREIN et al., 1996; CORREA e REICHARDT, 1995; FLORES, 2008).

Porém, estudos realizados por Dias Junior e Pierce (1996) afirmam que nos sistemas integrados as alterações nas propriedades físicas do solo provocadas pela ação do animal são de pouca expressão e não prejudicam o crescimento das raízes. Segundo os mesmos autores, o solo promove uma deformação ao resistir à penetração das raízes, sendo que o pisoteio do animal não é maior que essa deformação do próprio solo. Importante ressaltar que é preciso haver um manejo adequado da carga animal nas áreas de ILP, para que as alterações na estruturação do solo sejam pequenas (ENDER, 2001; CASSOL, 2003).

Outro benefício citado pelo produtor foi o aumento da renda com a “safrinha do boi”, esse termo refere-se a cria, recria ou terminação de bovinos no sistema ILP utilizando a forrageira como alimento e cobertura do solo para o Plantio Direto (EMBRAPA, 2015). O gado é manejado adequadamente com uma carga animal de quatro unidade animal (4 UA) por hectare e passa um período de cerca de 100 dias na área.

Quando questionado sobre as dificuldades da implantação do sistema, o produtor respondeu que as principais foram a determinação do tempo correto para iniciar o plantio e a dessecação das culturas, que se não ocorrer no período correto acarreta o atraso da produção, diminuindo a produtividade. De acordo com Gabriel Filho et al. (2004), a semeadura logo após a dessecação pode dificultar o trabalho das máquinas. O ideal, segundo Fleck et al. (2004), é aguardar alguns dias após a dessecação da pastagem para começar o plantio. Apesar disso, o período de espera não pode ser longo demais, pois há uma grande chance de crescimento de plantas invasoras, dificultando a produtividade da próxima cultura. Nesse sentido, a organização do tempo de cada cultura no sistema ILP é de extrema importância para um bom rendimento.

Em relação aos investimentos para obtenção e alta produtividade, o produtor afirma que seu principal foco é com o solo, onde tem buscado tecnologias que auxiliem para uma melhor qualidade. Também tem trabalhando com sistema de gestão, visando analisar a produtividade e a rentabilidade de cada talhão, calculando o retorno econômico. Desde a primeira, safra em 2013 o crescimento tem sido de 15% ao ano, de acordo com o produtor.

Para Camargo (1995), além de todo o investimento que o produtor faz para aumentar a produtividade, com maquinários, defensivos e análises de solo, é de extrema importância ter profissionais qualificados e motivados, pois assim, tornará mais fácil a conquista do mercado interno e externo.

Dentro desse tópico de qualificação profissional, observou-se que todos os funcionários entrevistados da propriedade nunca trabalharam com sistema ILP e lavoura anteriormente. Quando questionados sobre as dificuldades para aprender o sistema, todos relatam que foi complexo no começo, pela falta de estudo, mas hoje, após cinco anos do sistema ILP na propriedade e muito treinamento, o trabalho se tornou mais fácil.

Segundo os entrevistados há treinamentos dentro da propriedade, custeados pela própria fazenda.

Anualmente oferecemos treinamentos aqui na fazenda sempre custeado pela fazenda. (Produtor)

Nós fizemos um curso para aperfeiçoar mais aqui na fazenda, foi o SENAR que deu o curso e até recebemos certificado. (Funcionário 3)

Quanto à qualificação profissional, deve-se ter em mente que apenas o fomento de cursos não é suficiente, torna-se necessário também promover o entendimento profissional acerca do sistema, proporcionando liberdade e autonomia para que esse trabalhador possa tomar decisões no seu dia-a-dia de trabalho. Na propriedade analisada, observou-se essa autonomia entre os trabalhadores, pois o produtor oferece a qualificação, promovendo liberdade para que cada um dos seus funcionários realize o trabalho da melhor forma possível.

De acordo com estudos de Souza et al. (1995), a grande parcela de produtores rurais acredita que fomentar qualificação, não apenas para os proprietários, mas também para os funcionários, se tornou um recurso importante para obter grandes resultados.

Quando perguntado sobre os benefícios de ter um profissional qualificado e o que mudou no modo de trabalhar, o produtor respondeu que: “Uma pessoa capacitada trabalha melhor, corre menos risco em acidentes de trabalho e rende muito mais para a propriedade”.

Os funcionários informaram que as mudanças com a qualificação só vieram para somar. “Aperfeiçoa mais, porque você pensa que é de um jeito que trabalha e é totalmente diferente, descobre um caminho mais rápido para resolver as coisas”. (Funcionário 3).

De acordo com Cova e Fontes (2017), atualmente as propriedades rurais têm exigido profissionais qualificados, com autonomia e que consigam fazer seu trabalho usando novas tecnologias. Apesar disso, nota-se uma dificuldade entre os produtores rurais em encontrar profissionais qualificados. Muitas propriedades estão qualificando seus profissionais com ajuda de instituições públicas e organizações não governamentais que promovem cursos para esses fins.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o estado do Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, com cerca de 32.306,1 mil toneladas de produção na safra 2017/2018, com isso há um grande uso de agrotóxico.

Sobre o uso de agrotóxico na propriedade, todos os entrevistados afirmaram que há utilização desses produtos. O produtor esclareceu que são herbicidas, fungicidas e inseticidas, usado para o controle de plantas invasoras, pragas e doenças, as quais são potencializadas pelas condições climáticas que favorecem seu aparecimento.

A utilização dos agrotóxicos é feita de forma correta na propriedade estudada, conforme as normas e procedimentos informados na bula de cada produto. Segundo a fala do produtor:

Trabalhamos sempre com produtos registrados no MAPA (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Sempre obedecendo as recomendações do técnico responsável. Nas aplicações sempre trabalhamos com doses seguras conforme recomendações do fabricante e temos cuidado para não aplicar com climas adversos, como, com vento, com chuva que poderia causar lixiviação ou deriva do produto. Produtor e funcionários estão sempre passando por reciclagem e treinamentos para evitar contaminação e o uso dos EPI's são sempre obrigatórios”.

O cuidado é o modo de aplicação. Você olha vento, derivação de vento, isso é o cuidado que cê tem, também não tá passando perto de algumas coisas, não pode tá passando e matando coisa que não é o que você quer atingir, não pode aplicar quando tá chovendo” (Funcionário 1).

Com relação ao armazenamento das embalagens e descartes, fomos informados que há um depósito para esse fim, e as embalagens usadas são entregues a uma empresa em Cuiabá (Figura 8).

De acordo com o INDEA-MT (2016):

O espaço físico para guardar, estocar, conter e manter agrotóxicos e afins em condições que garantam a saúde e segurança do trabalhador, a proteção ambiental e a integridade e segurança dos produtos ([www.indea.mt.gov.br/indea\\_legislação](http://www.indea.mt.gov.br/indea_legislação)).

A legislação Federal (Lei nº 9.974/2000) determina que o descarte das embalagens vazias de agrotóxico é de responsabilidade do agricultor, do canal de distribuição e do fabricante.

Possuímos depósitos específicos para armazenamento dos defensivos e as embalagens são destinadas a uma empresa de reciclagem na cidade de Cuiabá (Produtor).

Tem um local aqui na fazenda com ventilação pra colocar os químicos e vem um carro próprio pra isso pra recolher os vazios” (Funcionário 1).

É guardado em um depósito que é só pra isso (Funcionário 3).

**Figura 8** Depósito de armazenamento dos agrotóxicos, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Raul Costa Neto (2018)

Em relação às informações sobre os riscos e cuidados no contato com agrotóxico, todos os funcionários afirmaram que foram informados sobre essas questões. Além disso, relataram que também fizeram um treinamento com um técnico de segurança do trabalho. De acordo com o proprietário, o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-MT) anualmente visita a fazenda com o intuito de fornecer curso de atualização em segurança do trabalho para os funcionários. “Aqui veio até um técnico de segurança para orientar nós” (Funcionário 2).

O SENAR-MT é uma instituição de ensino voltada à qualificação profissional no meio rural. De acordo com o site do SENAR-MT, a missão da instituição é: “Promover o desenvolvimento profissional e social para o meio rural com soluções integradas educacionais”.

Nesse contexto, observou-se que o proprietário e os funcionários são informados, instruídos e capacitados sobre os cuidados, riscos e problemas relacionados ao uso do agrotóxico. É importante ressaltar que eles entendem que o uso incorreto desses produtos não só prejudica o meio ambiente, mas apresenta riscos à saúde humana, portanto, é de extrema importância o uso de EPI.

De acordo com a lei de Consolidação do Trabalho (CLT) 3214/78 e regulamentado pela Norma Regulamentadora 6 do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2012) o EPI é “[...] todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça a segurança e a saúde no trabalho”. Sendo obrigatório seu uso, segundo a lei vigente, e seu fornecimento e fiscalização deve ser promovido pelo empregador. Também é importante fornecer informações de conscientização voltadas para o uso desse equipamento.

Quando se perguntou aos funcionários sobre o uso do EPI e as exigências desse uso promovidas pelo proprietário, todos afirmaram que há uma exigência e uma fiscalização do proprietário para com o uso do EPI, que a propriedade possui todos os equipamentos exigidos por lei para a proteção do trabalhador.

Tem que usar sim, às vezes nós que é teimoso e não usa tudo, mas nós sabe que é uma coisa para nossa saúde (Funcionário 2).

Tem exigência sim e nós usa, só o calor que é ruim vestir aquela roupa lá (Funcionário 3).

Estudos feitos por Castro e Confalonieri (2005) indicam que um dos principais motivos para os trabalhadores não usarem o equipamento de segurança ou usarem de forma incorreta é o calor. Contudo, técnicas educacionais, segundo Monquero et al. (2009), devem promover o entendimento da importância do uso desses equipamentos.

