

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA - SAPC
CURSO DE AGRONOMIA

**PASTOREIO ULTRADENSO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS PARA A
INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA DE CORTE**

DISCENTE: GABRIEL GARCIA VALADÃO
ORIENTADOR/PROFESSOR: JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA

GOIÂNIA
Junho/2026

GABRIEL GARCIA VALADÃO

**PASTOREIO ULTRADENSO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS PARA A
INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA DE CORTE**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro
Universitário Goiás - UNIGOIÁS como pré-requisito para
obtenção do título de bacharel em agronomia.

Orientador: JOÃO ANTÔNIO GONÇALVES E SILVA

GOIÂNIA- GO
Junho/2026
GABRIEL GARCIA VALADÃO

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC+ - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CO₂ - Dióxido de Carbono
CO₂eq - Dióxido de Carbono Equivalente
GEE - Gases de Efeito Estufa
ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
MATOPIBA - Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MS - Matéria Seca
NDRE - Normalized Difference Red Edge Index
NDVI - Normalized Difference Vegetation Index
PROEP - Pró-Reitoria de Ensino Presencial
SAPC - Supervisão da Área de Pesquisa Científica
TIP - Termo Intensiva a Pasto
UA/ha - Unidade Animal por Hectare

PASTOREIO ULTRADENSO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS PARA A INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA DE CORTE

Discente: Gabriel Garcia Valadão ¹

Orientador/Professor: João Antônio Gonçalves e Silva ²

Resumo: A bovinocultura de corte brasileira, embora estratégica para a economia e a segurança alimentar, fundamenta-se majoritariamente em sistemas extensivos de baixa eficiência, associados à degradação de pastagens e impactos ambientais negativos. Nesse contexto, a intensificação sustentável emerge como alternativa viável para elevar a produtividade por área e reduzir a pressão sobre novos desmatamentos. O presente trabalho teve como objetivo analisar as potencialidades e os desafios do pastoreio ultradenso como ferramenta de intensificação sustentável da pecuária de corte. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica qualitativa e comparativa, estruturada a partir de publicações científicas e documentos técnicos nacionais e internacionais, com foco em indicadores produtivos, edáficos, ambientais e econômicos. Os resultados indicam que o sistema apresenta elevado potencial para aumentar a eficiência de colheita da forragem, melhorar a ciclagem de nutrientes e elevar o estoque de carbono no solo, contribuindo para a rentabilidade do sistema. Contudo, a adoção enfrenta desafios, como a exigência de planejamento técnico, necessidade de mão de obra qualificada e a variabilidade de resultados em diferentes condições edafoclimáticas. Conclui-se que o pastoreio ultradenso possui relevância como estratégia de intensificação, desde que sua implementação seja conduzida de forma adaptada às condições locais, respaldada por assistência técnica e fundamentada em estudos experimentais de longo prazo que validem seus impactos.

Palavras-chave: Pastoreio ultradenso. Intensificação sustentável. Recuperação de pastagens. Carbono no solo. Pecuária de corte.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL	10
3.2 INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA DE CORTE	10
3.3 ECOLOGIA DAS PASTAGENS E RELAÇÃO SOLO-PLANTA-ANIMAL	11
3.4 SISTEMAS DE PASTEJO: FUNDAMENTOS E CLASSIFICAÇÃO	12
3.5 PASTOREIO ULTRADENSO: CONCEITOS E PRINCÍPIOS	13
3.6 MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO DO PASTOREIO ULTRADENSO	14
3.7 IMPACTOS PRODUTIVOS E AMBIENTAIS	15
3.8 VIABILIDADE ECONÔMICA E OPERACIONAL	16
3.9 LIMITAÇÕES, RISCOS E CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira exerce um papel fundamental na economia global, posicionando o país como o maior exportador de carne bovina do mundo (MBPS, 2025). Todavia, este protagonismo consolidou-se predominantemente através de sistemas de produção extensivos, que priorizam a baixa intensificação tecnológica e resultam em reduzidos índices de produtividade por área, além de um histórico passivo ambiental (CARLOS *et al.*, 2022).

