IDENTIFICAÇÃO DAS BARREIRAS SOCIAIS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR NO OESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL.

EIXO TEMÁTICO: 2- Bienes naturales, problemas ambientales y sostenibilidad del desarrollo agrario. Agroquímicos y salud. Extractivismo, “sojización” y otros debates. Agroecología.

Kirsch, Heitor Marcos; Pierangeli, Maria Aparecida Pereira; Andrade, Andressa Lopes; Medeiros, Leandro José; Teixeira, Welison Moreira

Faculdade de Linguagem, Ciências Agrárias e Sociais / Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

Correio eletrônico:

heitor.kirsch@gmail.com; mapp@unemat.br; andressa-lopesmt@hotmail.com; leandrojzootecnia@gmail.com; welisonteix@gmail.com

RESUMO: Essa proposta teve como objetivo identificar como os aspectos relacionados à dimensão social podem limitar, ou facilitar, as ações de mitigação às mudanças climáticas na pecuária na agricultura familiares na região do Alto Guaporé (MT). Para tal, inicialmente se determinou a variação nos níveis de variação nos teores de carbono orgânicos (COS) entre os solos destinados à atividade produtiva e os encontrados nas áreas de florestas nativas. Foram coletadas amostras dos solos em 52 propriedades rurais e realizadas entrevistas com seus proprietários. Os solos dessas áreas apresentaram condições naturais que não acumulam grandes quantidades de COS. Em apenas 15% das áreas de vegetação nativa foram observados solos com teores enquadrados como bom ou alto. Em 27 delas foram identificadas variações positivas entre as áreas de reserva nativa e as de pastagem. Dentre estes, 70% dos proprietários possuem idade acima dos cinquenta anos e quase todos apontam que recebem assistência técnica regularmente e eventualmente em suas propriedades, possivelmente em razão da proximidade com os centros urbanos, ou seja, suas propriedades estarem situados a uma distância de até 20 km. Outro aspecto importante é o fato de 78% dos agricultores não atingirem o ensino fundamental completo, e, apenas 15% deles, acima deste.

Palavras-Chaves: mitigação; pecuária familiar; estocagem de carbono

ABSTRACT: This proposal aimed to identify how aspects related to the social dimension can limit, or facilitate, mitigation actions to climate change in family farming in the Alto Guaporé (MT) region. To this end, it was initially determined the variation in the levels of variation in organic carbon content (COS) between soils intended for productive activity and those found in native forest areas. Soil samples were collected from 52 rural properties and interviews with their owners. The soils of these areas showed natural conditions that do not accumulate large amounts of COS. Only 15% of the native vegetation areas had soils with good or high levels. In 27 of them, positive variations were identified between native reserve and pasture areas. Of these, 70% of landowners are over the age of fifty and almost all report that they receive technical assistance regularly and eventually on their properties, possibly due to their proximity to urban centers, ie their properties are located at a distance of up to 20 km. Another important aspect is that 78% of farmers do not reach complete elementary school, and only 15% above them.

Keywords: mitigation; family livestock; carbon storage

RESUMEN: Esta propuesta tenía como objetivo identificar cómo los aspectos relacionados con la dimensión social pueden limitar o facilitar las acciones de mitigación del cambio climático en la agricultura familiar en la región del Alto Guaporé (MT). Para este fin, se determinó inicialmente la variación en los niveles de variación en el contenido de carbono orgánico (COS) entre los suelos destinados a la actividad productiva y los que se encuentran en las áreas de bosques nativos. Se recolectaron muestras de suelo de 52 propiedades rurales y entrevistas con sus propietarios. Los suelos de estas áreas mostraron condiciones naturales que no acumulan grandes cantidades de COS. Solo el 15% de las áreas de vegetación nativa tenían suelos con niveles buenos o altos. En 27 de ellos, se identificaron variaciones positivas entre la reserva nativa y las áreas de pasto. De estos, el 70% de los propietarios tienen más de cincuenta años y casi todos informan que reciben asistencia técnica regularmente y eventualmente en sus propiedades, posiblemente debido a su proximidad a los centros urbanos, es decir, sus propiedades se encuentran a una distancia de hasta 20 km. Otro aspecto importante es que el 78% de los agricultores no llegan a la escuela primaria completa, y solo el 15% por encima de ellos.