Segundo a FAO (2010), sistemas integrados fomentam a recuperação ambiental, pois promovem aumento das atividades biológicas do solo pela ciclagem e reciclagem de nutrientes, com isso melhora a qualidade do solo. Estudos feitos por Portilho et al. (2015) afirmam que nos sistemas integrados

há uma diminuição da persistência dos defensivos agrícolas no solo, sendo assim, esses produtos são degradados mais rápidos em comparação a outros sistemas, justamente devido ao aumento da matéria orgânica e a atividade microbiana nos sistemas integrados.

Nesse contexto, a pergunta feita para o produtor em relação à diminuição do uso de agrotóxico no sistema ILP foi respondida da seguinte forma: “É menor o uso de defensivos, pois procuramos ter um solo de boa qualidade e bem nutrido para que esse possa nutrir bem a planta para que esta se desenvolva o mais sadio possível e dependa menos dos defensivos”.

Quando todos os entrevistados foram questionados se seria possível manter a alta produtividade que a propriedade possui sem o uso de agrotóxico, as repostas foram as seguintes:

Atualmente não, mas acredito que num futuro próximo teremos produtos biológicos com eficiência que poderão substituir os defensivos. (Produtor)

Acredito que não, se não usa vem as pragas. (Funcionário 1)

Não, não consegue produzir. (Funcionário 2)

Num tem como cê não usar, sem agroquímico aqui é muita praga, se cê num usa, cê num vai colher nada, cê pode até plantar, mas cê não vai produzir nada. (Funcionário 3).

O fato de a propriedade usar menos agrotóxico se explica ao considerarmos que a área mantém a palhada como cobertura do solo, proporcionando uma menor incidência de plantas invasoras onde ocorre uma menor competição com a cultura da área. É importante ressaltar também que um solo de qualidade, bem estruturado, como pode ser verificado nas análises das tabelas 2 e 3 da presente pesquisa, mantêm a planta bem melhor nutrida e conseqüentemente menos suscetível a doenças, sendo assim, o uso de agrotóxico será menor, promovendo um cuidado ambiental.

#### **4.1.2 Aspectos ambientais da fazenda Lagoa Dourada**

Esse item foi descrito segundo dados ambientais e de solo fornecidos pelas entrevistas com o proprietário da fazenda e os funcionários, site do Cadastro Ambiental Rural e observação *in loco*.

Quando foi interrogado sobre os registros, certificações e programas que a propriedade tem e participa, o proprietário nos informou que se encontra regularizada quanto às questões ambientais e possui o Cadastro Ambiental Rural (CAR), inserido no Sistema Mato-Grossense de Cadastro Ambiental (SIMCAR). Pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de informações sobre Meio Ambiente (SINMA) e regulamentada pela Instrução Normativa MMA nº 2 de 5 de maio de 2014, a inscrição no CAR é o primeiro passo para a regularização ambiental do imóvel rural.

A propriedade também possui a Autorização Provisória de Funcionamento de atividade rurais-APF. Segundo a FAMATO (2015) a APF substitui provisoriamente a Licença Ambiental Única-LAU, permitindo o produtor a regularização de suas atividades até a licença ser efetuada.

A propriedade pesquisada possui 31,15 ha de Área de Preservação Permanente (APP) e de 226,45 ha de Reserva Legal, segundo o Cadastro Ambiental Rural. As áreas de Reserva Legal representam 23,92% do total da propriedade, cuja exigência por lei é de 20% da área total da propriedade.

A fazenda estudada segue as regras previstas pela lei na preservação das APPs mantendo a distância prevista tanto na produção da soja quanto na plantação do capim. Observa-se que em áreas de APP onde passa estradas da propriedade existe uma proteção com cercas limitando o acesso (Figura 9). Entretanto, mesmo com partes das margens dessas áreas estarem coberta por vegetação nativa (cerrado), observou-se que nela há livre circulação do rebanho bovino para beber água na época da “safrinha do boi” (Figura 10 e 11), embora esse uso seja permitido pela legislação por ser considerada uma atividade de baixo impacto e está previsto no artigo 9 do Código Florestal: “É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e realização de atividades de baixo impacto” (BRASIL, 2012).

O acesso dessas áreas pelo gado pode provocar compactação do solo, assoreamento das margens pelo pisoteio e dificuldade na regeneração da vegetação nativa que foi danificada (THOMAZ, 2005). Contudo, é primordial a instalação das faixas de proteção dessas áreas, é importante a promoção de

um planejamento ambiental que considere as particularidades de cada unidade de produção e a interação dessas com as Áreas de Preservação Permanente.

**Figura 9:** Área de Preservação Permanente na estrada dentro da propriedade com cerca para limitar o acesso, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Autora (2018)

**Figura 10** Área de Preservação Permanente com marcas de pisoteio do gado, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Autora (2018)

**Figura 11** Pisoteio do gado na Área de Preservação Permanente, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Autora (2018)

Notou-se que a propriedade pesquisada está coerente quanta as normas sobre as áreas de Reserva Legal, além disso, as áreas de Reserva Legal da propriedade estudada ultrapassam a quantidade indicada por lei que é de 20% da área total (Figura 12).

**Figura 12:** Áreas de Reserva Legal da fazenda Lagoa Dourada ao fundo, na fazenda lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Autora (2017)

A propriedade não participa de nenhum programa específico de boas práticas, apenas há uma conscientização sobre a importância de um trabalho dessa natureza e de um ambiente organizado. A propriedade participa do programa Soja Plus, oferecido pela Aprosoja-MT (Figura 13) e possui a Certificação de Soja Responsável- CRS (Figura 14).

**Figura 13:** Certificado da participação do programa Soja Plus- Aprosoja/MT



Fonte: Raul Costa Neto (2018)

**Figura 14** Certificação de Soja Responsável- CRS



## Certificate

Issued to:  
**Raul Santos Costa Neto**  
Mato Grosso (MT)

**Standard: Cefetra Responsible Soy**

Control Union Certifications declares to have inspected the units and soybean production of the above mentioned certificate holder, and have found them in accordance with the standards mentioned above.

This certificate covers the units and soybean production as mentioned in the authenticated annex of this certificate.

**Inspection date: 22/September/2017**


---

Control Union Certifications

Página 1 de 2

---



Farm's Name	Soy Planted Area (ha)	Total Production (Mt)	Productivity (t/ha)
Lagoa Dourada	1,508	6,695.50	4.44
<b>Total</b>	<b>1,508</b>	<b>6,695.50</b>	--

Fonte: Raul Costa Neto (2018)

Os programas em que a propriedade participa e possui certificação, tem como base a sustentabilidade do sistema, buscando uma produtividade de qualidade que seja ecologicamente correta, socialmente responsável e economicamente viável.

Notou-se que quando questionados sobre o entendimento com relação ao solo, tanto o proprietário quanto os funcionários da propriedade pesquisada entendem a importância de manter um solo com qualidade. Eles relacionam o conceito de solo com o de fertilidade do solo, pois essa relação está associada ao trabalho que eles exercem na propriedade e a importância que o proprietário dedica ao solo e sua fertilidade, pois essa dedicação está diretamente ligada à sua produtividade.

Se não for o solo, não tem como produz nada (funcionário 1).  
Se você cuida bem dele (solo), ele te dá bem, se você cuida mal ele não vai reagir o que você quer com ele (Funcionário 3).  
O solo é sem dúvida o maior bem que o agricultor tem, é através dele que iniciamos a condução de uma boa lavoura, é ele que vai determinar uma boa ou uma má produtividade (Produtor).

De acordo com o proprietário a propriedade conta com análise de solo a cada dois anos que podem ser verificados na Tabela 1. Essas análises contam com a geração de mapas com indicações de onde é preciso fazer as possíveis correções, logo, há uma economia no uso dos fertilizantes quando é indicado onde realmente existe carência de determinado composto.

Segundo Silva et al. (2004) com o auxílio das tecnologias da agricultura de precisão, há um aumento na produtividade e uma redução nos custos da produção. Essas tecnologias promovem informações que permitem o gestor de uma lavoura repensar na utilização demasiada de insumos agrícolas, minimizando assim, os impactos ambientais causados pela produção.

Com relação à conservação e manejo do solo, a propriedade adota algumas medidas preventivas de acordo com os entrevistados.

O uso da brachiaria como cobertura do solo para evitar ao máximo a exposição a altas temperaturas e lixiviação, além do uso de curvas de nível onde se faz necessário. (Produtor)  
Planta o capim ruziziense para não ter erosão e faz as curvas de nível no lugar que tem as erosões". (Funcionário 2)

Aqui quando joga a brachiaria já conserva o solo, ela ajuda a segurar a umidade e faz curva de nível quando tem erosão”. (Funcionário 3).

As afirmações do produtor e dos funcionários podem ser confirmadas com as análises de Ds, MOS e COT descritas na Tabela 2, onde mesmo sendo uma área de atividade agropecuária, o solo tem se mantido bem estruturado com teores significativamente bons de MOS e COT em suas camadas superficiais. Isso comprova o que Müller et al. (2001) e Kluthcouski et al. (2003) observaram em suas pesquisas, onde o sistema ILP sob plantio direto tem proporcionado uma melhoria na qualidade do solo, principalmente pelo fato da introdução da braquiária no sistema, que promove grande quantidade de fitomassa (Figura15), essa forrageira também permite a formação de bioporos no solo, ocasionando a infiltração da água e troca gasosa.

**Figura 15** Grande quantidade de fitomassa disponibilizada pelo *Brachiaria ruziziensis*, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Raul Costa Neto (2018)

Com relação à adoção do sistema ILP e as melhorias do solo o produtor afirmou que existe sim melhorias e elas têm se intensificado a cada ano.

Principalmente o aumento da matéria orgânica que passou de 1,4% para 2,6% em média ao longo de 5 anos. Além disso podemos observar a presença de uma rica população de minhocas e outros elementos que indicam a presença de fungos e bactérias que nos mostra um solo `Vivo`. (Produtor) (Figura 16).