Como reflexo dessa gestão, grande parte das pastagens brasileiras encontra-se em diversos estágios de degradação, o que compromete a capacidade de suporte ideal e a sustentabilidade dos sistemas produtivos (MENDES *et al.*, 2024). Essa condição não apenas limita a rentabilidade econômica, mas também impõe impactos ambientais severos, incluindo a perda da biodiversidade e a degradação física e química dos solos, o que demanda ações urgentes de recuperação (SANO *et al.*, 2025; MENDES *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, a intensificação sustentável da pecuária apresenta-se como um caminho viável para elevar a produtividade por unidade de área, promovendo ganhos sem a necessidade de expansão da fronteira agrícola (MBPS, 2025). Estratégias como a recuperação de pastagens degradadas e a adoção de tecnologias eficientes são fundamentais para cumprir os compromissos ambientais, como os estabelecidos pelo Plano ABC+, que visa neutralizar emissões significativas de carbono através de boas práticas agropecuárias (CARLOS *et al.*, 2022).

Nesse contexto de modernização, o pastoreio ultradenso, frequentemente identificado como *mob grazing* ou *high density grazing*, emerge como uma abordagem inovadora para otimizar o uso dos recursos forrageiros (TRUTER *et al.*, 2016). Baseada no biomimetismo, esta técnica procura simular o comportamento natural de grandes manadas de herbívoros, utilizando densidades instantâneas elevadas e períodos de ocupação curtos, seguidos por longos intervalos de descanso para permitir a rebrota (TRUTER *et al.*, 2016).

Além da eficiência na colheita de forragem, o método propõe mecanismos eficazes de ciclagem de nutrientes e melhoria da saúde edáfica através do "efeito manada" (*herd effect*). O pisoteio estratégico contribui para a incorporação de matéria orgânica e a deposição uniforme de dejetos, o que reduz a dependência de insumos externos e favorece a atividade biológica do solo, resultando em benefícios superiores aos observados em adubações convencionais (TRUTER *et al.*, 2016).

Apesar dos potenciais benefícios descritos, a implementação do sistema enfrenta desafios técnicos e incertezas científicas que precisam ser devidamente endereçados. Questões como o risco de compactação do solo em condições específicas, a alta exigência de gestão técnica qualificada e a carência de estudos experimentais de longo prazo nas condições edafoclimáticas brasileiras limitam a sua validação como tecnologia de recomendação universal (CARLOS *et al.*, 2022; SANO *et al.*, 2025).

Considerando a necessidade de fundamentar a adoção de tecnologias regenerativas, o presente trabalho se propõe a analisar as potencialidades e os desafios do pastoreio ultradenso como ferramenta estratégica para a intensificação sustentável. O estudo busca consolidar informações técnicas sobre sua aplicabilidade, eficiência produtiva e viabilidade econômica frente aos desafios atuais da pecuária de corte nacional, fornecendo subsídios para a tomada de decisão no setor (MBPS, 2025; TRUTER *et al.*, 2016).

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, descritiva e analítica, conduzida por meio de revisão bibliográfica estruturada de natureza qualitativa, com abordagem comparativa entre sistemas de pastejo aplicados à bovinocultura de corte.

A coleta de dados foi realizada no período de agosto de 2025 a maio de 2026, considerando publicações entre 2010 e 2025, a fim de abranger a consolidação dos conceitos de intensificação sustentável e as evidências mais recentes sobre pastoreio de alta densidade. Foram consultadas bases de dados científicas e institucionais de reconhecida relevância, incluindo: Portal de Periódicos CAPES, SciELO, Google Acadêmico, repositórios da Embrapa (Infoteca-e e periódicos científicos), além de documentos técnicos de organismos internacionais, como o USDA/NRCS.

A estratégia de busca utilizou descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos (AND, OR), tais como: “pastoreio ultradenso”, “mob grazing”, “high density grazing”, “intensificação sustentável”, “recuperação de pastagens”, “pastejo rotacionado”, “soil carbon” e “grazing systems”. A seleção dos estudos ocorreu em três etapas: (i) leitura de títulos e resumos para triagem inicial; (ii) leitura integral dos trabalhos potencialmente relevantes; e (iii) análise crítica quanto à consistência metodológica e aderência ao tema.

