RSO
Revista Sustentabilidade Organizacional
UNISAPIENS | Revista Eletrônica da Faculdade Unisapiens
OPEN ACCESS | ACESSO LIVRE
REVISTA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL, v. 14, n.1 (2024), p.1-19.
ojs.gruposapiens.com.br

MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO PARA PASTAGENS DEGRADADAS NO ESTADO DE RONDÔNIA

Elaine Coimbra de Souza
Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIR)
E-mail: lainezootec@gmail.com

Bianca Morais Mendes
Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIR)
E-mail: biancamoraismendes@gmail.com

Ana Karina Dias Salman
Doutora em Zootecnia (UNESP)
Pesquisadora EMBRAPA (RO)
E-mail: anakarinasalman@yahoo.com.br

RESUMO
O processo de colonização e ocupação do estado de Rondônia gerou a aberturas de áreas de florestas para a agricultura e pecuária através dos desmatamentos e queimadas. Essas ações juntamente com o mau uso e o manejo incorreto do solo ao longo dos anos geraram a queda da fertilidade do mesmo, fazendo assim, com que novas áreas de florestas fossem abertas para o cultivo de culturas e pastagens. Dessa forma, sistemas de produção que sejam sustentáveis e visem manter a integridade dos ecossistemas de pastagem, podem ser uma alternativa para a produção pecuária bovina no estado de Rondônia, aliando benefícios econômicos e sociais para maior produtividade. O objetivo do presente artigo é explorar diferentes sistemas de produção na recuperação de áreas de pastagens degradadas para o uso e produção sustentável da pecuária no estado de Rondônia, por meio de uma revisão bibliográfica, a partir do sítio de pesquisa Google Scholar e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sem período de publicação pré-definido. O levantamento dos trabalhos apontam quatro principais sistemas de produção pecuária que podem ser utilizados na recuperação de áreas de pastagens degradadas, sendo eles o Pastejo Rotacionado, o Sistema Barreirão, o Sistema Plantio Direto e o Sistema de integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), que estão de acordo com os programas propostos pela linha de crédito rural Plano ABC na mitigação de Gazes de Efeito Estufa, e oferecem benefícios ao ecossistema pastagem, com maior sustentabilidade, produtividade e rentabilidade ao produtor, atendendo ainda as perspectivas listadas nos programas de Desenvolvimento da Bovinocultura de Corte e Leite da PDES-RO 2015-2030.

Palavras-chave: Pastejo Rotacionado; Sistema Barreirão; plantio direto; integração-Lavoura-Pecuária-Floresta.

ABSTRACT
The colonization and occupation process of the state of Rondônia caused the opening of forest areas for agriculture and livestock through deforestation and fires. These actions, along with the misuse and incorrect management of the soil over the years, led to a drop in its fertility, thus causing new areas of forests to be opened for the cultivation of crops and pastures. In this way, production systems that are

RSO
Revista Sustentabilidade Organizacional
UNISAPIENS | Revista Eletrônica da Faculdade Unisapiens
OPEN ACCESS | ACESSO LIVRE
REVISTA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL, v. 14, n.1 (2024), p.1-19.
ojs.gruposapiens.com.br

sustainable and aim to maintain the integrity of pasture ecosystems can be an alternative for cattle ranching in the state of Rondônia, combining economic and social benefits for greater productivity. The objective of this article is to explore different production systems in the recovery of degraded pasture areas for the sustainable use and production of livestock in the state of Rondônia, through a bibliographic review, based on the Google Scholar search site and Portal de Periódicos. of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) without pre-defined publication period. The Map out of the works point to four main livestock production systems that can be used in the recovery of degraded pasture areas, namely the Rotated Pasture, the Barreirão System, and the Integration-Crop-Livestock-Forest System (iLPF), which are in accordance with the programs proposed by the Plano ABC rural credit line for the mitigation of Greenhouse Gases, and offer benefits to the pasture ecosystem, with greater sustainability, productivity and profitability for the producer, also meeting the perspectives listed in the Bovine Farming Development programs of beef and dairy of PDES-RO 2015-2030.

Keywords: Rotated Grazing; Barreirão System; integration-Crop-Livestock-Forest.

1. INTRODUÇÃO

O estado de Rondônia é marcado por cinco ciclos econômicos: ciclo da borracha, do telégrafo, segundo ciclo da borracha, da cassiterita e por último o ciclo agropecuário. O ciclo agropecuário teve início em 1970, quando o houve a construção da Rodovia Transamazônica e da BR-364, e a implantação dos processos de colonização e ocupação, com a implantação de vários projetos de assentamento no estado através do *Instituto Nacional de Reforma Agrária* (INCRA) a fim de promover o desenvolvimento da Região Amazônica (ARAGÃO *et al*., 2014).