**Figura 16:** Solo da área de ILP com a presença de minhocas, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Raul Costa Neto (2018)

De acordo com Primavesi (2016) um solo que contém minhocas é um solo saudável, rico em matéria orgânica que proporciona a proteção ao ressecamento.

Minhocas enriquecem a terra, que passa pelo seu intestino com cálcio e aumenta o nível dos outros nutrientes, como nitrogênio e fósforo. Minhocas produzem agregados de até 4 mm de diâmetro. Elas agregam solo e contribuem para sua permeabilidade" (PRIMAVESI, 2016. P. 113).

A biomassa microbiana do solo é a fração viva da matéria orgânica, essa biomassa é influenciada pelo clima, aeração e disponibilidade de nutriente e carbono do solo (CATTELAN e VIDOR, 1990; SIQUEIRA, 2006). Com os resultados da análise de MOS e COT (Tabela 2) pode-se certificar que a área de ILP da presente pesquisa está com teores bons desses dois elementos, favorecendo o aumento da atividade microbiana na área.

Quando perguntado aos funcionários sobre o que eles fariam para melhorar a qualidade do solo e aumentar a produtividade, todos responderam que a forma que a propriedade trabalha é a maneira correta de possuir um solo de qualidade, pois assim há um aumento da produção e essa produção será da qualidade também.

Tá bom do jeito que tá, tá produzindo bem. As propriedades por aqui não têm tanto cuidado com o solo como nós tem". (Funcionário 3)  
Tem que ter análise certinha dele (solo), para você ver o que pode fazer com ele, e a gente já faz isso aqui". (Funcionário 1)

De acordo com Oliveira et al. (2007) a análise do solo é fundamental para a tomada de decisões concernente a sua qualidade para um melhor aproveitamento dos seus nutrientes pela planta.

Nesse contexto, tanto os funcionários quanto o proprietário da fazenda acreditam que a análise do solo é de extrema importância para a manutenção do sistema, pois não só a planta é beneficiada com um solo de qualidade, mas também toda a propriedade e todos que se mantêm através dela, pelo ganho com aumento da produtividade.



## 4.2 Avaliação da fertilidade do solo

A seguir, apresentam-se dados obtidos com análise química do solo para fins de fertilidade.

**Tabela 1:** Atributos de fertilidade do solo em diferentes anos de safra da soja em Latossolo Vermelho-amarelo na área sob sistema de ILP, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT.

Níveis	Prof. cm	pH CaCl <sub>2</sub>	P- rem	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC	V
			mg dm <sup>-3</sup>			----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----		---- % ----	
Safra 2016/2017									
Mínimo	0-20	4.8	4.5	0.21	4.19	1.4	0.05	9.58	55.0
Máximo	0-20	5.4	10.3	0.37	5.0	1.56	0.05	11.79	69.7
Média	0-20	5.04	6.98	0.25	4.65	1.48	0.05	10.66	60.25
Safra 2017/2018									
Mínimo	0-20	4.21	3.8	0.09	1.94	0.94	0.0	6.1	38.23
Máximo	0-20	6.0	58.3	0.4	8.48	2.6	0.75	15.2	87.6
Média	0-20	5.08	11.42	0.17	4.51	1.58	0.08	10.41	60.17
Safra 2018/2019									

Mínimo	0-20	4.8	4.5	0.21	4.19	1.4	0.05	9.58	55.0
Máximo	0-20	5.42	10.3	0.31	5.01	1.56	0.05	11.79	69.82
Média	0-20	5.07	6.81	0.26	4.66	1.48	0.05	10.61	60.74

Em que: pH CaCl<sub>2</sub>: pH em uma solução 0,01 mol/L de cloreto de cálcio; P-rem: Fósforo Remanescente; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; Al: Alumínio; CTC: capacidade de troca de cátions; V: Percentagem por saturação de bases.

Fonte: Autora (2019)

Pode-se observar, na Tabela 1, que não foram obtidas diferenças entre os três anos de safra representados em relação à fertilidade do solo. Trata-se de um solo com boa fertilidade, confirmando a fala do proprietário em relação a alta produtividade que a propriedade possui, pois a produtividade está diretamente ligada entre outros fatores a fertilidade do solo.

Essa boa fertilidade se explica ao considerar que área recebe adubação. Além disso, a área apresenta o sistema IPL sob plantio direto, proporcionando uma melhor estruturação do solo, e, conseqüentemente, aumento da sua fertilidade. A ILP proporciona benefícios como: aumento da ciclagem de nutrientes, melhoria na biota e fertilidade do solo, fixação de carbono, além de maior quantidade de agregados e poros do solo (CARVALHO et al., 2010; LOSS et al., 2011, 2012).

Isso corrobora com a fala de Santos et al. (2001), que relatam que a relação da pastagem com a cultura de grãos é mais eficiente na manutenção da estrutura físico-química do solo, proporcionando um melhor desenvolvimento das plantas, uma vez que espécies diferentes, com sistemas radicais distintos e morfologia diferente, produzem maior ciclagem de nutrientes, com isso, permitem a obtenção de uma planta mais saudável.



### 4.3 Avaliação por tipo de ocupação do solo

A seguir, apresentam-se dados obtidos com análise de densidade do solo (Ds), matéria orgânica (MO), carbono orgânico total (COT) e estoque de carbono (EC).

**Tabela 2:** Valores de densidade do solo, matéria orgânica, carbono orgânico e estoque de carbono no solo amostrados de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 em Latossolo Vermelho na área vegetação nativa, na fazenda Promissão, Poconé-MT (2017 e 2018).

PONTOS	Prof. (cm)	Ds (g. cm <sup>-3</sup> )	M.O (Kg <sup>-1</sup> )	COT(Kg <sup>-3</sup> )	EC (Mg.ha <sup>-1</sup> )
		VEGETAÇÃO NATIVA			
1	0-20	1,18	29,1	16,9	39,88
	20-40	1,25	17,2	9,9	49,50
2	0-20	0,87	47,2	27,4	47,68
	20-40	1,16	27,9	16,2	75,17
3	0-20	1,2	27,5	16,0	38,40
	20-40	1,29	21,8	12,7	65,53
4	0-20	1,15	37,4	21,7	49,91
	20-40	1,14	34,1	19,8	90,29
5	0-20	1,01	27,5	16,0	32,32

20-40                      1,22                                      21,8                                      12,7                                      61,98

Em que: Ds= densidade do solo; M.O= Matéria Orgânica do solo; COT= Carbono Orgânico Total; EC= Estoque de Carbono do solo.

Fonte: Autora (2018)

**Tabela 3** Valores de densidade do solo, matéria orgânica, carbono orgânico e estoque de carbono no solo amostrados de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 em Latossolo Vermelho-amarelo na área sob sistema de ILP, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT(2017 e 2018).

PONTOS	Prof. (cm)	Ds (g. cm <sup>-3</sup> )	M.O (Kg <sup>-1</sup> )	COT(Kg <sup>-3</sup> )	EC (Mg.ha <sup>-1</sup> )
		INTEGRAÇÃO LAVOURA-PRECUÁRIA			
1	0-20	1,35	30,4	17,6	47,52
	20-40	1,46	16,2	9,4	54,90
2	0-20	1,28	49,3	28,6	73,22
	20-40	1,31	23,2	13,5	70,74
3	0-20	1,24	31,2	18,1	44,89
	20-40	1,16	22,2	12,9	59,86
4	0-20	1,14	30,3	17,6	40,13
	20-40	1,21	18,1	10,5	50,82

5	0-20	1,25	23,2	13,5	33,75
	20-40	1,35	9,1	5,3	28,62
6	0-20	1,28	41,3	24,0	61,44
	20-40	1,34	23,2	13,5	72,36
7	0-20	1,16	24,1	14,0	32,48
	20-40	1,35	14,1	8,2	44,28
8	0-20	1,21	28,2	16,4	39,69
	20-40	1,33	16,2	9,4	50,01
9	0-20	1,22	34,3	19,9	48,56
	20-40	1,47	19,1	11,1	65,27
10	0-20	1,23	34,3	19,9	48,95
	20-40	1,39	20,1	11,7	65,05

---

Em que: Ds= densidade do solo; M.O= Matéria Orgânica do solo; COT= Carbono Orgânico Total; EC= Estoque de Carbono do solo.

Fonte: Autora (2018)

Observa-se, nas tabelas 2 e 3, que onde existe vegetação nativa os valores apresentados de densidade do solo são relativamente inferiores aos encontrados na área de ILP nas duas profundidades.

Isso pode ser explicado ao considerarmos que a vegetação nativa não foi submetida a nenhuma ação antrópica. Por outro lado, na área onde se encontram as atividades de cultivo de grão e pecuária, há constante movimentação. Apesar de se utilizar o sistema ILP com plantio direto, nessa área há circulação de máquinas e de animais, o que ocasiona uma alteração na estruturação do solo, e, conseqüentemente, um aumento na densidade.

Ferreira (2010) afirma que a densidade do solo pode ser alterada pelo manejo utilizado e pela modificação na disposição das partículas, desse modo, é de extrema importância o monitoramento da densidade ao longo dos anos. O autor salienta ainda que o uso intensivo e inadequado do solo altera sua estrutura e densidade, sendo assim, há uma compactação do solo, acarretando na dificuldade de infiltração da água e troca gasosa. As causas dessa compactação podem estar diretamente ligadas ao tráfego intenso de máquinas, pessoas e animais.