Foram adotados como critérios de inclusão: (a) artigos científicos revisados por pares, teses, dissertações e documentos técnicos; (b) estudos que abordassem diretamente sistemas de pastejo com diferentes níveis de intensidade; (c) trabalhos com avaliação de indicadores produtivos, edáficos, ambientais ou econômicos. Foram excluídos estudos com ausência de descrição metodológica, baixa robustez analítica ou que não permitissem comparação entre sistemas de manejo.

A análise dos dados foi conduzida por meio de abordagem comparativa e interpretativa, estruturada em três eixos:

(i) indicadores produtivos (taxa de lotação, ganho por área, eficiência de colheita da forragem);

(ii) indicadores edáficos e ambientais (matéria orgânica do solo, ciclagem de nutrientes, infiltração de água e potencial de sequestro de carbono);

(iii) indicadores econômicos e operacionais (custos de implementação, demanda de mão de obra e retorno financeiro).

Adicionalmente, foi empregada uma análise crítica de evidências, confrontando resultados provenientes de estudos experimentais, relatórios institucionais e estudos de caso, com o objetivo de identificar convergências, divergências e lacunas científicas relacionadas ao pastoreio ultradenso. Essa abordagem permitiu avaliar não apenas os potenciais benefícios do sistema, mas também suas limitações técnicas, variabilidade de resultados e nível de validação científica disponível.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

O Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina, respondendo por 27,7% dos embarques globais. O país possui um rebanho de 202 milhões de cabeças em 179 milhões de hectares de pastagem (MBPS, 2025). No entanto, esse desempenho é sustentado por um modelo de pecuária extensivo, caracterizado pela baixa tecnologia e um alto passivo ambiental. Cerca de 52% das pastagens brasileiras, o equivalente a 89 milhões de hectares, estão degradadas ou em processo de degradação, podendo este percentual chegar a 60% em algumas regiões (CARLOS *et al.*, 2022; MBPS, 2025). Os biomas Amazônia e Cerrado concentram aproximadamente 51 milhões desses hectares, e o MATOPIBA soma 5,8 milhões de hectares afetados, sendo 2 milhões com degradação severa (MENDES *et al.*, 2024). SANO *et al.* (2025) classificam a degradação em agrícola, marcada por alterações na composição botânica e invasão de plantas daninhas, e biológica, caracterizada pelo aumento de solo exposto, sendo esta distinção crucial para a definição da estratégia de recuperação.

A produtividade média das pastagens atinge apenas 34% do potencial (MBPS, 2025). Enquanto sistemas bem manejados produzem de 6 a 12 @/ha/ano, sistemas intensivos alcançam 18 a 26 @, e sistemas de altíssimo rendimento superam 26 @/ha/ano (CARLOS *et al.*, 2022), indicando o potencial de melhoria econômica e ambiental com a recuperação das áreas degradadas.

3.2 INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA DE CORTE

A intensificação sustentável da produção agropecuária no Brasil, que visa aumentar a produtividade por área sem expandir a fronteira agrícola, apresenta alto potencial de ganhos ambientais e econômicos (MBPS, 2025). Modelos como a terminação intensiva a pasto, o pastoreio de alta lotação e a pastagem irrigada podem multiplicar a produção tradicional em até 45 vezes, gerando o "efeito poupa-terra" (FGV AGRO, 2024) ao liberar áreas para agricultura ou restauração florestal. Adicionalmente, a conversão de pastagens degradadas em sistemas sustentáveis tem a capacidade de remover entre 3,6 e 65,9 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (MBPS, 2025), dependendo do bioma e tecnologia. Em grande escala, a recuperação de 27,5 milhões de hectares até 2030 poderia neutralizar as emissões do setor de uso da terra no país, removendo 463,7 milhões de t CO₂eq/ano.