A partir dos anos 80 a pecuária bovina passou a se desenvolver com rapidez no estado de Rondônia. Em 2015 o rebanho foi estimado em 13 milhões de cabeças, representando quase 6% do total nacional. Esse número o colocou entre os dez estados responsáveis por mais de 80% do rebanho brasileiro (IBGE, 2015). Em 2017, Rondônia foi o quinto maior exportador de carne do Brasil, em valores monetários, e o quarto em volume embarcado, vendendo o seu produto para 39 países (MDIC, 2018). Até o ano de 2011 estavam envolvidos e viviam dessa atividade duzentas e cinquenta mil pessoas, quase um quinto da população do estado, estando presente em médias e grandes propriedades do estado (MEIRELLES, 2011). Já no seguimento de produção de leite, Rondônia apresentava no ano de 2015 uma produção diária de 2,6 milhões

de litros, o que colocou o estado em 8° lugar na produção de leite nacional e o primeiro da região Norte (SEBRAE, 2015), sendo a atividade praticada em maior parte pela agricultura familiar (EMBRAPA, 2018).

A região norte possui algumas características que explicam o desempenho da pecuária em Rondônia nas últimas décadas, em destaque as condições climáticas visto pela abundância de chuvas associadas a elevadas temperaturas em pelo menos oito meses do ano. Tais condições permitem que a base alimentar dos rebanhos explorados em Rondônia seja a pastagem, sendo esta a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para esses animais (COSTA *et al*., 2010; BRITO *et al*., 2013; DIAS-FILHO, 2014).

Apesar dos números, o perfil da pecuária bovina no estado é descrito como de baixos índices zootécnicos, estando estes relacionados com o baixo potencial genético dos animais, com o manejo sanitário deficiente e o manejo nutricional inadequado (TABORDA, 2015), sendo este último o fator de maior impacto (PEREIRA, 2015; BRITO, 2011). Embora as condições climáticas sejam favoráveis, ocorrem flutuações estacionais na produção de forragem, ou seja, abundância durante o período chuvoso (outubro a maio) e déficit no período seco (junho a setembro) (COSTA *et al*., 2013). Além disso, estima-se que pelo menos 40% das pastagens estabelecidas em Rondônia apresentam algum estágio de degradação (QUINTINO *et al*., 2016), estando este em grande parte relacionado com a forma que estas foram estabelecidas. A pastagem degradada é definida como um processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural da planta forrageira. Sendo que o avanço desta provoca a perda de cobertura vegetal e o aumento da emissão de CO2 na atmosfera (BRASIL, 2015).

De acordo com Schlindwein *et al*. (2012) a abertura das áreas em Rondônia, que em sua maioria eram florestas densas, ocorriam por meio de roçadas e em seguida queima desse material, após este processo eram estabelecidas as áreas de pastagens. Assim, nos primeiros anos a produção forrageira apresenta uma excelente produtividade, devido a incorporação da cinza ao solo, proveniente da queima da floresta, apresentando grandes quantidades de nutrientes contidos nessa biomassa. Todavia, ocorre a redução da produtividade forrageira após

alguns anos, quando a fertilidade do solo começa a decrescer, sendo observada uma pastagem severamente degradada após cinco a 10 anos de seu estabelecimento (TOWNSEND *et al*., 2010; NUMATA *et al*., 2002).

Entre os fatores que contribuem para a degradação das pastagens, também podem ser citados os problemas bióticos, como o ataque de insetos e pragas (DIAS-FILHO, 2011); ausência de calagem e adubação periódicas; aparecimento de plantas daninhas e uso de fogo como forma de controle das mesmas (JAKELAITIS *et al*., 2010); formação das pastagens sem orientação técnica e manejo inadequado, visto pela alta pressão de pastejo com desfolhações intensas e frequentes, onde não o há período de descanso para a rebrota da planta e altas taxas de lotação (BRITO, 2011; COSTA, 2004). Todos estes fatores, além de contribuírem para degradação das pastagens, também contribuem para o esgotamento da fertilidade natural do solo e para sua deterioração física com a presença de compactação e erosão, favorecendo assim, o desmatamento, principalmente com a abertura de novas áreas para o uso de pastagens (SILVA FILHO *et al*., 2010).

O processo de colonização do estado de Rondônia, através *Programa de Integração Nacional* (PIN), trouxe uma má utilização dos recursos naturais do território e uma grande devastação ambiental (SEMA, 1986), relacionado com a intensificação das atividades agropecuárias e a utilização de baixas tecnologias associadas ao baixo conhecimento da realidade local. Diante desse contexto, e de outros fatores negativos que o PIN trouxe entre eles o conflito social pela posse terra, a interferência na cultura local, a ocupação desenfreada da Amazônia e o desequilíbrio ecológico mundial, Rondônia sofreu grande críticas no cenário internacional, a partir de então foram criados programas com intuito de corrigir essas ações, primeiro o POLONOROESTE e posteriormente o PLANOFORO (MONTEBUGNOLI, 2015).

