Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.03, 2024

ISSN 2178-6925

c

FUNDAMENTOS E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO ESTADO DO TOCANTINS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

FOUNDATIONS AND CHARACTERISTICS OF THE CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEM IN THE STATE OF TOCANTINS: A LITERATURE REVIEW

Lara de Oliveira Lamin

Graduanda em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: lara.lamin@estudante.ifto.edu.br

Daeny Pereira Silva

Graduanda em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: daeny.silva@estudante.ifto.edu.br

Ellennara Ribeiro Rocha

Graduanda em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: ellennara.rocha@estudante.ifto.edu.br

Ana Júlia Alves da Silva

Graduanda em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: ana.silva184@estudante.ifto.edu.br

Otavio Cabral Neto

Docente da Área de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, Ciência e IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: otavio.neto@ifto.edu.br

Clauber Rosanova

Docente da Área de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, Ciência e IFTO – Campus Palmas, Tocantins, Brasil,
e-mail: clauber@ifto.edu.br

ISSN 2178-6925

c

Resumo

O Estado do Tocantins destaca-se economicamente pelo crescimento do comércio e da agropecuária, impulsionados pelo agronegócio. Inserido na região MATOPIBA, possui vastas áreas cultiváveis, ocupando a 10ª posição em rebanho bovino no Brasil e 8ª posição em produção de soja, sendo o maior produtor de grãos na região norte. Contudo, a degradação de cerca de 52% das áreas de pastagens gera impactos negativos na produção, custos e faturamento, o que torna o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária uma alternativa promissora para expansão agropecuária com menor impacto ambiental. Objetivou-se, a partir da execução deste trabalho, desenvolver uma revisão bibliográfica sobre fundamentos e características do sistema ILP no Tocantins. Sabe-se que a degradação do solo, induzida pelos sistemas de produção agrícola tradicionais, tem sido um fator de grande importância, uma vez que compromete a sustentabilidade da produção. Visando o uso eficaz dos recursos disponíveis, há a possibilidade da implementação de sistemas de produção diversificados, levando à racionalização do uso de insumos, além da melhora da qualidade do solo e da água. A interação entre lavoura e pecuária é uma boa estratégia para se alcançar esses objetivos. Existem diversas metodologias a serem adotadas dentro do Sistema ILP, as quais podem e devem ser adaptadas conforme a necessidade de cada região, sendo elas: Barreirão, Santa Brígida, Santa Fé, São Mateus e Gravataí. São muitos os benefícios obtidos a partir da implementação do sistema, os quais proporcionam diversificação da produção, bem como elevação da eficiência produtiva e redução de danos ambientais.

Palavras-chave: agronegócio; sistemas de produção; pastagem; produção de bovinos de corte; sustentabilidade.

Abstract

The State of Tocantins stands out economically due to the growth in commerce and agriculture, driven by agribusiness. Located in the MATOPIBA region, it has vast cultivable areas, occupying the 10th position in cattle herds in Brazil and 8th position in soybean production, being the largest grain producer in the northern region. However, the degradation of around 52% of pasture areas generates negative impacts on production, costs and revenue, which makes the Crop-Livestock Integration System a promising alternative for agricultural expansion with less environmental impact. The objective, from the execution of this work, was to develop a bibliographical review on the foundations and characteristics of the ILP system in Tocantins. It is known that soil degradation, induced by traditional agricultural production systems, has been a factor of great importance, as it compromises the sustainability of production. Aiming for the effective use of available resources, there is the possibility of implementing diversified production systems, leading to the rationalization of the use of inputs, in addition to improving soil and water quality. The interaction between crops and livestock is a good strategy to achieve these objectives. There are several methodologies to be adopted within the ILP System, which can and should be adapted according to the needs of each region, namely: Barreirão, Santa Brígida, Santa Fé, São Mateus and Gravataí. There are many benefits obtained from the implementation of the system, which provide production diversification, as well as increased production efficiency and reduced environmental damage.

Keywords: agribusiness; production systems; pasture; beef cattle production; sustainability.