Palabras clave: mitigación; ganado familiar; almacenamiento de carbono

## Introdução

O aumento influência da atividade humana sobre os principais ciclo naturais a partir segunda metade do século XVIII vem, progressivamente, provocando alterações na dinâmica dos regimes climáticos nas mais variadas localidades do globo. Há em curso, um lento e gradual movimento ascendente em suas temperaturas, fazendo com que cada uma das últimas três décadas têm sido sucessivamente mais quente que qualquer uma anterior desde então.

Segundo Parry et al. (2007), a média de temperatura da superfície terrestre e dos oceanos tem sofrido um aumento de 0,85ºC, com médias variando entre 0,65ºC a 1,06ºC, no período entre 1880 e 2012. O mesmo estudo ainda avalia que as projeções apontam para um cenário que pode ser classificado como sendo ainda mais preocupante, visto que as projeções indicam haver a possibilidade de uma variação positiva na temperatura média global de superfície para o período de 2016 a 2035, em relação aos anos de 1986 a2005, que podem variar entre 0,3°C a 0,7°C, dependendo do cenário a ser considerado. Adicionalmente ainda, o mesmo estudo estima que é possível estimar que tenha havido aumento na extensão média anual do mar Antártico numa taxa de 1,2% a 1,8% por década entre 1979 e 2012, fato que fez com que o nível do mar médio global aumentasse em 19 cm no período que compreende 1901 a 2010.

Estudos também indicam que há um aumento significativo, tanto na frequência quanto no número de eventos extremos climáticos desde 1950, geralmente sendo associados as mudanças nos regimes, em escala global, das precipitação e uma consequente diminuição no registro no número de dias e noites frios e um aumento do número de dias e noites quentes (ALLEN; INGRAM; STAINFORTH, 2002).

Em grande medida, tais transformações são resultado do aumento drástico observado na taxa de concentração na atmosfera de dióxido de carbono (CO2), bem como de outros gases de efeito estufa (GEE) resultantes do impacto da ação humana sobre o meio natural, ainda que existem períodos de consideráveis oscilações entre as escalas interanuais e interdecadais. Estima-se que, desde a era pré-industrial até 2005, os níveis de dióxido de carbono (CO2) tenham saído de 280 partes por milhão (ppm), para 379 ppm; já o metano (CH4), de 715 partes por bilhão (ppb) para 1.774 ppb, enquanto o óxido nitroso (N2O) de 270 ppb a 319 ppb (PARRY *et al.*, 2007).

Em razão dos impactos que tais mudanças provocam, e podem vir provocar, há um crescente interesse em identificar e/ou aperfeiçoar métodos que possam, ao menos mitigar as emissões de GEE que causam o aquecimento global. De acordo com o relatório do IPCC (2007), a agricultura atualmente é responsável por cerca de um terço das emissões mundiais desses gases e esta participação deverá crescer, especialmente nos países em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, o setor também tem alto potencial de mitigação, particularmente através de melhorias no manejo do uso da terra, e por isso mesmo, vários estudos apontam que os solos são um dos elementos chave desse processo (HAZELL; WOOD, 2008; PORTER *et al.*, 2014; SMITH *et al.*, 2014).

Desse modo, processos antropogênicos que implicam em alterações na configuração natural dos ecossistemas, como o desmatamento e a conversão desses locais para fins agrícolas, são apontados como indutores na transferência de quantidades substanciais de carbono orgânico (CO), em compostos gasosos para a atmosfera (MONDINI; SEQUI, 2008). Ou seja, incrementariam o aquecimento global. Além do mais, estudos também sugerem que essas mudanças podem igualmente comprometer a estabilidade estrutural dos solos, aumentando sua susceptibilidade a processos de lixiviação e erosão, ou mesmo interromper os fluxos de importantes elementos químicos impactando adversamente em sua qualidade, diminuindo assim, seu potencial produtivo e o conjunto da biodiversidade disponível (LAL, 2004).

Todavia, apesar da reconhecida interdependência desses processos sobre a qualidade do solo, a dinâmica do CO em locais onde houve tais transformações, bem como a importância que pode vir a desempenhar na diminuição futuro da taxa de CO2 na atmosfera, ainda apresentam lacunas que merecem uma maior atenção. Maia et al. (2009), por exemplo, advertem que estudos realizados nas pastagens amazônicas brasileiras, mostraram respostas antagônicas no comportamento da taxa do CO com a conversão da vegetação nativa em pastagem, e, concluem que, tais divergências, geralmente estão associadas aos fatores naturais específicos das localidades e as diferentes condições de manejo nelas aplicadas.