Atualmente o governo do estado de Rondônia estabeleceu o *Plano de Desenvolvimento Estadual Sustentável de Rondônia* 2015-2030, que visa o planejamento do desenvolvimento sustentável do Estado de Rondônia, com base no conhecimento de sua realidade e nas políticas públicas voltadas ao desenvolvimento socioeconômico, mediante a execução de um conjunto de diretrizes, programas e projetos, visando reduzir as desigualdades entre as regiões de

planejamento do Estado e direcionar o potencial da diversidade existente para o desenvolvimento regional sustentável (PDES-RO, 2015). Entres os programas existentes estão os programas de *Desenvolvimento da Bovinocultura de Corte e Leite*, que tem entre seus objetivos a promoção do desenvolvimento tecnológico, estruturação e modernização da cadeia produtiva visando à superação de gargalos na direção de ganhos de produtividade e competitividade na bovinocultura. Todo esse contexto leva a mudanças no que desrespeito ao método antigo e arcaico na formação e produção de pastagens para a criação de bovinos que ainda predomina na maioria das propriedades do estado.

Visto que a pecuária bovina é de vital importância para a contribuição do PIB do estado e que se é necessário manter a integridade dos ecossistemas, esse artigo tem como objetivo explorar diferentes sistemas de produção na recuperação de áreas degradadas para a pecuária sustentável no estado de Rondônia.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica, a partir do sítio de pesquisa Google Scholar e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sem período de publicação pré-definido, considerando revistas, teses e manuais disponíveis com acesso livre sobre as técnicas de recuperação de áreas de pastagens degradadas. O estudo foi realizado inicialmente com uma leitura exploratória do material selecionado e a partir disto, foi realizado um refinamento dos trabalhos que foram relevantes para discussão do uso de métodos para recuperação de áreas de pastagens degradas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento bibliográfico realizado, ficaram evidentes três principais técnicas de recuperação e utilização de áreas degradadas mais difundidas no Brasil, sendo elas

o sistema de Pastejo Rotacionado, o Sistema Barreirão e o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). A seguir discutiremos cada uma delas.

3.1 Pastejo Rotacionado

Diferente do sistema de pastejo contínuo, onde os animais permanecem em uma mesma pastagem durante um longo período de tempo, o pastejo rotacionado é um sistema onde a pastagem é subdividida em piquetes, que são pastejados em sequência por um ou mais lotes de animais (CARMO, 2018). Dessa forma, há melhor aproveitamento da forragem produzida, em razão da maior uniformidade de pastejo, pois dificulta a escolha, o local e o momento que os animais irão pastejar (DOREA *et. al.* 2013) Há também, um melhor aproveitamento dos dejetos dos animais, visto que estas deixam por ano no solo e nas pastagens aproximadamente 18 toneladas de fezes e 10 mil litros de urina, que equivalem aproximadamente a 158 kg de N, 36 kg de P, 195kg de K, 115 kg de Ca, 46 kg de Mg e 26kg de S, sendo estas quantidades significativas na reposição de nutrientes para o solo, que só são eficientes quando distribuída de maneira homogenia na pastagem (AGUIAR *et al*., 2006; FERREIRA *et al*., 2011).

Benefícios como períodos regulares de descanso do pasto, proporcionando a rebrota das forrageiras sem a interferência do animal, aumento da taxa de lotação e aumento da produção de leite por hectare, também são vistos nesse tipo de sistema, pois o período de ocupação e o período de descanso do piquete e a taxa de lotação (número de unidades animal por piquete) passa a ser determinado pelo produtor, a partir do índice de área foliar (IAF) das plantas disponíveis na pastagem (DOREA *et al*., 2013; PAULINO e TEIXEIRA, 2009). Dessa forma, é possível ter um melhoramento no consumo de forragem aos animais, proporcionando melhor oferta de matéria seca por hectare.

O sistema de pastejo rotacionado tem como principais objetivos proporcionar ao animal melhor taxa de ganho de peso e qualidade no acabamento da carcaça, com maior retorno econômico, além da conservação da capacidade produtiva do ecossistema da pastagem, provendo a sustentabilidade ao sistema solo-planta-animal (PAULINO; TEIXEIRA, 2009). No

entanto, é importante ressaltar que nesse tipo de sistema, a reposição dos nutrientes ao solo, via adubação, se torna fundamental, a fim de se garantir rápida recuperação do pasto (PACIULLO *et al*., 2016). Além disso, a confecção de cercas na formação de piquetes para implementar o pastejo rotacionado nas propriedades se torna imprescindível, visto que estas podem ter um menor custo e menor complexidade quando são elétricas (CARMO, 2018).