1. Introdução

A base da economia do estado do Tocantins é formada pelo comércio e a agropecuária, os quais estão em ampla expansão para o mercado interno e externo. A economia da região tem sido impulsionada pelo agronegócio, que por sua vez, alcança recordes consecutivos de hiper-superávits primários, com destaque para os grãos, os quais alavancam a agropecuária estadual (SUDAM, 2020; CONAB, 2023).

c

O estado está inserido na região MATOPIBA, sendo uma das últimas fronteiras agrícolas do país, possuindo cerca de 7 milhões de hectares cultiváveis. Atualmente ocupa a posição de 10º maior rebanho bovino do país e de 3º maior produtor de carne bovina da região norte. De acordo com os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) em 2022 houve um crescimento de 6% em relação ao ano anterior, em que o número de cabeças de gado atingiu 10,7 milhões no estado do Tocantins (IBGE, 2022).

Estima-se que o território brasileiro seja composto por cerca de 160 milhões de hectares de pastagem, o que corresponde a 18,94% de toda sua extensão, evidenciando seu amplo potencial agrícola. Por outro lado, ao ser comparado com o cenário mundial, o Brasil possui uma das menores taxas de lotação bovina, fato que pode estar associado à degradação das pastagens (Lapig, 2022; Leão et al., 2021).

Cerca de 52% das áreas de pastagens estão, em algum nível, degradadas. Aspecto este que ocasiona diversas consequências, as quais interferem diretamente no desempenho da produção, elevação dos custos e diminuição do faturamento. Frente a este cenário, os sistemas de integração lavoura-pecuária podem ser uma boa opção para expansão agropecuária, uma vez que exercem uma baixa pressão sobre o avanço da fronteira agrícola, além de gerarem menor impacto ambiental (Carlos et al., 2022).

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como finalidade desenvolver uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos e características do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) no Estado do Tocantins, de forma a identificar seus efeitos.

2. Materiais e métodos

Objetivou-se, a partir da execução deste trabalho, desenvolver uma revisão bibliográfica com o levantamento de artigos científicos publicados em livros e revistas da área de Ciências Agrárias sobre os fundamentos e características do sistema ILP no Estado do Tocantins. Para conduzir a busca on-line foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Tocantins; recuperação de pastagem; integração lavoura-pecuária; áreas degradadas; impacto ambiental e produtividade. Após o levantamento dos artigos, foram identificadas 8.338 publicações relacionadas ao tema, as quais foram filtradas e selecionadas pelo ano de publicação (2019-2023), e em seguida, pela leitura do resumo para seleção daqueles relacionados à temática em questão, restando 23 trabalhos os

c

quais foram incluídos neste artigo.

3. Desenvolvimento

3.1 Características do Estado do Tocantins

O Estado do Tocantins possui em toda sua extensão 277.423,627 km² de território, uma população estimada em 1.511.419 pessoas, representando uma densidade demográfica de 5,45 habitantes por quilômetro quadrado. Em 2020 o PIB (Produto Interno Bruno) representou um valor estimado de R$43,65 milhões para a região, sendo o 4º menor do país (IBGE, 2022).

Segundo a classificação de Koppen, o estado possui dois tipos climáticos, sendo o clima de savana (Aw) em quase a totalidade do estado, e o clima tropical de monção (Am) em uma pequena porção na região norte, com temperaturas médias de 32ºC no período de seca e 26ºC durante as chuvas. Seu relevo é caracterizado por extensas planícies na região central do estado, já ao sul e nordeste identificam-se planaltos com a ocorrência de erosões que vão de muito fracas a muito fortes. As maiores altitudes são encontradas nas porções leste e sul, que variam entre 360 a 600 metros. Os solos mais predominantes são, respectivamente: Plintossolos Pétricos (24,33%), Latossolos Vermelho-Amarelos (16,82%), Neossolos Quartzarênicos (16,38%), Plintossolos Háplicos (11,27%), e Argissolos Vermelho-Amarelos (11,1%) (CODEVASF, 2021).

Em relação ao arranjo pluviométrico, a região possui um período estacional de seca e outro de chuvas concentradas nos meses de novembro a abril, em que os valores médios anuais estão entre 1250 e 2050 mm. Quando as áreas do estado são analisadas separadamente, percebe-se que em sua maior proporção os valores estão entre 1650 e 1850 mm, já a região sul, sudeste e centro-leste apresentam valores inferiores a 1650 mm (Roldão e Ferreira, 2019).