Contudo, ainda que se reconheça que as estratégias de sequestro de carbono atmosférico e seu armazenamento na biosfera terrestre possam variar consideravelmente em função do sistema de uso que o solo recebe, parece que tal análise é ainda limitar-se à uma leitura dos efeitos e não considerar as causas subjacentes a tais processos. Por essa razão, o objetivo desse estudo é demonstrar que tais práticas são fortemente influenciadas por fatores socioeconômicos e institucionais, sobretudo em regiões de fronteira agrícola, com a região sudoeste do estado de Mato Grosso.

Para demonstrar a importância da análise dos aspectos da vida econômica, social e institucional, que cada vez mais desafiam os esforços de mitigação às alterações climáticas e minam a confiança no engajamento e na ação voluntária individual para superar as externalidades negativas que resultam desse processo, esse trabalho foi organizado em seis seções, sendo que essa primeira, possui um caráter introdutório. Na seção seguinte, são apresentadas as principais características físicas e sociais, bem como a importância nessa região dos pequenos agricultores, ao passo que, a terceira apresenta as etapas e os recursos metodológicos utilizados na investigação. A seguir são expostos os principais resultados encontrados e na quinta é feita a sua análise. A última seção é destinada a apresentação das principais conclusões obtidos pela investigação.

## D:\Arquivos do Usuário\Desktop\Naea 2.pngO local da pesquisa: suas características e o seu histórico de ocupação

A região do sudoeste mato-grossense apresenta como uma de suas características naturais o fato de ser uma área de transição entre importantes biomas brasileiros: o Pantanal mato-grossense, o Cerrado e a Floresta Amazônica. A vegetação característica assemelha-se a de áreas de savanas e formações de contato savana/floresta estacional, o que, em alguma medida, ocorre por influência do clima local, classificado como tropical continental, com temperaturas médias próximas aos 24ºC (FERREIRA, 2001). Localizada em uma formação geológica de depressão, o seu relevo se caracteriza por uma superfície ondulada e inclinada, que varia de altitudes próximas a 600 metros nas proximidades do Planalto do Parecis,a 200 metros nas áreas próximas ao Rio Guaporé. É possível também encontrar um conjunto de elevações residuais, distribuídas em forma de arco com altitudes médias entre 400 e 1.100 metros, que compõem as Serras de Ricardo Franco, São Vicente/Caldeirão e Santa Bárbara (MOREIRA; VASCONCELOS, 2007). O período mais chuvoso se estende entre os meses de dezembro e fevereiro e o mais seco de abril a outubro, fazendo com que a pluviosidade média anual nas áreas mais baixas seja de 1200 a 1500 mm, enquanto nas áreas mais elevadas ela alcança entre 1300 e 1800 mm, segundo Moreira e Vasconcelos (2007).

**Figura 1 – Localização geográfica do local do estudo na região do Alto Guaporé (MT), Brasil.**

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Essa heterogeneidade em termos de formação do relevo oportuniza a presença de uma diversidade de constituições pedológicas, ou seja, de tipos predominantes de solos. Os dois de maior ocorrência são os Latossolos e os Pdodzólicos. Os primeiros são geralmente ricos em matéria orgânica e em argila nas suas camadas iniciais e estão relacionados a uma topografia mais suave ou levemente ondulada. São recomendados para a atividade agrícola por serem férteis e bem estruturados e por isso mesmo resistem melhor a processos de erosão e estão associados à vegetação de Cerrado e Floresta.

Já os solos Podzólicos possuem uma camada superficial mais arenosa e logo abaixo uma bastante argilosa, o que facilita a erosão. Também possuem menor quantidade de matéria orgânica e nutrientes, quando comparados aos Latossolos. Ou seja, a baixa fertilidade natural é um empecilho importante para a utilização destes solos para lavouras, desse modo geralmente acabam tendo como destinação a formação de pastagens. São conhecidos como solos mais “desgastados”, pois uma chuva mais intensa “lava” a areia de cima e a camada argilosa abaixo não permite a água infiltrar tão facilmente. Além destes, ainda são registrados em menor proporção Neossolos Litólicos, Plintossolos e Gleis Pouco Húmicos.