Para materializar esse potencial, o Plano ABC+ projeta uma redução de 1,1 bilhão de t CO₂eq até 2030, através da expansão de 72 milhões de hectares (MBPS, 2025) em práticas

como recuperação de pastagens, ILPF, plantio direto, fixação biológica de nitrogênio e florestas plantadas. A viabilidade econômica desse processo é robusta: a recuperação de 30 milhões de hectares geraria um excedente de R\$ 33 bilhões (FGV AGRO, 2024) (receita de R\$ 75,6 bilhões contra custo de R\$ 42,5 bilhões) no cenário atual. Mesmo em um cenário de preço médio da arroba (R\$ 191,00), o excedente seria de R\$ 2,2 bilhões, demonstrando a sustentabilidade financeira da transição, que, no entanto, depende de assistência técnica contínua e qualificada.

3.3 ECOLOGIA DAS PASTAGENS E RELAÇÃO SOLO–PLANTA–ANIMAL

A pastagem é um ecossistema dinâmico no qual a forrageira responde ao solo, ao clima e ao manejo do pastejo. As estratégias de manejo devem maximizar a ciclagem de nutrientes e minimizar perdas para manter o equilíbrio do sistema (CARLOS *et al.*, 2022). Quando esse equilíbrio é rompido, instala-se a degradação. MENDES *et al.* (2024) definem pastagem degradada como "uma área em que há significativa diminuição da produtividade agrícola ideal, ou seja, redução da capacidade de suporte ideal, podendo ou não ter sido comprometida a capacidade de manter produtividade biológica".

SANO *et al.* (2025) distinguem dois tipos: degradação agrícola, associada ao aumento de invasoras e à mudança na composição botânica; e degradação biológica, caracterizada pelo aumento de solo exposto. Quanto mais avançado o nível, maior a demanda de insumos para recuperação (CARLOS *et al.*, 2022). O manejo do pastejo é o principal factor de controle: pastejo frequente ou intenso exaure as reservas das plantas; pastejo adequado estimula o perfilhamento e a produção de biomassa. A MBPS (2025) inclui recuperação de pastagens e redução do ciclo de produção entre as práticas incentivadas para maior eficiência e sequestro de carbono.

A ciclagem de nutrientes via excretas animais, especialmente N, P e K, repõe ao solo a maior parte dos nutrientes consumidos pela forragem. Essa reposição melhora a qualidade da dieta, reduz o tempo de abate e diminui as emissões de metano por quilograma de carne produzida (CARLOS *et al.*, 2022). No Rio Grande do Sul, projetos de pesquisa avaliam emissões de metano entérico e óxido nitroso em pastagens cultivadas e nativas, gerando fatores de emissão regionalizados (BRASIL, 2024).

A matéria orgânica do solo determina sua qualidade física e química: melhora porosidade, infiltração, aeração, retenção de água e nutrientes, e serve como fonte de energia para a microbiota. Solos bem estruturados favorecem o desenvolvimento radicular e o sequestro de carbono, principal benefício ambiental da recuperação de pastagens (CARLOS *et*

al., 2022). A capacidade de suporte reflete diretamente essa qualidade: sistemas bem manejados produzem de 6 a 12 @/ha/ano (médio), 18 a 26 @ (alto rendimento) e acima de 26 @/ha/ano (altíssimo rendimento), enquanto pastagens degradadas frequentemente ficam abaixo de 1,0 UA/ha (CARLOS *et al.*, 2022).

O monitoramento por sensoriamento remoto apresenta limitações relevantes. SANO *et al.* (2025) testaram NDVI, NDRE e BSI do Sentinel-2 para discriminar quatro níveis de degradação em Campo Grande (MS) e não obtiveram separabilidade clara entre as classes. A degradação agrícola e biológica ocorre em proporções variadas conforme clima, fertilidade, compactação e intensidade de pastejo, impedindo classificação espectral confiável. Na Amazônia, a pastagem expandiu 200% entre 1985 e 2020, e metade dessa área está degradada (CARLOS *et al.*, 2022). Projetos como o INCT-ABC, a rede de monitoramento de GEE no Rio Grande do Sul e o Projeto de Conservação no Bioma Pampa (Palmas, Camaquã) geram dados sobre estoques de carbono, emissões e biodiversidade essenciais para aprimorar as recomendações técnicas (BRASIL, 2024).