A Região Hidrográfica em que o Estado está inserido é a Tocantins-Araguaia, composta por 14 bacias com 172.828,2 km² de extensão, totalizando 62,3% da superfície do Estado, além de ser caracterizada por alta potencialidade hídrica com vazão de 731.977 l/s. A bacia do rio Tocantins possui potencial para cultivos em sistemas de terras altas, já a bacia do Araguaia, por suas características de relevo e precipitação tem aptidão para produção em sistemas de várzeas (CODEVASF, 2021; Fragoso e Cardoso, 2022).

A maior proporção do território pertence ao bioma do Cerrado, em que, na última

década, cerca de 40% da produção nacional foi cultivada sob seu ecossistema. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em 2020 o Estado do Tocantins foi responsável por cerca de 53% da produção de grãos da região Norte do país (Ferreira e Marques, 2020).

A produção agrícola no território é diversificada e predomina-se o cultivo de soja. Na safra referente ao período de 2023/2024 com cerca de 1,4 milhão de hectares utilizados, obteve-se uma produção superior a quatro milhões de toneladas, com uma produtividade de 3.060 kg/ha, tornando-se o principal produto de exportação do Estado, além de assumir uma posição entre os dez maiores produtores no país (CONAB, 2023).

De acordo com os dados dos Indicadores Socioeconômicos do Tocantins (2017 e 2019), cerca de 90% das exportações do estado correspondem a soja, carnes e derivados, em sua maioria in natura, tornando-se commodities para atender principalmente a China. Em relação à pecuária, identifica-se que houve um aumento significativo da criação de bovinos, suínos e aves com fins comerciais, em 2018 a região contava com cerca de 8 milhões de cabeças de gado, demonstrando a representatividade da produção no estado (Sobrinho *et al.*, 2023).

3.2 Sistemas de produção e processo de degradação dos solos

Em decorrência do crescimento populacional acelerado, bem como do desenvolvimento das indústrias e expansão agrícola, a biodiversidade sofreu redução, prejudicando a conservação dos ecossistemas, aspectos estes que envolvem um contexto histórico e levam a degradação dos biomas brasileiros. O desmatamento é considerado a principal condição para a ocorrência de processos, como: compactação, lixiviação, salinização, voçoroca, redução da atividade microbiana e elevação da acidez do solo, circunstâncias que contribuem para o desequilíbrio do potencial de hidrogênio (Moraes e Cavichioli, 2022).

Os sistemas de produção agrícola tradicionais, que são aqueles de lavouras anuais, com cultivos contínuos, sem rotação de culturas, em que há o excesso do preparo do solo, tem gerado inúmeras repercussões, interferindo na qualidade física e química do solo, além de agravar os problemas com pragas e doenças invasoras. A degradação do solo, induzida por esses sistemas, tem sido um fator de grande importância, uma vez que compromete a sustentabilidade da produção (Macedo e Araújo, 2019).

c

Durante a degradação, tem-se a diminuição da oferta de forragem para alimentação dos animais, uma vez que há a perda da capacidade de sustentar produção vegetal, para além disso são gerados problemas ambientais e econômicos, uma vez que a degradação dos solos já ocupa uma parte significativa do território brasileiro. A recuperação dessas áreas, com o objetivo de manter a qualidade do solo e promover maior rendimento de biomassa, por consequência, levam a elevação dos índices de produtividade e permite a competitividade no setor econômico (Souza *et al.*, 2021).

O processo de degradação precisa ser controlado nos estágios iniciais, pelo fato dos impactos serem mais drásticos com o passar do tempo. Existem diversas maneiras de intervenção nas pastagens, como a recuperação, em que o mesmo cultivar é mantido e se faz a restauração do potencial produtivo da forragem; a renovação, que se trata da introdução de uma nova espécie substituindo aquela que está degradada; e por fim a reforma que é caracterizada por correções ou reparos após o estabelecimento de uma pastagem (Rocha e Viana-Filho, 2021).

A recuperação de área degradada se dá a partir da integração de técnicas envolvendo o ar, solo, água, fauna e flora, de modo a obter equilíbrio ecológico com vistas à alcançar sustentabilidade e ser produtivo a longo prazo. Em termos gerais, significa usar de todas as façanhas necessárias para que a qualidade do solo atinja padrões semelhantes, ou até superiores aos de sua condição original (Rosas e Camilo, 2019).