Muito embora o início de sua ocupação remonte a primeira metade do século XVIII, ela ocorre de maneira mais efetiva somente ocorre com o início da abertura da rodovia que liga Cuiabá (MT) a Porto Velho (RO) nos primeiros anos da década de 1960 como resultado indireto das ações dirigidas de colonização da Amazônia Meridional. De maneira distinta dessas que foram dirigidas pelos poderes públicos em projetos privados, o processo migratório em toda a região do Alto Guaporé até a segunda metade da década de 1980 teve como característica uma ocupação marcada muitas vezes pela grilagem de terras públicas, através da demarcação física de áreas superiores às originalmente tituladas e registradas e da criação de documentos falsos.

Esse quadro provocou uma mudança antrópica profunda sobre o meio natural, visto que a transformação das áreas florestadas em produtivas, sempre foi entendida como um investimento por parte dos agricultores, estabelecendo um arranjo econômico fortemente baseado na atividade pecuária extensiva. Ao mesmo tempo, a disputa pela posse da terra em razão da imensa confusão nos cadastros de imóveis rurais, também possibilitou o surgimento de um importante contingente de pequenas propriedades na região. Isso porque, as contestações de titularidade das terras entre latifundiários incitaram várias invasões promovidas por migrantes que haviam chegado à região e resultaram em casos de conflitos violentos e de extrema tensão entre os grandes proprietários de terras e os posseiros.

Na verdade, estimular situações de tensionamento consistia, na maioria das vezes, em uma estratégia deliberada de provocação realizada pelos posseiros para a interferência do Estado no campo. Isso porque o Estatuto da Terra (BRASIL, 1964) reconhecia o direito da posse e recomendava a desapropriação, por interesse social, de locais onde houvessem situações de conflitos pela terra que ameaçassem a ordem e um número significativo de famílias produzindo nas áreas. Como se percebe, o direito de propriedade sempre foi primordialmente assegurado por meio da ocupação física do solo e a incorporação do trabalho a terra, inclusive prevalecendo sobre os documentos comprobatórios da titularidade. Em outras palavras, em razão do interesse estatal que esses espaços de “vazios demográficos” fossem ocupados, essa foi a maneira mais fácil e recorrente de justificar e legitimar o acesso e o reconhecimento da posse da terra pelos pequenos posseiros.

Contudo, tal estratégia também significava, *vis a vis*, uma conversão de áreas de floresta para usos agrícolas ainda mais intensa, pois, com a finalidade de justificar a função social da terra, os pequenos agricultores geralmente realizaram a abertura de uma área de floresta, que lhes permitia, além de construir um local que servisse de proteção e abrigo, introduzir o cultivo de alguns tipos de lavouras destinadas ao autoconsumo. Na medida em que a disputa pela terra atenuava, havia uma intensificação na conversão das áreas de matas natas em pastagem para criação de gado bovino. A opção era preferencial pela pecuária a destinado ao corte e, portanto, essa consistia em uma estratégia para garantir o domínio e a posse da área.

Contudo, os incrementos verificados ao longo das últimas décadas na infraestrutura, sobretudo a rodoviária e na ampliação no acesso à rede de distribuição de energia elétrica, bem como no quadro institucional, com a flexibilização de acesso a algumas políticas púbicas de crédito, possibilitaram e favoreceu a instalação de uma bacia leiteira na região, diversificando as estratégia de reprodução econômica e produtiva como a principal forma de adaptar-se aos processos de mudanças do ambiente a produção e, consequentemente aumentando a resiliência e melhorando as condições de vulnerabilidade desse grupo social. Além do mais, a percepção de segurança que a renda mensal proveniente da atividade leiteira assume para os agricultores, quando comparada com os cultivos agrícolas, por exemplo, muito mais suscetíveis às mudanças tanto de ordem climática quanto de mercado, são apontados como fatores importantes na opção de escolha dessa atividade.

## Os caminhos da investigação

Essa seção se destina a detalhar a metodologia utilizada na investigação, ou seja, a operacionalização e das etapas adotadas para o levantamento empírico *in loco* na área previamente definida. A fase inicial envolveu um breve levantamento bibliográfico e documental que abrangeu uma diversidade de estudos de caso e enfoques com a finalidade de contribuir e servir de parâmetro para identificar os fatores causais que interferem na criação de situações de vulnerabilidade, ou aqueles que, de alguma maneira, reforçam a resiliência. Essa análise histórico-comparativa teve como uma das suas funções, verificar se um caso empírico concreto mantém seu poder heurístico macrossocial, quando colocado em confronto com outros casos de características semelhantes. Para tanto, utilizou-se os registros oficiais, com a finalidade de agrupar as informações dispersas e fragmentadas da realidade.