3.2 Sistema Barreirão

Lançado em 1991, o sistema barreirão é o consórcio de culturas anuais com forrageiras, uma tecnologia de recuperação/renovação de pastagens degradadas. (COBUCCI *et al*., 2007). Em primeiro momento, o benefício do sistema, foi o de incentivar os produtores para a necessidade de se recuperar/renovar pastagens degradadas e posteriormente para as vantagens da integração lavoura-pecuária, pois sua criação tinha como propósito cobertura parcial ou total dos custos de recuperação da pastagem com a produção de grãos (KLUTHCOUSKI *et al*., 1991, MACEDO, 2009).

A principal característica desse sistema é a rotação de culturas, a qual se baseia no cultivo de duas ou mais espécies que ocupam um mesmo espaço em anos diferentes, porém numa mesma estação (MACHADO *et al*., 2011). O conjunto de técnicas recomendadas fundamenta-se em etapas interdependentes e sequenciais, que, se corretamente aplicadas, resultarão na reforma da pastagem e na produção simultânea de grãos, além da recuperação físico-química do solo (MACEDO, 2009).

Durante a implantação do sistema, algumas etapas são fundamentais para o sucesso do mesmo. Entre elas estão: amostragem representativa do solo, antes de qualquer revolvimento, correção da acidez do solo e fornecimento de nutrientes ao mesmo, controle de plantas daninhas e ajuste da carga animal (TORRES *et al*., 2018).

Cobucci *et al*. (2007), em monitoramento de unidades de demonstração em sete estados brasileiros (GO, MT, MS, TO, MG, SP e BA) descrevem como vantagens desse sistema, o raro ataque de pragas e doenças em culturas anuais consorciada e o controle eficiente de cupins de

montículo até o terceiro ano após a recuperação/renovação da pastagem. Também houve uma exploração pecuária economicamente lucrativa devido à receita gerada pela venda dos grãos, cobrindo parte dos custos da formação da pastagem. Há ainda vantagens como, à melhora da qualidade da forragem para os animais e o fornecimento de nitrogênio à gramínea, melhorando seus aspectos fisiológicos e consequentemente o desenvolvimento vegetativo da planta, relacionado ao uso de leguminosas em consórcio, foram descritos por Wadt (2003).

Em contrapartida as vantagens oferecidas pelo sistema, observa-se o baixo retorno econômico inicial, justificado pelos custos de implantação mais elevados, por se tratar de um sistema de produção com rotação de culturas, quando comparados com sistemas de produção tradicional. No entanto, por ser uma estratégia a médio prazo, essa questão melhora no decorrer dos anos, não deixando de ser um sistema viável, principalmente quando se trata da recuperação dos solos (WADT, 2003).

3.3 Sistema Plantio Direto

O Sistema Plantio Direto é uma técnica de cultivo conservacionista, que consiste na renovação da área de pastagem ou na produção agrícola sem o revolvimento do solo por gradagem e aração, onde a semeadura é feita sobre a palhada dessecada, com mobilização do solo apenas na linha de plantio (TORRES *et al.,* 2005; SILVA *et al.,* 2009). Neste tipo de sistema, o solo é mantido sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais, na qual tem a finalidade de proteção do solo, dessa forma são vistos benefícios tais como: redução do impacto direto das gostas de chuva sobre o solo, evitando a desagregação de partículas e compactação; aumento da capacidade e tempo de infiltração da água da chuva, já que há menor escorrimento superficial, resultando em menores perdas de solo e água pela erosão; redução da temperatura e evaporação da água do solo, por evitar a exposição direta do mesmo aos raios solares, conferindo maior retenção de água; favorecimento da atividade biológica, por reduzir amplitudes hídrica e térmica; aumento do teor de matéria orgânica no perfil do solo, incrementando a disponibilidade de água para as plantas, a Capacidade de Troca

de Cátions e melhoria das características físicas do mesmo; ajuda no controle de plantas daninhas, por supressão ou por ação alelopática; além disso, reduz a emissão de CO2, e aumenta o estoque de carbono no solo (SATURNINO; LANDERS, 1997).

O sistema de plantio direto é uma alternativa promissora para a recuperação de áreas de pastagens degradadas, principalmente em regiões chuvosas, como é o caso da região Amazônica, pois a mínima mobilização do solo nessas áreas possui potencial de assegurar a substituição e/ou renovação da espécie forrageira com impacto ambiental reduzido, visto que, nessa região o uso do sistema convencional de reforma de pastagens confere maior vulnerabilidade do solo a perdas por erosão hídrica e redução dos níveis de matéria orgânica do solo, o que pode acarretar em maiores prejuízos na produtividade futura da pastagem, principalmente em áreas de solos frágeis ou em solos declivosos (PEREIRA *et al*.,2016).