Tendo em vista a ampla utilização dos solos arenosos na produção agrícola e suas limitações físicas, químicas e biológicas, as quais resultam em fertilidade reduzida, suscetibilidade à erosão e lixiviação de poluentes, bem como déficit hídrico e perda de potencial produtivo, torna-se necessário adotar alternativas de produção mais efetivas. Alguns sistemas integrados vem sendo amplamente utilizados, como o sistema de plantio direto (SPD), sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) e sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), os quais apresentam inúmeros benefícios voltados à melhora da qualidade física do solo, favorecimento de acúmulo de carbono e maior disponibilidade de água (Silva *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, visando o uso eficaz dos recursos disponíveis, há a possibilidade da implementação de sistemas de produção diversificados, levando à racionalização do uso de insumos, além da melhora da qualidade do solo e da água, ocasionando uma obtenção de maior rentabilidade por área. A interação entre lavoura e pecuária é uma boa estratégia para se alcançar esses objetivos, uma vez que está

c
diretamente ligada à sustentabilidade (Junior *et al*., 2020).

3.3 O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP)

O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária ou Sistema Agropastoril, tem como objetivo elevar a produtividade e alcançar níveis ambientais favoráveis a partir da rotação e diversificação na produção de pastagem e lavoura em SPD, usando uma mesma superfície em épocas diferentes. Existem diversas metodologias a serem adotadas dentro do Sistema ILP, as quais podem e devem ser adaptadas de acordo com a necessidade de cada região, sendo elas: Barreirão, Santa Brígida, Santa Fé, São Mateus e Gravataí (Camporezi, 2022).

O Sistema Barreirão é um tipo de tecnologia que proporciona o estabelecimento de pastagem seguida da colheita dos grãos, ou seja, acontece a partir do preparo total da área, com correção e adubação antes da inserção de culturas de grãos, em que, ao mesmo tempo, insere-se gramíneas forrageiras e perenes, especialmente braquiárias (Almeida *et al*., 2019).

O Sistema Santa Brígida tem como objetivo promover o aumento do aporte de nitrogênio ao solo a partir da fixação biológica do nitrogênio atmosférico, essa prática se consolida com a inserção de adubos verdes no sistema produtivo do milho. Nessa organização pode haver o beneficiamento para cultura posterior, uma vez que a oferta de nitrogênio advindo das leguminosas proporciona a diminuição da oferta de nitrogênio mineral (Queirós *et al.,* 2020).

O Sistema Santa Fé promove a inserção de espécies forrageiras do gênero Urochloa e Megathyrsus, principalmente por consorciação, em sistema de produção de grãos. Tem como objetivo produzir forragem no período de entressafra, além de produzir palhada para o SPD da próxima cultura (Ponciano *et al*., 2021).

O Sistema São Mateus tem como objetivo a promoção do SPD para introduzir, juntamente com a pastagem, as lavouras em rotação. Ele é direcionado à regiões que possuem solos arenosos, pobres em nutrientes e com a capacidade de retenção de água prejudicada, e aquelas em que a distribuição pluviométrica é irregular durante o ano, ocasionando restrição hídrica (Fontaneli *et al.,* 2022).

O Sistema Gravataí se dá a partir do consórcio entre feijão-caupi (Vigna unguiculata) e gramíneas do gênero Brachiaria, como B. ruziziensis e B. brizantha cvs. BRS Paiaguás e BRS Piatã, de forma a obter maior acúmulo de forragem com alto valor nutritivo, bem como grande teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade (Camporezi,

c
2022).

3.4 Resultados e benefícios a partir da adoção do sistema de Integração Lavoura- Pecuária (ILP)

São muitos os benefícios obtidos a partir da implementação do sistema ILP, entre eles pode-se destacar a melhora da dieta animal, a qual culmina em redução do tempo de abate, gerando então, menores taxas de emissão de gás metano (CH_4) por produção animal. Esses aspectos proporcionam melhor direcionamento econômico, além de impedir que novas áreas de vegetação nativa sejam convertidas em pastagens (Carlos *et al.,* 2022).

A tecnologia utilizada para recuperação de pastagens tem a capacidade de retirar o carbono da atmosfera, de modo a fixá-lo no solo. Algumas evidências apontam que é possível neutralizar as emissões provenientes do setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (LULUCF), uma vez que, ao recuperar 27,5 milhões de hectares (Mha) até o ano de 2030, acumulam-se cerca de 6.028 milhões de toneladas (Mt) de equivalente de dióxido de carbono (CO_2 eq) no solo, o que equivale a 463,7 Mt CO_2 eq ao ano. Esses dados contribuem para um balanço de mitigação positivo para o país (Assad *et al.*, 2021).