Os elementos que permitiram essa sistematização inicial foram obtidos a partir da consulta aos registros das atas de reuniões dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) e seus regimentos internos; os relatórios de pesquisa e os estatutos e regimentos das secretarias municipais e estaduais envolvidas diretamente no escopo da pesquisa. Essa análise de dados secundários ajudou na compreensão do papel distinto exercido pela diversidade de instituições, bem como dos demais fatores socioeconômicos no que tange à sua influência na composição dos obstáculos para adoção de práticas que possam mitigar os efeitos das mudanças no ambiente. Isso também auxiliou, ainda que indiretamente, na elaboração de um questionário semiestruturado, cujo roteiro buscou identificar as principais informações sociais no universo empírico.

A etapa seguinte na realização desse estudo consistiu em construir um critério para delimitar a escolha dos entrevistados. Como o foco é identificar as práticas produtivas associadas à pecuária que as famílias de agricultores na região do sudoeste mato-grossense exercem, sua escolha terá como principal objetivo abranger a diversidade de tais estratégias produtivas. Assim, a definição desses será do tipo não probabilística intencional. Ela consiste num processo onde a escolha não é aleatória. Pressupõe, portanto, que os indivíduos sejam intencionalmente selecionados para o estudo proposto por serem identificados e avaliados previamente como possuidores de elementos representativos do universo empírico escolhido (CRESWELL, 2010; RICHARDSON, 2009).

Para essa tarefa, se contou com o auxílio de algumas informantes chaves, como as lideranças nas comunidades onde a pesquisa foi realizada. Esse aspecto também possui a finalidade de facilitar e permitir uma aproximação inicial quando da realização da coleta de dados propriamente dita, bem como a realização do pré-teste. A definição final do número de famílias objeto da pesquisa foi condicionada a identificação de um conjunto de agricultores familiares que contemplassem estabelecimentos de distintos tamanhos, condições de acesso aos serviços públicos e disponibilidade de infraestrutura. Ao todo, foram realizadas entrevistas e coletas de amostra dos solos em cinquenta e duas propriedades de agricultores familiares nos municípios de Pontes e Lacerda, Jauru e Figueirópolis D’Oeste, na região sudoeste do estado de Mato Grosso, distribuídos conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição da amostragem por municípios e tamanhos de propriedade

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tamanhos | Municípios | **Total** |
| Pontes e Lacerda | Jauru | Figueirópolis D’Oeste |
| ≥ 50 ha | 08 | 08 | 12 | **28** |
| < 50 / ≥ 100 ha | 05 | 02 | 04 | **11** |
| < 100 / ≥ 200 ha | 04 | 01 | 02 | **07** |
| < 200 / ≥ 400 ha | 02 | 00 | 04 | **06** |
| **Total** | **19** | **11** | **22** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

É preciso observar também que todas foram gravadas com auxílio de gravador eletrônico, além do registro visual da propriedade e suas características físicas. Para complementar essa etapa da pesquisa e alcançar sua operacionalização, as informações, julgadas como importantes e relevantes, ou ainda, que de algum modo pudessem auxiliar na identificação das principais barreiras sociais para a adoção de práticas mais sustentáveis, foram registradas em um diário de campo. As anotações geralmente são compostas de observações não contempladas pelo roteiro da entrevista, muitas vezes colhidas das conversas informais antes ou depois da sua aplicação, ou então de comentários de pessoas não entrevistadas formalmente, como outros membros da família ou vizinhos.

Ao mesmo tempo, foram realizadas as coletadas das amostras do solo dessas propriedades. Essas, efetivadas em dois ambientes distintos: em áreas destinadas à atividade produtiva, e, em locais onde ainda é possível identificar a presença de vegetação nativa na propriedade. O objetivo foi o de possibilitar a criação de um parâmetro comparativo entre os níveis de quantidade do estoque de carbono no solo e sua composição de matéria orgânica, em função dos diferentes sistemas e as práticas agrícolas e do manejo da cobertura do solo, às barreiras sociais que podem restringir a adoção de ações de mitigação às mudanças climáticas, identificadas a partir dos resultados dos questionários. As coletas de amostras de solo foram realizadas, de forma ao acaso, com o auxílio de um trado tipo holandês. Em cada propriedade, foram colhidas três amostras nas áreas com pastagem e outras, na mesma quantidade, nas reservas nativas, nas profundidades de 0-20 cm e 20-60 cm. Para se formar uma amostra composta, foram coletadas três amostras simples.