Apesar de ser conhecido nacionalmente e internacionalmente, o uso do sistema plantio direto para recuperação de pastagens degradas, ainda é raro no Brasil, principalmente na região norte do país. No entanto, esta tecnologia, mesmo que utilizada eventualmente na reforma de pastagens, pode contribuir para uma produção pecuária sustentável. Seu custo de implantação varia conforme a técnica de implantação, que pode ser com semeadura a lanço com menor investimento em máquinas e implementos ou semeadura em linhas, utilizando semeadoras (PEREIRA *et al*.,2016).

3.4 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)

O sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) ou sistema agrossilvipastoril, é definido como um sistema de produção, que integra os componentes agrícolas, pecuários e florestais, em consórcio, sucessão ou rotação, em uma mesma área. Este sistema oferece vários benefícios, buscando viabilidade econômica, além da valorização do homem e a utilização dos recursos ambientais de forma adequada (BALBINO *et al*., 2011; FREITAS *et al*., 2013).

Um dos principais benefícios gerado pelo sistema iLPF, é a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (BALBINO *et al*., 2012). Por minimizarem as perdas de

solo por erosão hídrica e eólica. Há também uma contribuição na reciclagem de nutrientes e na fixação de nitrogênio quando se trabalha com espécies florestais leguminosas e ainda melhora da estrutura do solo por aumentar o teor de carbono, melhorar a infiltração da água e a disponibilidade dos nutrientes e incremento na diversidade dos micros e mesorganismos do solo (ALMEIDA *et al*., 2014).

Na pastagem, os benéficos são vistos em função da disponibilização dos nutrientes extraídos das camadas mais profundas do solo pelas árvores e oferecido em forma de serapilheira (FREITAS *et al*., 2013; PACIULLO *et al*., 2009). Há benefícios como menor frequência de reforma de pastagens e o aumento da taxa de lotação (SILVA *et al*., 2014).

Balbino *et al*. (2011) descreve ainda, outros benefícios ecológicos e ambientais desse sistema, como a diminuição do uso de agroquímicos para controle de plantas daninhas, doenças e pragas, melhoria da qualidade da água, menor pressão para aberturas de novas áreas para cultivo e mitigação dos gases de efeito estufa, resultante da maior capacidade de sequestro de carbono.

Apesar de apresentar baixo retorno econômico à propriedade em curto prazo, por apresentar um custo de implantação elevado, Ribaski *et al*. (2002), afirmam que o mesmo pode ser compensado pelo aumento posterior da receita, obtido pelo maior ganho de peso do gado ou pelo aumento da produção de leite, que é beneficiada pelo sombreamento.

3.5 Políticas ambientais voltadas para a recuperação de áreas degradadas e suas repercussões no estado de Rondônia

Em âmbito internacional, durante a Conferência das Partes, que aconteceu em Copenhague no ano de 2009, a COP-15, o Brasil assumiu o compromisso voluntário de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1 % e 38,9% em relação às projeções para 2020. Como esse compromisso não foi atingido, isso teve impacto nas Políticas Nacionais, com a promulgação da Lei no 12.187 de 2009 que oficializou esse compromisso por meio do estabelecimento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), para alcançar a meta

estabelecida durante a COP-15. O Decreto no 7.390/2010 regulamenta a PNMC e prevê a elaboração de Planos Setoriais de mitigação e adaptação nos âmbitos local, regional e nacional, com a inclusão de ações, indicadores e metas específicas de redução de emissões de GEE e mecanismos para a verificação do seu cumprimento. Dentro dos planos setoriais, está inserido o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) lançado no ano de 2012 visando a redução das emissões oriundas das atividades agrícolas e pecuárias, com o objetivo de recuperar 15 milhões de hectares degradados até 2030.

O Plano ABC é uma linha de crédito rural oficial instituída em 17 de agosto de 2010 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país (BRASIL, 2012). Ela auxilia os produtores rurais brasileiros a praticarem tecnologias sustentáveis ao processo produtivo e trazerem maior eficiência à produção, ao mesmo tempo, incrementar a renda dos produtores rurais com a diversificação da produção (GURGEL e COSTA, 2015).