Em termos gerais, o Sistema Barreirão promove o aumento da rentabilidade com a diversificação da atividade, além de ampliar a capacidade de suporte animal, bem como a resistência durante a estação de seca e supressão de cupins e invasoras. Já o Sistema Santa Fé e Santa Brígida, a partir da palhada forrageira, propicia uma melhora das condições físicas, químicas e biológicas do solo, beneficiando o desenvolvimento de um próximo cultivar naquele local sob o SPD, além de oferecer a possibilidade de aumentar a oferta de forragens para suprir as necessidades do gado durante o período de seca, também há, nesses sistemas, a viabilização do uso da área para agricultura no verão e pecuária durante o inverno (Leão *et al.,* 2021).

Quando manejadas de forma adequada, as pastagens acumulam carbono em níveis significativos, sendo semelhantes, ou até mesmo superiores à vegetação nativa, além de promoverem maior qualidade nutricional para o rebanho. Já as pastagens degradadas, além de interferirem no desempenho animal, proporcionam a perda de carbono acumulado. Dessa forma, pode-se considerar que o sistema ILP é uma potente

alternativa frente às dificuldades encontradas na cadeia de produção, uma vez que reduz o comprometimento ao meio ambiente e maximiza-se a produção e receitas da propriedade (Assis, 2019).

Em termos gerais, o propósito do sistema ILP é promover interações entre solo, planta, animal e atmosfera, as quais culminam em redução de riscos e custos, bem como no aumento da eficiência produtiva, atenuação da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) e diminuição de pragas. Tendo em vista aspectos mais amplos, o sistema permite uma produção de alimentos diversificada, além de abrandar possíveis riscos relacionados à insegurança alimentar em países subdesenvolvidos (Capitani e Farina, 2022).

De acordo com o levantamento dos resultados da Safra 2020/21, a região Norte possui cerca de 32.984.454 ha de áreas sob o uso agropecuário, das quais apenas 4,77% são áreas com integração de sistemas. O Tocantins, por sua vez, possui 8.065.233 ha de áreas sob o uso agropecuário, sendo 9,43% com integração de sistemas, correspondendo a 760.459 ha, este resultado condiz com a média nacional (8,35%). Ao avaliar as regiões do país, o Centro-Oeste e o Sul apresentam os maiores percentuais, já as regiões Norte, Nordeste e Sudeste apresentam os menores percentuais (Conceição, 2023).

4. Considerações Finais

O processo de degradação dos solos configura uma ameaça à sustentabilidade da produção agropecuária, uma vez que atinge mais da metade das áreas destinadas à produção. Esses aspectos reforçam a urgência em promover ações inovadoras que busquem o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e preservação ambiental, destacando-se, nesse contexto, o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

A partir da execução deste trabalho, foi possível identificar as diferentes modalidades do sistema ILP, as quais são adaptadas às mais diversas características de solo, clima e demandas regionais. Essas práticas buscam para além da recuperação de áreas degradadas, promover a diversificação da produção, bem como a elevação da eficiência produtiva e redução de danos ambientais. Também foi possível conhecer o panorama do uso dos sistemas integrados na região Norte e no estado do Tocantins, indicando a necessidade de promover práticas mais sustentáveis e integradas.

Considerando o potencial agrícola do Tocantins e a urgência em conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, a adoção e promoção do

c

Sistema ILP emerge como uma estratégia viável e eficaz. No entanto, a implementação dessas práticas requer uma abordagem integrada, envolvendo ações coordenadas entre produtores, pesquisadores e agentes governamentais para garantir sua efetividade.