A etapa seguinte à coleta dos dados empíricos em campo consistiu na organização, codificação e tabulação das informações oriundas da aplicação dos roteiros das entrevistas, das anotações realizadas no caderno de campo e das coletas de amostras dos solos. Obviamente que para possibilitar uma posterior análise, a sua sistematização, em função de sua natureza, obedeceu a tipos de procedimentos distintos. No tratamento e análise de algumas das variáveis julgadas como relevantes observadas nas entrevistas, sua tabulação e codificação, quando se mostram passíveis de serem quantificáveis, foi utilizado o programa Microsoft Office Excel. Todavia, é importante observar que este procedimento quase sempre se mostra limitado em termos de objetivos analíticos, pois apresenta lacunas importantes nas informações das entrevistas, pelo fato de dificultar a realização de uma interpretação explicativa e a especificação dos atributos de algumas variáveis, bem com a análise relacional entre elas. Para contemplar esse aspecto e assim observar o aporte conceitual analítico apresentado anteriormente, foram resgatadas as informações das observações informais registradas no caderno de campo e/ou no próprio questionário das entrevistas.

Assim, o conjunto desses dados obtidos nas entrevistas, após sua transcrição, permitiu o estabelecimento de uma categorização de seus conteúdos. Tomando como referencial o procedimento sugerido por Richardson (2009), o processo de categorização, neste caso não apriorístico, emerge essencialmente do contexto das respostas dos entrevistados e se fundamenta na decodificação do texto em agrupamentos de unidades de significação dos seus diversos elementos. Dessa maneira, elas podem ser compreendidas como enunciados, que, segundo seu grau de intimidade, ou proximidade, podem através de sua análise, manifestar significados importantes e proporcionar uma visão diferenciada sobre os temas analisados. O objetivo, nesses casos, consiste superar o exercício de simples descrição desses, o que não raro, quase sempre é inócuo em termos analíticos (CAMPOS, 2004).

A sua codificação foi realizada tomando-se como categorias de referência as práticas de três diferentes formas de pecuária mobilizadas pelos agricultores: aquela exclusivamente com gado de corte, uma segunda onde ainda predominam os animais destinados ao corte, mas já há a incorporação do gado de leite, uma terceira onde o gado de leite e predominante, mas ainda se mantem uma parcela do rebanho destinada ao corte, e, por fim, uma onde a atividade da pecuária leiteira é praticada exclusivamente na propriedade. Sua distribuição entre os municípios onde a pesquisa empírica foi realizada está detalhada na Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição da amostragem por municípios e tipos de prática produtiva adotada nas propriedades

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipos de práticas produtivas | Municípios | **Total** |
| Pontes e Lacerda | Jauru | Figueirópolis D’Oeste |
| Exclusivamente gado de corte | 07 | 01 | 11 | **19** |
| Predominantemente gado de corte, com algum gado de leite | 04 | 01 | 04 | **09** |
| Predominantemente gado de leite, com algum gado de corte | 05 | 03 | 01 | **09** |
| Exclusivamente gado de leite | 03 | 06 | 06 | **15** |
| **Total** | **19** | **11** | **22** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

Já no que tange as amostras dos solos, elas foram analisadas obedecendo a metodologia de preparo e determinação do CO seguindo as instruções preconizadas pela (EMBRAPA, 1997) e os seus resultados foram tabulados e submetidos a análise de variância no software Sisvar, sendo as médias comparadas ajustadas pelo teste de Scott-Knott (p < 0,05).

## Resultados encontrados

Os resultados apresentados na Tabela 3, demonstram que uma característica geral em relação aos teores de carbono encontrados nas camadas mais superficiais dos solos investigados pela pesquisa é que eles apresentam níveis considerados como “médios”. Isso ocorre tanto nos locais que sofreram alguma alteração realizada pela ação humana, como as áreas destinadas às pastagens, quanto nas que ainda guardam sua vegetação nativa. Contudo, ao se observar mais atentamente a distribuição da frequência de solos considerados “bons” ou “muito bons” em relação a presença de carbono, eles são mais frequentemente encontrados nas áreas de reserva nativa. Nestes locais foram identificados 08 lugares com essa característica, enquanto nos destinados às pastagens, ela somente foi observada em 01 propriedade.