Quando observado a densidade do solo no sistema ILP, a área está abaixo da densidade crítica, que, segundo Reichert et al. (2003), para solos de textura franco-argilosa é de 1,40 a 1,50 Mg m<sup>-3</sup> conseqüentemente tem promovido uma boa estruturação do solo ajudando a aumentar a produtividade da área. Com relação as duas profundidades de 0,00-0,20m e 0,20-0,40m, os resultados apontam que não há diferença entre as profundidades é mínima. Isso comprova a uniformidade na densidade do solo na área até a profundidade de 0,40 m que foi analisada.

De acordo com Loss (2011), o fato desses valores de Ds no sistema ILP não serem tão diferentes nas duas profundidades pode se relacionar com a utilização da braquiária, que possui um sistema radicular bem desenvolvido, facilitando também o maior aporte de MOS. Esses resultados confirmam as constatações de Fonseca et al. (2007), quando analisaram valores de Ds em áreas de Cerrado e rotação de cultura. Os resultados desse estudo mostraram que os valores de Ds nas áreas onde se utilizava a braquiária eram menores do que em áreas que tinha a rotação sem a utilização da braquiária. Concluiu-se, nesse estudo, que os menores valores de Ds encontrados foram

produzidos pelo sistema radicular da braquiária por meio de suas rizodeposição, com consequências de um aumento no teor de MOS e uma melhor estruturação do solo.

Esses resultados corroboram os de Loss et al. (2011), que avaliaram a Ds de área nativa, SPD e ILP com SPD e verificaram que quando comparadas as áreas de SPD e ILP os menores valores de Ds foram encontrados na área de ILP, por haver um consórcio com a braquiária, promovendo uma melhor estruturação do solo.

Contudo, estudos feitos por Souza et al (2009) em áreas de ILP e SPD apresentaram maiores Ds nas áreas de ILP. Isso se explica ao se considerar a taxa de utilização de 4UA/ha durante seis anos. Nesse contexto, a área da presente pesquisa poderia obter valores menores de Ds se o número de unidade animal por hectare fosse abaixo de quatro.

Quando se observa os valores de matéria orgânica (Tabelas 2 e 3), conclui-se que a área de vegetação nativa apresentou altos teores de MOS, principalmente na camada de 0,00-0,20 m. Isso se justifica ao compreender que é uma área de mata nativa onde não há interferência antrópica, sendo um ambiente propício para obtenção de teores altos de MOS.

A MOS da área de ILP apresentaram teores bons, principalmente quando analisados em relação à profundidade. A camada mais superficial apresentou valores maiores de teores de MOS do que a camada de 0,20-0,40m. Esses resultados podem ser explicados pelo fato de não haver revolvimento do solo, sendo assim, mantém-se a palhada da cultura anterior.

Segundo Jantalia et al. (2008), atividades com redução ou sem preparo do solo apresentam uma recuperação e até mesmo aumento dos valores de MOS. Esses valores podem ser até maiores que os encontrados em áreas de vegetação nativa. Esse estudo também corrobora com aqueles feitos por Souza (2008), pois afirmam que é na camada superficial que há o maior aporte de resíduo vegetal, e sua conversão em MOS é maior do que as taxas de mineralização, com isso, essa camada pode ser considerada uma zona de ativa decomposição de resíduo.

Um dos principais componentes da matéria orgânica do solo é o carbono. Quando se observou os teores de COT nas profundidades das duas

áreas, concluiu-se que, tanto na área de vegetação nativa quanto na área de ILP, os teores maiores estão na camada de 0,00- 0,20 m. Esses resultados corroboram com a pesquisa de Severiano (2018), na qual se analisou os teores de COT em função da profundidade em Latossolos. Constatou-se que os teores maiores estariam nas camadas de 0,00-0,10 m e que esses teores iriam diminuindo à medida que a profundidade iria aumentando. Assim, entende-se que quanto maior a profundidade menor será a concentração de COT.

Na área de ILP, os teores de COT foram semelhantes àqueles observados no solo de vegetação nativa, apesar de ocorrer a redução nos teores de COT do solo após a conversão da vegetação nativa para a agropecuária. Alguns autores, como Carvalho et al. (2007), confirmaram esses mesmos resultados quando obtiveram resultados do teor de COT no solo semelhantes entre Cerradão e a sucessão de soja/milho em SPD. Em estudos feitos por Fabrício e Salton (1999) em uma área com três anos de ILP, observou-se que houve um aumento de aproximadamente 30% nos teores de COT desde o início da implantação do sistema.

Nesse contexto, as pesquisas de Loss et al. (2011) concluíram também que os maiores valores de COT na ILP sob SPD estão diretamente ligados à introdução de espécies forrageiras no sistema. Essas forrageiras acumulam biomassa vegetal, sendo esse acúmulo bem maior que em áreas só de cultivo agrícola com SPD. Loss (2011) ainda afirma que a ILP, por haver introdução da braquiária, proporciona a decomposição de resíduo cultural de degradação mais lenta, pois isso há uma maior relação C/N, contribuindo para o acúmulo de COT.

O resultado de COT na área estudada só confirma o que foi observado nos resultados de Ds da mesma área, na qual se constatou que com a melhor estruturação do solo há um maior acúmulo de COT. Esses resultados também corroboram com a fala do produtor na entrevista, pois ele afirmou que houve uma melhora na estruturação do solo após a implantação do sistema ILP, e, conseqüentemente, aumento da produtividade das duas atividades realizadas.

Com relação aos dados obtidos de estoque de carbono, não houve diferenças significativas, pois tanto para a área de vegetação nativa quanto para a área de ILP as capacidades de estocar C foram parecidas. Resultados

semelhantes podem ser encontrados nos estudos feitos por Neumann-Cosel et al. (2011), que não obtiveram diferenças significativas do EC entre áreas com pastagem, sucessão e floresta secundária.

As diferenças de EC nas duas áreas estudadas estão relacionadas às profundidades, pois os valores maiores de EC foram encontrados na camada de 0,20-0,40 m nos dois tratamentos. Esses resultados corroboram com os de Rigolin (2013), quando observaram valores maiores de EC nas profundidades maiores, explicado pelo sistema radicular das plantas, onde há um maior aporte de MOS. De acordo com Gatto et al. (2011) há um aumento da biomassa de raízes em profundidade.

Também é afirmado por Costa et al. (2000) que em áreas com manejo onde há presença da pastagem, a grande parte do sistema radicular dessas plantas se concentra na camada de 40cm de profundidade, o que garante um aporte de MOS nessa camada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu, através das suas especificidades, identificar que o sistema Integração Lavoura-Pecuária é uma excelente alternativa para solucionar problemas de áreas degradadas por anos de manejo inadequado.

Esse sistema tem proporcionado aumento da produtividade, tornando-se, assim, um sistema com vantagens econômicas, no qual se encontra duas atividades econômicas em constante sinergismo, uma ajudando a outra e promovendo aumento da produtividade em ambas.

Importante salientar que além dos benefícios econômicos que o sistema tem promovido na área estuda, há também proveito social, uma vez que é um sistema que requer profissionais qualificados para exercer melhor suas funções. A propriedade tem qualificado seus profissionais com cursos de capacitação e treinamentos voltados às tecnologias e técnicas para exercer melhor as especificidades do sistema ILP.

Em relação aos aspectos ambientais, a propriedade tem obedecido às leis concernentes as Áreas de Preservação Permanente e Reserva legal.

Conclui-se que o uso de agrotóxico na área pesquisada é menor, uma vez que o sistema ILP produz palhada que cobre o solo e dificulta o crescimento de plantas invasoras. Além disso, o sistema mantém as plantas fortes e mais resistentes a doenças, devido a melhoria da qualidade do solo.

Salienta-se que o sistema ILP, sob plantio direto na propriedade, tem promovido um solo de qualidade e bem estruturado, com a densidade abaixo da média crítica para a textura franco-arenosa, favorecendo a porosidade do solo, entrada de ar e água e penetração das raízes. Nesse sentido, apresenta-se um solo com alta fertilidade, favorecendo o aumento da produtividade.

Destaca-se também que o sistema ILP com plantio direto tem ocasionado um aumento da matéria orgânica no solo, contribuindo com o aumento de carbono orgânico total nas camadas superficiais e conseqüentemente um estoque de carbono. Além disso, também fomenta atividades microbianas, onde se observa um solo vivo em uma área de atividade agropecuária. A manutenção da palhada nesse sistema tem ajudado também na prevenção contra erosões.

Nesse contexto, o sistema ILP tem promovido benefícios ambientais com a estruturação do solo, o uso menor de defensivos agrícolas e a diminuição de abertura de novas áreas, já que é um sistema que utiliza uma mesma área para duas atividades.

O estudo de caso na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT, caracterizou o sistema ILP e expos os benefícios desse sistema para a propriedade em particular, não expondo seu entorno. É de extrema importância um estudo mais completo e detalhado do sistema ILP nessa região, que apresenta um crescente avanço agrícola, principalmente porque ser uma área próxima ao Pantanal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. **Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA)**. IBGE, 2018. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/>>. Acesso em dezembro de 2018.

\_\_\_\_\_. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo (SP): Ateliê Editorial, 2003.

\_\_\_\_\_. **Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acesso em maio de 2017.

\_\_\_\_\_. **Conservação do Solo**. 4ª Ed. São Paulo: Ícone, 1999.

\_\_\_\_\_. **Manual Técnico de da Vegetação Brasileira/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – 2ed**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

AB'SABER, A. N. **Da participação das Depressões periféricas as superfícies aplainadas na compartimentação do Planalto Brasileiro**. IGEOG/USP. São Paulo, 1972.

ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A. **Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o "uso seguro" de agrotóxicos no Brasil**. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2014, vol.19, n.10, pp.4197-4208. ISSN 1413-8123.

ADDISCOTT, T. M. **Entropy and Sustainability**. European Journal of Soil Science, vol. 46, p. 161-168, 1995.

AGOSTINETTO, D.; PUCHALSKI, L. E. A.; AZEVEDO, R.; Storch, G.; BEZERRA, A. J. A.; GRÜTZMACHER, A. D. **Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicações por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas-RS**. Pesticidas Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v.8, p.45-56, 1998.