Referências

ALMEIDA, Roberto Giolo de; BARBOSA, Rodrigo Amorim; ZIMMER, Ademir Hugo; KICHEL, Armindo Neivo. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. *In*: BUNGENSTAB, Davi José; ALMEIDA, Roberto Giolo de; LAURA, Valdemir Antonio; BALBINO, luiz Carlos; FERREIRA, André Dominghetti. **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Capítulo 24, p. 379-388. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1112935

ASSIS, Luiz Felipe Aprigio de. **Produtividade da soja sob a biomassa de forrageiras em sistema de Integração Lavoura Pecuária e do milho**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/608/4/tcc_Luiz%20Felipe%20Apr%c3%adgio%20de%20Assis.pdf

CAMPOREZI, Jonas da Silva. **Composição química e morfológica de pastos safrinha na integração lavoura pecuária**. 2022. Trabalho de conclusão de curso, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Dracena, 2022. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/235904

CAPITANI, Daniel; FARINA, João. Viabilidade energética e econômica da produção de biogás a partir de dejetos bovinos em um sistema de integração lavoura-pecuária. **REUNIR: Revista De Administração Contabilidade E Sustentabilidade**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 14-29, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.18696/ reunir.v12i3.1004

CARLOS, Sabrina de Matos; ASSAD, Eduardo Delgado; ESTEVAM, Camila Genaro; LIMA, Cícero Zanetti; PAVÃO, Eduardo de Morais; PINTO, Talita Priscila. **Custos de recuperação de pastagens degradadas nos estados e biomas brasileiros**. Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getulio Vargas - FGV-EESP, São Paulo, 2022. Disponível em: https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-02/costs_of_recovering_degraded_pastures_in_the_brazilian_states_and_biomes_0.pdf

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de informações agropecuárias**. 2023. Disponível em: https://portaldeinformacoes.conab.gov.br /produtos-360.html

CONCEIÇÃO, Júnia Cristina Péres Rodrigues da. **Sistemas integrados de produção : potenciais opções para o Brasil.** Rio de Janeiro : Ipea, junho, 2023. 34 p. (Texto para Discussão, 2886). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12095

ESTEVAM, Camila Genaro; LIMA, Cicero Zanetti; PAVÃO, Eduardo de Morais; ASSAD, Eduardo Delgado; PINTO, Talita Priscila. Potencial de mitigação de gases de efeito estufa das ações de descarbonização da pecuária até 2030. **AGROANALYSIS**, Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022. https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/2022.02.16_-_potencial_de_mitigacao_de_gases_de_efeito_estufa_das_acoes_de_descarbonizacao_da_soja_ate_2030.pdf

FERREIRA, Yara; MARQUES, Jacqueline. A expansão agrícola e a produção de alimentos no estado do Tocantins. In: **IX Simpósio da Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. São José dos Campos, Brasil. 8 a 11 de Dezembro de 2020. Disponível em: http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m16c/2021/01.11.14.48/doc/SPGCST030.pdf

c

FONTANELI, Renato Serena; FONTANELI, Roberto Serena; PANISSON, Francine Talia. **Sistemas Integrados de Produção Agropecuária em Plantio Direto**. *In*: SISTEMA plantio direto no Brasil. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2022. Capítulo 11. p. 245-257. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/ 1149872/1/cap.-11.pdf

FRAGOSO, Daniel de Brito & CARDOSO, Expedito Alves. **Expansão da Agricultura no Estado do Tocantins**. *In*: COLLICCHIO, Erich; ROCHA, Humberto Ribeiro da. Agricultura e mudanças do clima no estado do Tocantins: vulnerabilidades, projeções e desenvolvimento. Palmas, TO: EdUFT, 2022. Capítulo 2, p. 51-65. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1142986

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Pecuária Municipal**. 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/ quadros/brasil/2022

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto - PIB**. 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php

JUNIOR, Alvadi Antonio Balbinot; FRANCHINI, Julio Cezar; DEBIASI, Henrique; CONTE, Osmar. **Soja em sistema Integração Lavoura-Pecuária**. In: SEIXAS, Claudine Dinali Santos; NEUMAIER, Norman; JUNIOR, Alvadi Antonio Balbinot; KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos. Tecnologias de Produção de Soja. 1ª edição – Londrina : Embrapa Soja, 2020. Capítulo 6, p 119-131. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223209/1/ SP-17-2020-online-1.pdf

LAPIG - Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. **Dados Mapeamento da Qualidade de Pastagem Brasileira entre 2000 e 2020**. (2022). Disponível em: https://atlasdaspastagens.ufg.br/

LEÃO, Aline; FORTES, Aryeverton; ZOLIN, Cornélio Alberto; MANGUEIRA, Júlia; COLMANETTI, Michel A. A. CUADRA, Santiago Viana. Guia Recuperação de Solos Degradados no Cerrado: Alternativas para produção sustentável. **The Nature Conservancy.** Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1137292/guia-de-recuperacao-de-solos-degradados-no-cerrado-alternativas-para-producao-sustentavel