O Plano ABC é composto por sete programas, sendo seis referentes às tecnologias de mitigação, e um programa com ações de adaptação às mudanças climáticas, são eles: o Programa de Recuperação de Pastagens Degradadas, que visa à recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas para a redução de a emissão de CO2; o Programa Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs), que visa a ampliação em 4 milhões de hectares na adoção desses sistemas, que além dos benefícios já citados neste artigo, contribui significativamente na redução da emissão de Gazes de Efeito Estufa (GEE); o Programa Sistema Plantio Direto (SPD) que tem por finalidade expandir em 8 milhões de hectares esse sistema, que ademais de seus muitos benefícios, contribui para a conservação do solo e da água, para o aumento da eficiência de adubação e para a mitigação da emissão de GEE; o Programa Fixação Biológica de Nitrogênio que é estratégico para a sustentabilidade da produção agrícola e na redução da emissão de GEE, além de outros benefícios como a elevação do conteúdo de matéria, sequestro de carbono e melhorias na fertilidade do solo, que

tem como propósito a expansão em 5,5 milhões de hectares de área de cultivo; o Programa Florestas Plantadas, que auxilia na diversificação de renda por aumentar a oferta de madeira para fins industriais e reduzir a pressão sobre as matas nativas, além de auxiliar na captura de CO2 da atmosfera; o Programa Tratamento de Dejetos Animais em 4,4 milhões de m3, que contribui para a redução da emissão de metano; e por fim o Programa de Adaptação às Mudanças Climáticas que tem a estratégia de promover sistemas diversificados e o uso sustentável da biodiversidade e dos recursos hídricos (BRASIL, 2012; BRASIL, 2015; BRASIL, 2016).

Em cada um dos programas existentes há uma série de ações que estão relacionadas à pesquisa, desenvolvimento e inovação, a transferência de tecnologia, a regularização ambiental e fundiária, a campanhas publicitárias de divulgação, a capacitação de técnicos e produtores rurais e a crédito rural ao produtor (BRASIL, 2012).

Recentemente o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento atualizou o plano ABC pra o Plano ABC+ 2020-2030, o mesmo permitirá a continuidade das ações para reduzir a emissão de carbono no setor agropecuário até 2030. Apesar de Rondônia apresentar baixa adesão a este plano, o que está atribuída à falta de conhecimento (SOUZA FILHO, 2020), esta se apresenta como uma alternativa viável para a recuperação das pastagens degradadas no estado, através do auxilio financeiro, capacitação e fornecimento de insumos para a execução dos métodos de recuperação. Dessa forma, entidades governamentais e não governamentais envolvidas nesta temática precisam difundir este plano para que se possa melhorar a base alimentar dos rebanhos explorados em Rondônia e promover a sustentabilidade dentro deste sistema.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária incorporou o tema dos Sistemas de Integração em sua agenda de prioridades de pesquisa, um levantamento feito em 2015, contou com 21 instituições de ensino técnico e superior (MEC) com a integração na grade curricular (Vinholis *et al*., 2019). Em Rondônia não existe esse levantamento das instituições que estão inserindo os Sistemas de Integração na grade curricular, sendo fundamental como estratégias para aumentar o conhecimento dessas práticas sustentáveis na Amazônia local, além de

investimentos em capacitação/palestras em cooperativas rurais, cursos técnicos agrícola/agropecuária e cursos de formação profissional/rural, pecuaristas e fazendeiros. Dessa forma contribuiria na difusão da informação correta sobre esses sistemas sustentáveis e a importância para a recuperação de pastagens e diminuição dos GEE na Amazônia de Rondônia

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de pecuária convencional, que exigem grandes espaços e altas quantidades de insumos, ainda utilizadas nos dias atuais, se mostra claramente insustentável e não atendem ao conceito de sustentabilidade, principalmente no cenário atual de mudanças climáticas globais. Tal modelo ainda utilizado em grande parte do cenário pecuário de Rondônia precisa ser melhorado. Apesar de todos os sistemas de recuperação e produção de pastagem apresentados nesse artigo necessitarem de investimento inicial, todos apresentam um retorno econômico viável e sustentável, seja a curto, médio ou em longo prazo, e atente as perspectivas listadas nos programas de Desenvolvimento da Bovinocultura de Corte e Leite da PDES-RO 2015-2030.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. P. A.; DRUMOND, L. C. D.; RESENDE, J. R.; ALMEIDA, C. D.; RIOBUENO, J. E. T.; APONTE, J. E. E.; BORGES, L. F. C; MELO JUNIOR, L. A.; CAETANO, M. A. Dinâmica da distribuição de fezes bovinas em uma pastagem manejada intensivamente. In: Zootec. Pernambuco, 22 a 26 maio, 2006. **Anais...** Recife: 2006. CD.

ALMEIDA, R. G.; RANGEL, J. H. A.; RODRIGUES, A. C. C.; ALVES, F. V. Sistemas silvipastoris: produção animal com benefícios ambientais. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9, 2014. Ilhéus. **Anais eletrônicos...** Ilhéus: disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121659/1/aac-Sistemas.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro de 2022.