AGROTÓXICO na berlinda. **Revista Pesquisa FAPESP**. São Paulo, n. 271, 2018.

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

ALBERNAZ, W. M.; CALSAVARA, L. H. **Integração lavoura e pecuária na região centro de Minas**. Belo Horizonte: EMATER, 2008.

ALMEIDA, F.F.M. **Evolução tectônica do Centro-Oeste brasileiro no proterozóico superior**. Anais da Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, 1968.

APROSOJA. **Soja Plus**. Disponível em: <[www.aprosoja.com.br/aprosoja/projeto/soja-plus/](http://www.aprosoja.com.br/aprosoja/projeto/soja-plus/)> Acesso em: 01 de setembro de 2018.

AUGUSTO, L. S.; CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W. A.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; FARIA, N. M. X.; BÚRIGO, AC.; FREITAS, V. M. T.; GUIDUCCI FILHO, E. Dossiê ABRASCO – **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. ABRASCO, Rio de Janeiro, junho de 2012. 2ª Parte. 135p.

AZEVEDO, A. **Brasil a terra e o Homem- As bases físicas**. São Paulo: Nacional. Vol.1, 1972.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, F. L. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária floresta (ILPf)**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. p.130

BALBINOT, A. A. B. et al. **Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas**. Revista Ciências Agrícolas. Santa Maria, RS. v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

BARBOSA, L. D. S.; MACHADO, J. G. C. F. **Análise dos programas de fomento ao uso de equipamentos de proteção individual das indústrias de defensivos agrícolas**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,

Administração e Sociologia Rural (SOBER), 48. 2010, Campo Grande-MS. Anais eletrônicos... Brasília, DF: SOBER, 2010.

BEAL, V.; OLIVEIRA, M. **Geologia**. ICET- Instituto de Ciências Exatas da Terra – Curso de Graduação em Geologia da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá – MT, 2010.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Peracicaba: Livroceres, 1985.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física: espaço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo: IGEO-USP, n 13, 1972.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalites**. Paris: Éditions Arguments, 2002, 311p.

BOLTANSKI, L. e CHIAPELLO, E. **O novo espírito do capitalismo**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

BRASIL MAPA. **Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008**. Disponível em: <[http://www.mp.gov.br/portalweb/hp/9/docs/instrucao\\_normativa\\_no\\_2\\_minis.gric.pdf](http://www.mp.gov.br/portalweb/hp/9/docs/instrucao_normativa_no_2_minis.gric.pdf)> Acesso em: 21 de setembro de 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1934**. Institui a Constituição Federal do Brasil. Brasília, 1934.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. cap. 6. art. 225.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.974, de 06 de Junho de 2000**. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 23 de setembro 2018.

BRASIL. **Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. 1965.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6-SESMT.** Manual de Legislação Atlas. 71ª Edição. São Paulo: Atlas, 2013.

BRASIL. **Sistema de Informação Geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e Entorno, SIG Cuiabá. Vol.1.** Ministério das Minas e Energia, CPRM, 2006.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> (Acesso em: 20 de agosto de 2018).

BRAZ, F. P.; MION, T. D.; GAMEIRO, A. H. **Análise socioeconômica comparativa de sistemas de integração lavoura-pecuária em propriedades rurais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil.** Informações Econômicas, v. 42, p. 69-82, 2012.

BURSZTYN, M. A. A.; BURSZTYN, M. **Integração do meio ambiente e desenvolvimento no processo decisório.** Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável, UnB, 2000. 30 p.

CAMARGO, J. E. M.; Recursos Humanos na Agropecuária. In: AIDAR, A. C. K. **Administração Rural.** São Paulo: Paulicéia, 1995.

CAMARGO, L. (Org.). **Atlas do Mato Grosso:** Abordagem Socioeconômico-ecológica, 2011.

CAR. **Consulta Pública.** Disponível em: [www.car.gov.br/publico/imovel/index/](http://www.car.gov.br/publico/imovel/index/) (Acesso em 15 de setembro de 2018).

CARBONARI, C. A. Eficiência no uso da terra e insumos. In: **DESAFIO 2050.** 2017, São Paulo. Disponível em: <[http://desafio2050.org/arquivos/pdf/Eficiencia\\_no\\_uso\\_da\\_Terra\\_e\\_InsumosCa\\_o\\_Carbonari.pdf](http://desafio2050.org/arquivos/pdf/Eficiencia_no_uso_da_Terra_e_InsumosCa_o_Carbonari.pdf)>.\_Acesso em dezembro de 2018

CARTER, M. R. Organic matter and sustainability. In: REES, B. C.; BALL, B. C.; CAMPBELL, C. D. & WATSON, C. A., eds. **Sustainable management of soil organic**. Wallingford, CAB International, 2001. p.9-22.

CARVALHO, J. L. N., CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C.; FEIGL B. J.; PÍCCOLO M. C.; GODINHO V. P.; HERPIN U. **Changes of chemical properties in an oxisol after clearing of native Cerrado vegetation for agricultural use in Vilhena, Rondonia State**. Brazil, 2007. Soil Till Res. 96: 95-102.

CASSOL, L. C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 143f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

CASTRO, J. S. M., CONFALONIERI, U. **Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ)**. Ciência & Saúde coletiva 10 (2) 2005.

CHRISMAN, J. R.; KOIFMAN, S; SARCINELLI, P.N.; MOREIRA, J.C.; KOIFMAN, R.J.; MEYER, A. **Pesticide sales and adult male cancer mortality in Brazil**. Int J Hyg Environ Health 2009.

CLEIN, C.; TOLEDO, M. I. K.; OLIVEIRA, L. S. **Qualificação e Capacitação: investir no capital humano como forma de crescimento e vantagem competitiva**. 2013.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

CORREA, J. C.; REICHARDT, K. **Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de um Latossolo Amarelo da Amazônia Central**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.30, p.107-114, 1995.

COSTA, O. V.; COSTA, L. M.; FONTES, L. E. F.; ARAÚJO, Q. R.; KER, J. C.; NACIF, P. G. S.; Cobertura do solo e degradação de pastagens em área de domínio de chernossolos no sul da Bahia. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.4, p.843-856, 2000.

COVA, M. C. R.; FONTES, S. V. **Gestão de pessoas no agronegócio**. Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2007.

CRS. **Soja Responsável Certificada**. Disponível em: <[www.certifiedsoya.com/the-standard/crs-the-standard/](http://www.certifiedsoya.com/the-standard/crs-the-standard/)> Acesso em: 01 de setembro de 2018.

CRUZ, S. C. S. **Milho e Brachiaria decumbens em sistemas de integração lavoura-pecuária**. 2007. ix, 78 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2007.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 337-37. 1996.

DAVIES, B. E. **Loss-on-ignition as an Estimate of Soil Organic Matter**. Soil Sci. Soc. Am. Proc, v. 38, p. 347-353, 1974.

DIAS JUNIOR, M. S.; PIERCE, F. J. O processo de compactação do solo e sua modelagem. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v20, p.175-182, 1996.

DOBROVOLSKI, M.; WITKOWSKI, V.; ATAMANCZUK, M. J. **Segurança no trabalho: uso de EPI**. Paraná, 2008. Disponível em: <[http://www.4eetcg.uepg.br/oral/56\\_2.pdf](http://www.4eetcg.uepg.br/oral/56_2.pdf)> Acesso em: 30 setembro 2018.

DOOLEY, L. M. **Case Study Research and Theory Building. Advances in Developing Human Resources**, 2002. p. 335-354.

DORAN, J.W. Soil quality and sustainability. In: **Congresso Brasileiro De Ciência Do Solo**, 26., Rio de Janeiro, 1997. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. CD-ROM.

DUFUMIER, M. **Les projets de développement agricole: manuel d'expertise**. Paris: Karthala et CTA, 1996. 354 p.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro, 212p. 1997.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4. ed. – Brasília-DF: EMBRAPA, 2014.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. – Brasília-DF: EMBRAPA, 2018.

FABRÍCIO, A. C.; SALTON, J. C. **Alterações no teor de matéria orgânica do solo em diferentes sistemas de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. 4p. (Comunicado Técnico).

FAMATO. **LAU será substituída pela Autorização Provisória de Funcionamento (APF)**. Disponível em: <[www.famato.org.br/noticia\\_completa.php?codnoticias=236157/](http://www.famato.org.br/noticia_completa.php?codnoticias=236157/)> Acesso em: 01 de setembro de 2018.

FANCELLI, A. L. **Fertilidade do Solo e Nutrição da Soja**. Departamento de produção Vegetal, Piracicaba: ESALQ/USP, 2014.

FAO. **An international consultation on integrated crop-livestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification**. 2010. 64p.

FERREIRA, M. M. Caracterização física do solo. In: LIER, Q. J. **Física do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010.p. 12-24

FERREIRA, V. O. A Abordagem da Paisagem no Âmbito dos Estudos Ambientais Integrados. In: **GeoTextos**. vol. 6, n. 2, dez. 2010. 187-208.

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L.; MONTEIRO, W. R. **Glossário Ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel, 2005.

FLORES, J. P. C. **Atributos físicos e químicos do solo e rendimento de soja sob integração lavoura-pecuária em sistemas de manejo**. 2008. 102p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONSECA, G. C.; CARNEIRO, M. A. C.; COSTA, A. R.; OLIVEIRA, G. C.; BALBINO, L. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo Vermelho distrófico de Cerrado sob duas rotações de cultura. In: **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, p.22-30, 2007.

FREITAS E. S. **Estratigrafia e tectônica do Grupo Cuiabá no flanco NW da Antiforme do Bento Gomes, Poconé, MT.** Monografia de Conclusão do Curso de Graduação em Geologia, UFMT. Cuiabá, 2003. 78p.