MACEDO, Manuel Claudio Mota; ARAÚJO, Alexandre Romeiro de. **Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas**. In: BUNGENSTAB, Davi José; ALMEIDA, Roberto Giolo de; LAURA, Valdemir Antônio; BALBINO, Luiz Carlos; FERREIRA, André Dominghetti. ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p 295 - 317. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/ 1112923

MORAES, João Antonio Tonon; CAVICHIOLLI, Fábio Alexandre. Recuperação de solo com o Sistema Agrofloresta. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 597–607, 2022. Disponível em: https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/ 1458

NASCIMENTO, Renan; SOUZA, Camilo; OLIVEIRA, Marcos. **Caderno de caracterização: estado do Tocantins**. – Brasília, DF: CODEVASF, 2021. Disponível em:https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/biblioteca-geraldo-rocha/publicacoes/outras-publicacoes/caderno-de-caracterizacao-estado-do-tocantins.pdf

PONCIANO, Vanessa de Fátima Grah; GAMA, Luanne Martins de Siqueira; SILVA, Makcy Ramon Kened Sousa; CRUZ, Sihelio Julio Silva; PONCIANO, Isaac de Matos; OLIVEIRA, Silvia Sanielle Costa de. Sistema Santa Fé auxilia na redução do escoamento superficial e melhoria da qualidade da água? **Colloquium Agrariae**, v. 17, n.1, p. 1-9, 2021. Disponível em: https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/ view/3859

QUEIRÓS, Liliana. **Sistemas Integrados de Produção Agropecuário**. 2020. Trabalho de conclusão de curso, Instituto Federal Goiano – Campus Iporá. 2020. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1258

ISSN 2178-6925

c

ROCHA, João Vitor Ferreira. **Utilização da integração lavoura pecuária na recuperação de áreas degradadas**. 2021. Trabalho de conclusão de curso - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás. 2021. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3345/1/TCC%20Jo%c3%a3o%20Vitor%20%281%29.pdf

ROLDÃO, Aline; FERREIRA, Vanderlei. Climatologia do Estado do Tocantins - Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 29 n. 59, p 1161-1181, 2019. Disponível em: https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/21629

ROSAS, Iasmin Azevedo. **Avaliação do uso da agricultura Sintrópica na recuperação de solos degradados e na função ecológica do meio ambiente**. 2019. Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. 2019. Disponível em: http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/ 9479/1/Iasmin%20Azevedo%20Rosas.pdf

SILVA, Pedro Luan Ferreira da; OLIVEIRA, Flávio Pereira de; PEREIRA, Walter Esfrain; MARTINS, Adriana Ferreira; ZONTA, João Henrique; AMARAL, André Julio do; TAVARES, Danillo Dutra; SILVA, Alison José da. Qualidade física de solo arenoso em ambiente semiárido sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas (Tupã)**, v. 15, n. 4, p. 598-616, 2021. Disponível em: https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/1064

SOBRINHO, William Brasil Rodrigues; ARAGÃO, Joaquim; BRACARENSE, Lilian. O Agronegócio e sua relação com o crescimento econômico de uma região do Matopiba: um estudo aplicado no Tocantins no período de 2003-2018. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara/RS, v. 20, n. 2, 2023. Disponível em: https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2828

SOUZA, Gustavo Soares de; THIENGO, Cássio Carlette; SILVA, Matheus Wandermurem da; DAN, Maurício Lima. **Sistemas Silvipastoris e preparo do solo na renovação de pastagens degradadas no Espírito Santo**. *In*: GONÇALVES, Fabricio Gomes; CALDEIRA, Marcos Vinicius Winckler; SILVA, Gilson Fernandes; SOUZA. Soares de. Sistemas Integrados de Produção: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias. Científica Digital (2021), Capítulo 13, p 253-278. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/artigos/sistemas-silvipastoris-e-preparo-do-solo-na-renovacao-de-pastagens-degradadas-no-espirito-santo

SUDAM - Superintendência do desenvolvimento da Amazônia. **Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA): 2020-2023**. 1. ed. amp. Belém: SUDAM, 2020. 235 p. Disponível em: https://www.gov.br/sudam/pt-br/documentos/prda- 2020-2023.pdf