ARAGÃO, J. L.; PFEIFER, L. F. M.; BORRERO, M. A. V. Ocupação tardia e o desenvolvimento da agropecuária no Estado de Rondônia: Uma história da bovinocultura no desenvolvimento regional. **Revista Semina**, Passo Fundo-RS, v.13, n.1, p. 154-171, 2014.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. DE O.; STONE, L.F. **Marco referencial: integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)**. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P. Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 138, n. 138, p. 1-18, 2012.

BRASIL. **Lei no 12.187 de 2009**. Disponível em; http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso dia 01 de out. de 2021.

_____. **Decreto no 7.390 de 2010**. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7390-9-dezembro-2010-609643-norma-pe.html. Acesso dia 01 de out. de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Ações do plano**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/plano-abc/acoes-do-plano>. Acesso em: 1 de março. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília : MAPA/ACS, 2012. 173 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, 2016.** Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de baixa-emissao-de-carbono. Acessado em 01 de jan. de 2022.

BRITO, L. G. Sistema de produção de leite para Rondônia. **Embrapa Rondônia-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2011.

BRITO, L. G.; BARBIERI, F. S.; FIGUEIRÓ, M. R.; SILVA, W. C. Perfil da pecuária leiteira em Rondônia. In: Embrapa Rondônia - Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 12.; WORKSHOP DE POLÍTICAS

PÚBLICAS, 12.; SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, 13., 2013, Porto Velho. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 4p. 1 CD-ROM., 2013.

CARMO, Wellington Silva *et al*. **Território e desenvolvimento:** um estudo a partir do Canal do Sertão. Alagoas, 2018.

COBUCCI, T.; WRUCH, F.J.; KLUTHCOUSKI, J. et al. Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. Informe Agropecuário, v.28, n.240, p.25-42, 2007.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia,** n. 62, p. 192-199, 2010.

COSTA, N. L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 212p.

COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHAES, J. A.; PEREIRA, R. D. A. Produtividade de genótipos de guandu (Cajanus cajan (L.) Millsp.) em Porto Velho, Rondônia. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 2, Ed. 225, Art. 1490, 2013.

DA SILVA, A. A.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; TIRONI, S. P.; FERREIRA, E. A.; DA SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; AGNES, E. L. Sistema de plantio direto na palhada e seu impacto na agricultura brasileira. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 496-506, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2014.

DOREA, A.T.N.; SANDOVAL JR, P.; SOARES, C.H.A. **Fortalecimento da Cadeia Produtiva da Pecuária Leiteira do Estado de Alagoas.** Editora IABS, Brasília-DF, Brasil – 2013. 90p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boletim Agropecuário de Rondônia.** Embrapa Rondônia, Nº 1 - Fevereiro 2018.

FERREIRA, L. C. B.; MACHADO FILHO, L. C. P.; HOTZEL, M. J.; LABARRÈRE, J. G. O efeito de diferentes disponibilidades de sombreamento na dispersão das fezes dos bovinos nas pastagens. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 137-146, 2011.

FREITAS, E. C. S., OLIVEIRA NETO, S. N., FONSECA, D. M., SANTOS, M. V., LEITE, H. G., & MACHADO, V. D. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em Sistema Agrossilvipastoril com eucalipto e acácia. **Revista Árvore,** v.37, n.3, p.409-417,2013.

GURGEL, Â. C.; COSTA, C. F. **Análise dos recursos do Programa ABC:** foco na Amazônia Legal: potencial de redução de GEE e estudo de caso sobre o Programa ABC em Paragominas: sumário executivo. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Gerenciamento Espacial. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2015**. v.43, 2015. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_sidra.shtm>. Acesso em: 27 fev. 2022.

JAKELAITIS, A.; GIL, J. O.; SIMÕES, L. P.; SOUZA, K. V.; LUDTKE, J. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, 2010.

JAKELAITIS DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação / Moacyr Bernardino Dias Filho.** 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA : Ed. do Autor, 2011.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. D. **Renovação de pastagens de Cerrado com arroz: I - Sistema Barreirão.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 19p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 33).

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.

MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. **Embrapa Agropecuária Oeste-Documentos (INFOTECA-E)**. 2011.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. AliceWeb. Exportação 1997 – 2017. MDIC, 2018. Disponível em: http://aliceweb.mdic.gov.br/ . Acesso em: 08 de janeiro de 2022.

MEIRELLES, T. D. S. Momentos de reflexão para a pecuária de corte 2011. **Revista do Conselho Nacional da Pecuária de Corte (CNPC)**, mar. 2011.