GANEM, R. S. (Org). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas.** Brasília, 2010.

GARNETT, T.; APPLEBY, M. C.; BALMFORD, A.; BATEMAN, I. J.; BENTON, T. G.; BLOOMER, P.; BURLINGAME, B.; DAWKINS, M.; DOLAN, L.; FRASER, D.; HERRERO, M.; HOFFMANN, L.; SMITH, P.; THORNTON, P. K.; TOULMIN, C.; VERMEULEN, S. J.; GODFRAY, H. C. J. *Sustainable Intensification in Agriculture: premises and policies.* In: **Science.** v. 341, july 2013, p.33-34.

GATTO, A.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; SILVA, I. R.; LEITE, H. G.; VILLANI, E. M. A. Estoque de carbono na biomassa de plantações de Eucalipto na região centroleste do estado de Minas Gerais. In: **Revista Árvore,** v.35, n.4, p.895-905, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIULIETTI, A. M. & FORERO, E. "Work shop" **Diversidade taxonômica das Angiospermas Brasileiras.** Acla boto bras., 1990.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável.** Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 653p.

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.

GUIMARÃES, G e ALMEIDA, L.F.G. **Projeto Cuiabá: Relatório final.** Cuiabá, DNPM, 1972.p. 45.

HAYNES, R.J. & BEARE, M.H. Aggregation and organic matter storage in Mesothermal Humid soils. In: CARTER, M.R. & STUART, B.A., eds. **Structure and organic matter storage in agricultural soils.** Boca Raton, Lewis Publishers, 1996. p.213-262.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais** –2ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 323p

INDEA, **Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso**. Disponível em: <[http://www3.indea.mt.gov.br/indea\\_legislacao.php?id=190](http://www3.indea.mt.gov.br/indea_legislacao.php?id=190)>. Acesso em: 21 de setembro de 2018.

JANTÁLIA, C. P.; SANTOS, H. P.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M.; ALVES, B.J.R. **Fluxes of nitrous oxide from soil under different crop rotations and tillage systems in the South of Brazil. Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.82, n.2, p.161-173, 2008.

JORGE, J. A. **Física e Manejo dos solos tropicais**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985.

KLUTHCOUSKI, J. Integração Lavoura, Pecuária e Floresta. In: **15º Encontro Nacional de Plantio Direto na Palhada**. Goiânia: Embrapa Cerrado, 2016.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, Condução e Resultados Obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.) **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SALTON, J. C.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; BALBINO, L. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MÜLLER, M. Conceitos e modalidades da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 21-33. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas)

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. e AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, 2003.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. **The “singular view” in management case studies qualitative research in organizations and management. An International Journal**, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007.

LOSS, A. **Dinâmica da matéria orgânica, fertilidade e agregação do solo em áreas sob diferentes sistemas de uso no Cerrado goiano** . 2011. 134 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do Solo)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

LOSS, A.; PEREIRA, G. M.; SCHULTZ, N.; FERREIRA, E. P.; SILVA, E. M. R.; BEUTLER, S. J. **Distribuição dos agregados e carbono orgânico influenciados por manejos agroecológicos**. Acta Scientiarum Agronomy, v. 31, n. 3, p. 523-528, 2009.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

LUCHIARI, M. T. D. P. A (re)significação da paisagem no período contemporâneo. In: CORREA R. L. e ROSENDAHL, Z. (Orgs.) **Paisagem, Imaginário e espaço**. Rio de Janeiro, EDUERJ, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 10ª Reimpressão. São Paulo: EPU, 2007.

MACEDO, J. Solos do Cerrado. In: FERREIRA, V. P.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. **Solos Altamente Suscetíveis a Erosão**. Jaboticabal: UNESP, FCAV; SBCS, 1994.

MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.133-146, 2009.

MAFRA, M. S. H.; STADLER, H. H. C. Etnoconhecimento e conservação da biodiversidade em áreas naturais e agrícolas no planalto sul catarinense. In: **Congresso Brasileiro de Sistemas**. Anais do CBS. Campinas: USP, 2007.

MAGALHÃES, A. G. F. As contribuições das teorias de aprendizagem para extensão rural. In: **Anais do Congresso Da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. João Pessoa: SOBER, 2015.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MONQUERO, P. A.; INACIO, E. M.; SILAS, A. C. **Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de araras.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.1, p.135-139, jan./mar., 2009.

MORAES, A. *et al.* Sistemas de integração lavourapecuária. In: REIS, R.A. et al. **Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros.** 1. ed. Jaboticabal, Gráfica Multipress, 2014.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRASILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V. C.; ARAÚJO, A. J.; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. O.; ALVES, S.R.; MOURA, C. M.; CURI, R. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo,** RJ. 2002.

MÜLLER, M. M. L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** v.25, n.3, p.531-538, 2001.

OLIVEIRA, E de. DUARTE, L. M. G. Gestão da biodiversidade e produção agrícola: o Cerrado goiano. In: **Caderno de Ciências e Tecnologia.** Brasília, v.21, n.1, p. 105-142. 2004.

PASSOS, M. M. A Conceituação da Paisagem. In: **Formação, Presidente Prudente.** nº7, 2000. pp. 131- 141.

PEREIRA, L. C.; TOSTO, S. G. Capacidade do uso das terras como base para a avaliação do desenvolvimento rural sustentável. In: **Seminário Internacional Nova Territorialidades e Desenvolvimento Sustentável.** 2. Ed. Recife: GRAPP, 2012. 9 p. 1 CD ROM.

PORTILHO, I. I. R.; SCORZA JÚNIOR, R. P.; SALTON, J. C.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **Persistência de inseticidas e parâmetros microbiológicos em solo sob sistemas de manejo.** Ciência Rural, v. 45, n. 1, p. 22-28, jan. 2015.

PRIMAVESI, A. **Manual de Solo Vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. 2ª ed. São Paulo: Expressão popular, 2016.

RADAMBRASIL. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso e ocupação da terra**. Rio de Janeiro, 1982.

RIGOLIN, I. M.; SANTOS, H. S.; CALONEGO, J. C.; TIRITAN, C.S. Estoque de carbono em solo de sistemas vegetais com manejo agrícola diferenciado no Oeste paulista. In: **Colloquium Agrariae**. v.9. n.2, p 16-29, 2013.

RODRIGUES, G. S.; NOVAIS, R. M. L.; SENA, A. L. S.; MORAES, A. J. G. **Análise de desempenho socioambiental da integração lavoura-pecuária: estudo de caso da fazenda Elizabeth, Paragominas, estado do Pará**. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018.

ROSA, M. V. de F. P. do C.; ARNOLDI, M. A. G. C. A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006. 112 p.

ROSCOE, R.; BODDEY, R.M.; SALTON, J.C. Sistemas de manejo e matéria orgânica do solo. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M.; SALTON, J.C. (Ed.). **Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006.

RUSSELLE, M.P. et al. **Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America**. *Agronomy Journal*, Madison, v.99, n.2, p.325-334, 2007.

SALTON, J. C.; OLIVEIRA, P.; TOMAZI, M.; RICHETTI, A.; BALBINO, L. C.; FLUMIGNAM, D.; MERCANTE, F.M.; MARCHÃO, R. L.; CONCENÇO, G.; SCORZA JUNIOR, R. P.; ASMUS, G. L. Benefícios da adoção da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 35-51. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

SANTANA, V. S.; MOURA, M. C. P.; NOGUEIRA, F. F. Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009. In: BRASIL. **Revista Saúde Pública**. 2013.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Efeito de sistemas de produção de grãos e de pastagens sob plantio direto sobre o nível fertilidade do solo após cinco anos. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 25. n. 3, p. 645-653, 2001.

SANTOS, M. V. e GOMES, M. A. V. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: diagnóstico socioeconômico ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação**. SEPLAN-MT, Cuiabá-MT, 2001.

SANTOS, M. V. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: diagnóstico socioeconômico ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação**. SEPLAN-MT, Cuiabá-MT, 2000.

SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H.C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. SBCS/SNLCS: Viçosa-MG, 2015.

SEVERIANO, R.M. **Carbono no solo de áreas sob diferentes idades de plantio no sudoeste do Mato Grosso, Brasil**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Cáceres, Universidades do estado do Mato Grosso.

SILVA, A. P. M.; MARQUES, H. R.; SAMBUICHI, R. H. R. (Orgs.). **Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para implementação da nova lei**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

SILVA, C. **A contribuição dos cursos de formação profissional do SENAR na qualificação dos trabalhadores rurais – um estudo no município de Brasilândia – MS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Multi institucional em Agronegócios. Consórcio entre Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade de Brasília e Universidade Federal de Goiás, 2008.

SILVA, C. B.; MORETTO, A. C.; RODRIGUES, R. L. Viabilidade econômica do uso da agricultura de precisão: o caso do Paraná. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. 42. Ed. Cuiabá: Anais Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2004.

SILVA, I. F.; MIELNICZUK, J. **Ação do sistema radicular de planta na formação e estabilização de agregados do solo**. R. Bras. Ci. Solo, 21:113-117, 1997.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.275-374.

SILVA, R. F.; GUIMARÃES, M. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. In: **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 46, n.10, p. 1277-1283, 2011.

SOARES, WL e PORTO, MF. **Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro**, Rio de Janeiro. Ciência Saúde Coletiva. 2007:131- 143.

SOGLIO, F. D.; KUBO, R. R. **Agricultura e Sustentabilidade**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOUSA, J. B.; SOUZA, C. A. Caracterização morfológica e mineralógica de solos em ambientes de cordilheira e campo de inundação no pantanal de Poconé, Mato Grosso. In: **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 53-66, jan.-abr., 2013.

SOUZA, E. D. **Evolução da matéria orgânica, do fósforo e da agregação em sistema de integração agricultura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.162p. (Tese de Doutorado).