Tabela : Frequência da tipologia de nível de teores de carbono por atividade produtiva predominante e áreas em profundidade de 0-20 cm

|  |  |
| --- | --- |
| Tipos de práticas produtivas | Teor de Carbono (0-20 cm)  |
| Área de Reserva Nativa | Área de Pastagem |
| Baixo | Médio | Bom | Muito bom | **Total** | Baixo | Médio | Bom | Muito bom | **Total** |
| Exclusivamente gado de corte | 05 | 10 | 02 | 02 | **19** | 03 | 16 | -x- | -x- | **19** |
| Predominantemente gado de corte, com algum gado de leite | 02 | 06 | 01 | -x- | **09** | 02 | 07 | -x- | -x- | **09** |
| Predominantemente gado de leite, com algum gado de corte | 01 | 07 | 01 | -x- | **09** | 03 | 05 | 01 | -x- | **09** |
| Exclusivamente gado de leite | 01 | 12 | 02 | -x- | **15** | 03 | 11 | 01 | -x- | **15** |
| **Total** | **09** | **35** | **06** | **02** | **52** | **11** | **39** | **01** | **-x-** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

A tabela 4, que retrata solos mais profundos, os resultados não são, qualitativamente, muito distintos da dinâmica apresentada na tabela anterior, sobretudo entre os que possuem como atividade o gado de corte. É possível observar um aumento na frequência de propriedades que apresentam níveis de estocagem de carbono maiores, quando se compara as áreas de reserva nativa e as de pastagens entre os que possuem como principal atividade, a produção leiteira.

Tabela : Frequência da tipologia de nível de teores de carbono por atividade produtiva predominante e áreas em profundidade de 20-60 cm

|  |  |
| --- | --- |
| Tipos de práticas produtivas | Teor de Carbono (20-60 cm)  |
| Área de Reserva Nativa | Área de Pastagem |
| Baixo | Médio | Bom | Muito bom | **Total** | Baixo | Médio | Bom | Muito bom | **Total** |
| Exclusivamente gado de corte | 07 | 09 | 03 | -x- | **19** | 07 | 12 | -x- | -x- | **19** |
| Predominantemente gado de corte, com algum gado de leite | 05 | 04 | -x- | -x- | **09** | 05 | 04 | -x- | -x- | **09** |
| Predominantemente gado de leite, com algum gado de corte | 02 | 07 | -x- | -x- | **09** | 03 | 05 | 01 | -x- | **09** |
| Exclusivamente gado de leite | 05 | 08 | 02 | -x- | **15** | 02 | 13 | -x- | -x- | **15** |
| **Total** | **19** | **28** | **05** | **-x-** | **52** | **17** | **34** | **01** | **-x-** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

Ao se examinar os dados obtidos pela pesquisa na Tabela 5, é possível verificar que não há uma variação significativa na frequência em termos de variação nos níveis de carbono nas diferentes profundidades. Contudo, é relevante ressaltar que naquelas em que há uma atividade produtiva exclusivamente baseada no gado de corte, há um ligeiro aumento na frequência de uma variação positiva, quando se compara o extrato de solo mais superficial, com o mais profundo.

Tabela : Variação do teor médio de carbono estocado, por extrato de profundidade da amostra de solo e tipos de prática produtiva

|  |  |
| --- | --- |
| Tipos de práticas produtivas | Extrato de Profundidade |
| 0-20 cm | 20-60 cm |
| Variação negativa entre área de reserva nativa e pastagem | Variação positiva entre área de reserva nativa e pastagem | **Total** | Variação negativa entre área de reserva nativa e pastagem | Variação positiva entre área de reserva nativa e pastagem | **Total** |
| Exclusivamente gado de corte | 09 | 10 | **19** | 11 | 08 | **19** |
| Predominantemente gado de corte, com algum gado de leite | 05 | 04 | **09** | 04 | 05 | **09** |
| Predominantemente gado de leite, com algum gado de corte | 04 | 05 | **09** | 04 | 05 | **09** |
| Exclusivamente gado de leite | 07 | 08 | **15** | 07 | 08 | **15** |
| **Total** | **25** | **27** | **52** | **26** | **26** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

A Tabela 6 aprofunda a possibilidade de análise em temos de variação nos níveis de teores de carbono encontrados pela pesquisa, visto que considera somente aquelas que podem ser consideradas como, estatisticamente relevantes. É preciso destacar que, nas camadas mais superficiais (0-20cm), há uma proporção mais significativa de variação positiva, entre as áreas de reserva nativa e as pastagens naqueles agricultores que possuem com principal exclusivamente o gado de corte que as demais formas de produção investigadas, ao passo que em profundidades maiores (20-60 cm), tal dinâmica ocorre naqueles que possuem com atividade produtiva exclusivamente gado de leite