MONTEBUGNOLI, M. D. F. **Por dentro da rede: um estudo das dinâmicas e interações de redes transnacionais de advocacy: o caso dos projetos Polonoroeste e Planafloro no estado de Rondônia.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 2015, 155p.

NUMATA, I.; SOARES, J. V.; LEÔNIDAS, F. C., Comparação da fertilidade de solos em Rondônia com diferentes tempos de conversão de floresta em pastagem**. Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, p. 949-955, 2002.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. D. M.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, H. Tecnologia e custo de produção de *Brachiaria decumbens* para uso sob pastejo. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. 2016.

PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; MALAQUIAS JUNIOR, J. D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009.

PAULINO, V. T.; TEIXEIRA, E. M. L. C. **Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. CPG- Produção animal sustentável, Ecologia de Pastagens, Nova Odessa-SP, 2009, 16 p.

PDES - Plano de Desenvolvimento Estadual Sustentável de Rondônia 2015-2030. **Ministério da Integração Nacional Secretaria de Desenvolvimento Regional**, 2015. Disponível em: << http://www.sepog.ro.gov.br/Uploads/Arquivos/PDF/PDES/26.11.%20PLANO%20DE%20DESENVOLVIMENTO%20ESTADUAL%20SUSTENT%C3%81VEL%20DE%20ROND.pdf>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

PEREIRA, M. F. V. A modernização recente da pecuária bovina em rondônia: normas territoriais e a nova produtividade espacial. **Revista Geo UERJ**, n. 26, p. 95-112, 2015.

QUINTINO, S. M.; MARTA, J. M.; GUIMARÃES, J. L. L.; HACK, G. F.; BORITZA, O. R.; DINIZ, L. S. Sistemas Integrados Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) como alternativas de recuperação de áreas degradadas no estado de Rondônia, Brasil. **Review Of Research Journal**, v. 5, 2016.

RIBASKI, J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2001.

SATURNINO, H. M.; LANDERS, J.N. O meio ambiente e o plantio direto. Brasília, EMBRAPA-SPI. 116p., 1997.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia.** Porto Velho, 2015.
SEMA. Brasil. **Diretrizes ambientais para o Estado de Rondônia:** documento compacto. Brasília: Sema, 1986. 240 p.

SILVA FILHO, E. P.; COTTAS, L. R.; MARINI, G. B. S. Avaliação da compactação dos solos em áreas de pastagens e florestas em Porto Velho-Rondônia. **Boletim de Geografia,** Maringá, v. 28, n. 1, p. 145-155, 2010.

SILVA, R. A.; CRESTE, J. E.; MEDRADO, M. J. S.; RIGOLIN, I. M. Sistemas integrados de produção – O novo desafio para a agropecuária brasileira. **Colloquium Agrariae,** v.10, n.1, 2014.

SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA (2.: 2016: SillOp, MT). Recuperação de pastagens: **anais...** editores técnicos, Dalton Henrique Pereira, Bruno Carneiro e Pedreira. - Cuiabá, MT: Uniselva, 2016. II. Color. ; ebook.

SCHLINDWEIN, J. A.; MARCOLAN, A. L.; FIORELI-PERINA, E. C.; PEQUENO, P. L. L.; MILITÃO, J. S. T. L. Solos de Rondônia: uso e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v.1, n.1, 2012.

TABORDA, J. M. M. **Desenvolvimento da pecuária bovina no estado de Rondônia: contextualização histórica e indicadores Zootécnicos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Rondônia, 2015, 73p.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado.**Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 609-618, 2005.

TORRES, J. L. R.; DE ASSIS, R. L.; LOSS, A. Evolução entre os sistemas de produção agropecuária no Cerrado: convencional, Barreirão, Santa Fé e Integração Lavoura-Pecuária. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 39, n. 302, p. 7-17, 2018.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. D. A.; Aspectos econômicos da recuperação das pastagens na Amazônia brasileira. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento,** Belém, v. 5, n. 10, 2010.

WADT; P. G. S. Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas.**Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E)**. 2003.

REVISTA SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL, v. 14, n.1 (2024), p.1-19.
ojs.gruposapiens.com.br

VINHOLIS, Marcela Mello Brandão; CARRER, Marcelo José; SOUZA FILHO, Hildo Meirelles de. **O papel nas instituições na adoção de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil.** 57º Congresso Sober. Julho/2019. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjk-aaXj9ryAhVhqJUCHRPcB9gQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.alice.cnptia.embrapa.br%2Fbitstream%2Fdoc%2F1117096%2F1%2FPapelInstituicoesAdocao.pdf&usg=AOvVaw3nFPLkW08k2MgN3wDfBnPJ . Acesso em 04 de jan. 2022.