SOUZA, E. D.; COSTA, S. E. V. G. A.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; ANDRIGUETI, M.; CAIO, E. Estoque de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.33, n.6, p.1829-1836, 2009.

SOUZA, R.; GIMARÃES, J. M. P.; MORAIS, V. A.; VIEIRA, G.; ANDRADE, J. G.; **A Administração da Fazenda**. 5 Ed. São Paulo: Globo, 1995.

STEVENSON, F.J.; **Humus Chemistry: genesis, composition, reactions**. John Wiley & Sons, Inc.; New York, 1994.

TANNER, C. B.; MAMARIL, C. P. Pasture soil compaction by animal traffic. In: **Agronomy Journal**. v.51, p.329-331, 1959.

THOMAZ, E. L. **Processos hidrogeomorfológicos e o uso da terra em ambiente subtropical** – Guarapuava – PR. São Paulo, 2005, 297 f. Tese (Doutorado em Ciência, área Geografia Física) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2005.

TOKASHIKI C. C.; SAES G. S. Revisão estratigráfica e faciologia do Grupo Cuiabá no alinhamento Cangas-Poconé, baixada Cuiabana, Mato Grosso. In: **Revista Brasileira de Geociências**. 2008.

TREIN, C. R.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aveia+trevo/milho, após pastejo intensivo. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.15, p.105-111, 1991.

USDA-NRCS. **Soil Quality**. Institute, Ames, IA. Disponível em: <<http://soils.usda.gov/sqi/>> Acesso em: 15 de abr. 2008.

VASCONCELOS, Y. **Agrotóxico na Berlinda**. FAPESP, set/ano 2018/nº 271, p. 18-27.

VELDKAMP, E. Organic Carbon Turnover in Three Tropical Soils under Pasture after Deforestation. In: **Soil Science Society of America Journal**. v.58, p.175-180, 1994.

VEZZANI, F. M. **Qualidade do sistema solo na produção agrícola**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 184p. (Tese de Doutorado).

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. **Sistemas de**

**integração lavoura-pecuária na região do Cerrado.** In: Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, out. 2011.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; BARIONI, L. G.; BARCELOS, A. O. Integração lavoura-pecuária. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. de (Org.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. v.1.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MARCHAO, R. L. **Integração lavoura-pecuária-floresta:** alternativa para intensificação do uso da terra. In: Revista UFG. Goiânia, v. 13, n. 13, p. 92-99, dezembro 2012.

WALKER, T. E.; PONTE, M. N.; MARQUES J. R. E. C.; COPPETTI, T. S.; UHDE, L. T.; SCHIAVO, J. Efeitos da Integração Lavoura e Pecuária sob plantio direto e floresta cultivada em alguns atributos físicos do solo. Relatório técnico-científico. In: **XXIV Seminário de Iniciação Científica**, Ijuí-RS, 2016.

WILSON, E. O. A situação atual da biodiversidade. In: WILSON, E. O.; PETER, F. M. **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

## APÊNDICE A

## Descrição Geral



**PERFIL Nº:** 01

**DATA DA DESCRIÇÃO:** 19/10/2017

**CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA:** LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

**LOCALIZAÇÃO:** MT-040. Entrada lado direito, aproximadamente 5 Km, Fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT, 16° 06' 07.5"S e 056° 44' 36.2" LONG GRW.

**SITUAÇÃO:** Solo descrito e coletado em trincheira sobre pastagem dessecada, declive menor de 3%.

**ALTITUDE:** 183 m

**CLIMA:** Aw, da classificação de köppen.

**LITOLOGIA:** Grupo Cuiabá

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Formação Acorizal

**CRONOLOGIA:** Neoproterozóico

**MATERIAL DE ORIGEM:** Fácies Cangas

**PEDREGOSIDADE:** Não pedregoso

**ROCHOSIDADE:** Não rochosa

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano

EROSÃO: Não aparente

USO ATUAL: Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) sobre plantio direto (PD).

DESCRITO E COLETADO POR: Bruno Carvalho de Souza, Danielly Rodrigues Linhares dos Santos de Vasconcelos Oliveira, Guilherme Coelho Guimarães e Juberto Babilônia de Sousa.

### DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- Ap 0 - 18; bruno- escuro (7,5YR 3/4, úmida); bruno (7.5YR 4/4, seco); franco-argilo-arenosa; blocos subangulares; muito pequeno a muito grande; fraca, muito bem estruturada; não possui erosidade; ligeiramente dura; friável; plástica; pegajosa; plana/clara.
- AB 8 - 40 cm; vermelho escuro (5YR 4/4, úmida); vermelho-amarelo(5YR 4/6, seco); franco-argilo-arenosa; blocos subangulares; muito pequeno a muito grande; fraca, muito bem estruturada; não possui erosidade; macia; muito friável; plástica; pegajosa a muito pegajosa; plana/difusa.
- BAc 0 - 60 cm; vermelho escuro (5YR 4/6, úmida); vermelho-amarelo (5YR 5/6, seco); franco-argilosa; blocos subangulares; muito pequeno a muito grande; fraca, muito bem estruturada; não possui erosidade; macia; muito friável; plástica; pegajosa a muito pegajosa; plana/difusa.
- Bwc1 0 - 110 cm; vermelho (2YR 4/6, úmida); vermelho-amarelo (5YR 5/6, seco); franco-argilo-arenosa; blocos subangulares; muito pequeno a muito grande; fraca, muito bem estruturada; não possui erosidade; macia; muito friável; plástica; pegajosa a muito pegajosa; plana/difusa.
- Bwc2 10-130 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmida); vermelho (2YR 4/8, seco); franco-argilosa; blocos subangulares; muito pequeno a muito grande; fraca, muito bem estruturada; não possui erosidade; macia; muito friável; plástica; pegajosa a muito pegajosa.

RAÍZES: Raízes fasciculadas, muito finas a fina ao longo de todo o perfil.

OBSERVAÇÕES: Atividade biológica a 80 cm; pontuação de carvão vegetal no horizonte AB. Horizontes AB e BA levemente úmidos. Nos 20 cm o solo tem uma leve resistência a penetração (pé de grade), baixa atração magnética.

### ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

#### Características Físicas

HORIZONTE	PROF. (cm)	AREIA TOTAL (g.Kg)	ARGILA + SILTE (g.Kg)	CLASSE TEXTURAL
Ap	0-18	487,8	508,2	FRANCO-ARGILO-ARENOSA
AB	18-40	476,3	523,7	FRANCO-ARGILO-ARENOSA
BAc	40-60	446,0	554,0	FRANCO-ARGILOS
Bwc1	60-110	450,1	549,9	FRANCO-ARGILO-ARENOSA
Bwc2	110-130	436,5	563,6	FRANCO-ARGILOS

### Características Químicas

Horiz.	Prof.	pH	P	C	K <sup>+</sup>	Ca <sub>2+</sub>	Mg <sub>+<sup>2+</sup></sub>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> Al	T	V
	cm	H <sub>2</sub> O	mg.kg <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup>	mg.d m <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup>						%
Ap	0 – 18	4,7	7,9	16,9	104,4	2,6	2,1	4,9	3,0	6,6	11,5	42,6
AB	18 – 40	4,2	1,3	10,6	38,6	0,6	2,1	2,7	1,5	6,6	9,3	29,3
BAc	40 – 60	4,1	2,8	5,6	38,6	0,0	0,6	0,7	1,5	6,6	7,3	9,9
Bwc1	60-110	4,7	3,6	5,6	38,6	0,6	1,1	1,7	1,0	5,0	6,7	25,9
Bwc2	110-130	4,3	3,6	3,5	38,6	0,0	0,6	0,7	1,5	3,3	4,0	18,1

### Descrição Geral



**PERFIL Nº:** 02

**DATA DA DESCRIÇÃO:** 19/10/2017

**CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA:** LATOSSOLO VERMELHO

**LOCALIZAÇÃO:** MT-040. KM? Entrada lado direito, aproximadamente 5 Km, Fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT, 16° 06' 07.5"S e 056° 44' 36.2" LONG GRW.

**SITUAÇÃO:** Solo descrito e coletado em trincheira sobre cerrado, declive menor de 3%.

**ALTITUDE:** 173 m

**CLIMA:** Aw, da classificação de köppen.

**LITOLOGIA:** Grupo Cuiabá

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Formação Acorizal

**CRONOLOGIA:** Neoproterozóico

**MATERIAL DE ORIGEM:** Fácies Cangas

**PEDREGOSIDADE:** Não pedregoso

**ROCHOSIDADE:** Não rochosa

**RELEVO LOCAL:** Plano

**RELEVO REGIONAL:** Plano

**EROSÃO:** Não aparente

**USO ATUAL:** Reserva Natural.

**DESCRITO E COLETADO POR:** Bruno Carvalho de Souza, Danielly Rodrigues Linhares dos Santos de Vasconcelos Oliveira, Guilherme Coelho Guimarães e Juberto Babilônia de Sousa.

### DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- Ap 0 – 20; Preto (10YR 2/1, úmida); franco-argilosa; blocos subangulares muito pequenos a muito grande; fraca a moderada; não possui cerosidade; dura a ligeiramente dura; friável à muito friável; plástica; ligeiramente pegajosa; plana.
- AB 0 - 40 cm; bruno-avermelhado-escuro; (2,5 YR, 3/3, úmida); argila; blocos subangulares, muito pequenos a muito grande; fraca a moderada; não possui cerosidade; ligeiramente dura; muito friável; plástica; ligeiramente pegajosa; plana/difusa.
- BA 0 – 59 cm; vermelho-escuro; (2,5 YR 3/6, úmida); argila; blocos subangulares que se desfazem granular; muito pequeno a muito grande; fraca a moderada; não possui cerosidade; ligeiramente dura; muito friável; plástica; ligeiramente pegajosa; plana/oclara.
- Bwc 9 – 110 cm; vermelho; (10RY 4/6, úmido); franco-argilosa; blocos subangulares que se desfazem granular; muito pequeno a muito grande; fraca e moderada; não possui cerosidade; ligeiramente dura; muito friável; plástica; ligeiramente pegajosa; plana/difusa.