Tabela : Distribuição, em termos de relevância estatística, do teor médio de carbono estocado, por extrato de profundidade da amostra de solo e tipos de prática produtiva

|  |  |
| --- | --- |
| Tipos de práticas produtivas | Extrato de Profundidade |
| 0-20 cm | 20-60 cm |
| Variação negativa entre área de reserva nativa e pastagem | Variação positiva entre área de reserva nativa e pastagem | **Total** | Variação negativa entre área de reserva nativa e pastagem | Variação positiva entre área de reserva nativa e pastagem | **=q** |
| Relevância estatística | Relevância estatística |
| Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não |
| Exclusivamente gado de corte | 01 | 08 | 04 | 06 | **19** | 02 | 09 | 03 | 05 | **19** |
| Predominantemente gado de corte, com algum gado de leite | 02 | 03 | 02 | 02 | **09** | 01 | 03 | 02 | 03 | **09** |
| Predominantemente gado de leite, com algum gado de corte | 02 | 02 | 01 | 04 | **09** | -x- | 04 | 02 | 03 | **09** |
| Exclusivamente gado de leite | 03 | 04 | 02 | 06 | **15** | 03 | 04 | 05 | 03 | **15** |
| **Total** | **08** | **17** | **09** | **18** | **52** | **06** | **20** | **12** | **14** | **52** |

**Fonte: Resultados da Pesquisa (2017)**

## Conclusão

Ao longo das últimas décadas, houve uma expansão significativa de áreas que, anteriormente eram florestadas, passares a ser destinadas a atividade agrícola, sobretudo na porção sudoeste da bacia amazônica. Este fenômeno de colaborou significativamente para um declínio nos estoques substancial dos estoques de carbôneo de na maioria dos solos da região. Contudo, o estudo demonstra que a perda desses elementos pode ser significativamente mitigada, e, portanto, reduzida ao longo do tempo, a medida em que se adota medidas que melhoram as qualidades nutritivas das pastagens, dependendo da adoção de práticas de gestão de conservação.

Os resultados da pesquisa refletem que há um potencial significativo para que medidas que intencionem a remoção de barreiras sociais podem potencializar a adoção de medidas um menor impacto do uso e gestão da terra na região, e, consequentemente impactar positivamente nos níveis de estocagem do carbono promovidos pela atividade agrícola.

## Referências

ALLEN, M. R.; INGRAM, W. J.; STAINFORTH, D. Constraints on future changes in climate and the hydrologic cycle. *Nature*, v. 419, n. 6903, p. 224–232, 2002.

BRASIL. *Lei no 4.504, de 30 de novembro de 1964.* Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/leis/L4504compilada.htm>. Acesso em: 10 jun. 2017.

CAMPOS, C. J. G. Métodos de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 57, n. 5, p. 611–614, 2004.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.

FERREIRA, J. C. V. *Mato Grosso e seus municípios*. Cuiabá: Secretaria de Estado de Educação, 2001.

HAZELL, P.; WOOD, S. Drivers of change in global agriculture. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, v. 363, n. 1491, p. 495–515, 12 fev. 2008.

IPCC. Agriculture. *Climate Change 2007: Mitigation. Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2007. .

LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, v. 123, n. 1–2, p. 1–22, 2004.

MAIA, S. M. F. *et al.* Effect of grassland management on soil carbon sequestration in Rondônia and Mato Grosso states, Brazil. *Geoderma*, v. 149, n. 1–2, p. 84–91, 2009.

MONDINI, C.; SEQUI, P. Implication of soil C sequestration on sustainable agriculture and environment. *Waste Management*, v. 28, n. 4, p. 678–684, 2008.

MOREIRA, M. L. C.; VASCONCELOS, T. N. N. *Mato Grosso: solos e paisagens*. Cuiabá: Entrelinhas, 2007.

PARRY, M. L. *et al.* *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability - Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press, 2007.

PORTER, J. R. *et al.* Food security and food production systems. In: FIELD, C. B. *et al.* (Org.). . *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press, 2014. p. 485–533.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMITH, P. *et al.* Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). In: EDENHOFER, O. *et al.* (Org.). . *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2014. p. 811–922.