RAÍZES: Raízes fasciculadas no horizonte A e pivotantes, muito fina a grossa. Horizontes AB com raízes fasciculadas comuns, muito fina a grossa, pivotante. Horizonte BA com raízes fasciculadas comuns, muito fina a grossa, pivotante e horizonte Bw raízes raras, muito finas e fasciculadas.

OBSERVAÇÕES: Baixa atração magnética. Perfil descrito e coletado ligeiramente úmido. Alta atividade biológica nos horizontes A, AB e BA.

### ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

#### Características Físicas

HORIZONTE	PROF. (cm)	AREIA TOTAL (g.Kg)	ARGILA + SILTE (g.Kg)	CLASSE TEXTURAL
Ap	0-20	395,3	604,7	FRANCO- ARGILOSA
AB	20-40	289,1	710,9	ARGILA
BA	40-59	281,1	718,2	ARGILA
Bwc	59-100	438,3	561,7	FRANCO- ARGILOSA

### Características Químicas

Horiz.	Prof.	pH	P	C	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> Al	T	V
	cm	H <sub>2</sub> O	mg. kg <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup> <sub>1</sub>	mg.d m <sup>-3</sup>	cmolc.kg <sup>-1</sup>					%	
Ap	0 – 20	6,5	14,9	27,4	75,7	8,6	7,1	15,8	0,0	5,0	20,8	76,2
AB	20 – 40	4,8	1,3	13,4	41,0	5,6	3,1	8,7	0,0	5,0	13,7	63,8
BAc	40 – 59	5,3	2,6	16,9	37,5	2,6	3,1	5,7	0,0	4,1	9,9	58,1
Bwc	59-110	6,2	1,8	3,5	37,5	1,6	3,1	4,7	1,0	2,5	7,2	65,6

**APÊNDICE B**

## ROTEIRO DE ENTREVISTA - 1

### ENTREVISTA COM PRODUTOR RURAL

Nome da propriedade:

Nome do produtor:

Localização da propriedade:

### ENTREVISTA COM PRODUTOR

#### 1. Aspectos históricos e de informações econômicas

1. Há quanto tempo a propriedade trabalha com o Sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP)?
2. Antes da implantação do sistema ILP, qual sistema era utilizado na propriedade?
3. Por que a escolha do Sistema ILP?
4. Quais os benefícios do Sistema ILP?
5. Explique como funciona o sistema ILP na propriedade.
6. Quais as principais dificuldades encontradas para implantar o sistema ILP na propriedade?
7. Existem tecnologias disponíveis para o produtor adotar/implantar o sistema ILP? Elas são de fácil adoção?
8. Quais foram os principais investimentos feitos visando aumentar a produtividade desde o início da implantação?
9. De alguma forma é mensurado retorno econômico dos principais investimentos que visam o aumento de produtividade na propriedade? Se sim, como são feitas essas análises?
10. Qual a média de incremento de produtividade desde a implantação do sistema na propriedade?

1. Aspectos Ambientais
  1. Existem áreas de Preservação Permanente (APP) na propriedade? Quantas e qual o tamanho de cada uma ou o total delas?
  2. Quantas áreas de Reserva Legal existem na propriedade e qual o tamanho de cada uma ou o total delas?
  3. A propriedade se encontra regularizada quanto a legislação ambiental estadual (por ex. licenciamento) e Federal (por ex. CAR)?
  4. Existem nascentes e/ou fontes de água da propriedade? Se sim, como é feita a preservação dessas áreas?
  5. Quais são as medidas tomadas para evitar que dejetos de animais e/ou defensivos agrícolas contaminem a água da propriedade?
  6. Quais são as medidas preventivas tomadas para evitar a perda de solo?
  7. A propriedade possui algum tipo de certificado ambiental? Se sim, quais?
  
8. Boas Práticas- organização
  1. Quais são as boas práticas voltadas para a organização da propriedade que o senhor acha de extrema importância?
  2. Quem faz a supervisão dessas práticas?
  
3. Uso de defensivos agrícolas
  1. Quais são os principais defensivos agrícolas utilizados na propriedade?
  2. Como são feitos o armazenamento e o descarte das embalagens dos defensivos agrícolas utilizados na propriedade?

3. O senhor acredita que é possível manter a produção do sistema sem o uso de defensivo agrícola?
4. Durante a aplicação dos defensivos agrícolas quais cuidados são tomados para diminuir o impacto ambiental? Na contaminação da água e solo? Na intoxicação das pessoas (produtor e trabalhador)? Na contaminação dos alimentos?
5. Existe algum treinamento para seus funcionários sobre o uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) e os cuidados que eles precisam ter ao manusear produtos químicos? Se sim, como é feito?
6. No sistema que a propriedade atua (Sistema ILP), o uso de defensivos agrícolas é maior ou menor do que em sistemas tradicionais? Por quê?
7. Quantas aplicações?
8. Aspectos Sociais
  1. Quantos funcionários a propriedade possui e qual a função de cada um deles?
  2. Todos os funcionários possuem carteira assinada?
  3. O sistema que a propriedade adota exige qualificação profissional para se trabalhar nela? Se sim, que tipo de qualificação?
  4. Existe algum tipo de qualificação profissional para seus funcionários ofertado dentro da fazenda ou fora, mas custeado pela propriedade? Se sim, de quanto em quanto tempo isso ocorre?
  5. Quais são os benefícios de ter um funcionário qualificado no meio rural?
  6. Existe alguma dificuldade de encontrar empregados qualificados no meio rural? Se sim, por quê?
7. Aspectos relacionados ao solo
  1. Qual a importância do solo para a sua produtividade?

2. Existe uma análise periódica da qualidade do solo na área da propriedade? Se sim, de quanto em quanto tempo isso ocorre e como ela é feita?
3. Quais os benefícios verificados tanto para a pecuária quanto para a lavoura, quando a propriedade possui um estudo detalhando sobre o solo?
4. Seus funcionários possuem algum conhecimento técnico sobre o manejo do solo?
5. Já foi oferecida ou existe a possibilidade de oferta de alguma qualificação relacionada diretamente ao manejo do solo para seus funcionários?
6. Desde que foi adotado o sistema ILP na propriedade o senhor conseguiu observar melhorias no solo? Poderia listar ou descrever essas melhorias?

## ROTEIRO DE ENTREVISTA 2

### ENTREVISTA COM OS EMPREGADOS RURAIS

Nome do empregado:

Sexo:

Local de nascimento:

Data de nascimento:

Estado Civil:

1. Aspectos Socioeconômicos

1. Você é empregado permanente ou temporário?

2. Onde você reside?
3. Você possui casa própria ou alugada?
4. Qual a sua escolaridade?
5. Há quanto tempo trabalha no meio rural?
6. Qual o tipo de trabalho que exerce na propriedade?
7. Você possui carteira assinada?
8. Explique sua jornada de trabalho. Exemplo: quantas horas trabalhadas por dia; se faz hora extra.
9. Você recebe pelas horas extras trabalhadas?
10. Existe algum benefício como plano de saúde, escola ou lazer oferecido pela propriedade para seus funcionários?
11. Quanto é o seu salário mensal
12. Qualificação Profissional
  1. No tempo que trabalha no meio rural, já trabalhou com lavoura e pecuária ou só com uma das atividades?
  2. Para você quais foram os impactos em trabalhar com um só sistema e agora estar trabalhando com o sistema ILP?
  3. Foi muito difícil a mudança de atividade?
  4. Você precisou realizar algum curso ou algum tipo de qualificação para trabalhar nessa função? Quais?
  5. O que mudou no seu modo de trabalhar depois das qualificações feitas ou o que você acha que mudaria se fosse qualificado para a função que exerce?

6. Dentro do que você percebe em outras propriedades rurais e com outros empregados, você acha que é bem remunerado na função que exerce?
7. Você acha que a qualificação profissional dentro do meio rural é importante ou qualquer pessoa pode exercer qualquer função na propriedade sem precisar ser qualificado?
8. As propriedades rurais hoje têm exigido qualificação quando se vai procurar emprego?

9. Aspectos relacionados ao solo

1. O que você entende por solo?
2. Para você qual a importância do solo no seu ramo de trabalho?
3. Você possui alguma qualificação relacionada ao solo? Se sim, qual?
4. Qual a sua noção sobre manejo ou conservação do solo?
5. Na propriedade são executadas práticas de manejo e conservação de solo? Se sim, quais são e como são feitas?
6. Você acha que um bom ou mau manejo do solo interfere na produtividade? Por quê?
7. Em relação ao conhecimento que você tem sobre solo, o que você faria para melhorar a qualidade dele e aumentar a produtividade?

8. Uso de defensivos agrícolas

1. O que você entende por defensivos agrícolas?
2. Quais são os principais defensivos agrícolas utilizados na propriedade?

3. Como são feitos o armazenamento e o descarte das embalagens dos defensivos agrícolas utilizados na propriedade?
4. Você foi informado pelo responsável da propriedade sobre os riscos oferecidos e os cuidados a serem tomados no manuseio e aplicação de defensivos agrícolas?
5. Existe alguma exigência relacionada à utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) por parte do responsável pela propriedade?
6. Você sabe a importância do uso do EPI? Explique.
7. Durante a aplicação dos defensivos agrícolas quais cuidados são tomados para diminuir o impacto ambiental? Na contaminação da água e solo? Na intoxicação das pessoas (produtor e trabalhador)? Na contaminação dos alimentos?
8. Você acredita que é possível manter a produtividade do sistema sem o uso de defensivo agrícola?