3.4 SISTEMAS DE PASTEJO: FUNDAMENTOS E CLASSIFICAÇÃO

Cerca de 95% da carne bovina brasileira é produzida em pastagens (CARLOS *et al.*, 2022). O sistema de pastejo adotado determina diretamente a produtividade da forragem, a saúde do solo, o desempenho animal e a sustentabilidade econômica e ambiental da propriedade. Pastejo contínuo. Os animais permanecem na mesma área por longos períodos, sem planejamento de entrada e saída. Esse sistema favorece a seletividade animal, o sobrepastejo das espécies mais palatáveis, o aumento de invasoras e a degradação do solo (CARLOS *et al.*, 2022). O histórico de baixo investimento em manejo resultou em mais de 60% das pastagens brasileiras com baixo ou médio vigor (MBPS, 2025).

Pastejo rotacionado convencional. A área é subdividida em piquetes com ocupação de 3 a 7 dias, seguida de descanso para rebrota. O sistema melhora o controle sobre intensidade e frequência do pastejo, elevando a eficiência de colheita e o vigor das plantas. No Rio Grande do Sul, a Emater/RS instalou Unidades de Referência Técnica demonstrando suas vantagens, incluindo controle de invasoras e introdução de forrageiras de inverno e leguminosas (BRASIL, 2024).

Pastejo rotacionado intensivo. Períodos de ocupação mais curtos (1 a 3 dias) e descanso mais longo, ajustado à taxa de crescimento da forragem. Exige cercas elétricas móveis, bebedouros portáteis e mão de obra qualificada. Sistemas de alta lotação a pasto

intensificam a produção em 25 vezes em relação à média tradicional; a terminação intensiva a pasto (TIP) alcança ganhos de 9 vezes (MBPS, 2025).

Conceitos fundamentais. Três parâmetros são críticos em qualquer sistema. A taxa de lotação (UA/ha) expressa a relação entre animais e área; a recuperação de pastagens pode adicionar 0,8 UA/ha em áreas moderadamente degradadas e 1,0 UA/ha em áreas severamente degradadas (CARLOS *et al.*, 2022). A oferta de forragem (kg MS/100 kg PV/dia) quantifica o pasto disponível por animal. A pressão de pastejo relaciona demanda animal e forragem disponível: quando excessiva, provoca superpastejo e exposição do solo; quando insuficiente, acumula forragem madura com queda de qualidade (SANO *et al.*, 2025).

Síntese comparativa. A evolução dos sistemas opera em três eixos: aumento da densidade instantânea, redução do período de ocupação e alongamento do descanso. O pastejo contínuo opera com densidade baixa e ocupação permanente; o rotacionado convencional introduz o descanso programado; o rotacionado intensivo maximiza densidade e descanso com maior exigência de infraestrutura e gestão. A escolha deve considerar condições edafoclimáticas, espécie forrageira, escala da propriedade e disponibilidade de capital e mão de obra. Sistemas mal manejados, sejam contínuos ou rotacionados convencionais, resultam em baixa produtividade, degradação ambiental, emissões de GEE e baixa rentabilidade (CARLOS *et al.*, 2022). A transição para sistemas mais intensivos exige investimentos e acesso a crédito, barreiras relevantes para pequenos e médios produtores (MBPS, 2025).

3.5 PASTOREIO ULTRADENSO: CONCEITOS E PRINCÍPIOS

O pastoreio ultradenso, também denominado *ultra-high stock density grazing*, *mob grazing* ou *high density grazing*, fundamenta-se no biomimetismo: a imitação do comportamento de grandes manadas de herbívoros selvagens que pastavam em alta densidade, moviam-se constantemente e não retornavam à mesma área por meses ou anos, permitindo a recuperação da vegetação (TRUTER *et al.*, 2016). Essa dinâmica contrasta com o pastejo contínuo convencional, no qual os animais permanecem em áreas restritas por longos períodos. Parâmetros técnicos. O sistema caracteriza-se por três elementos: alta densidade instantânea, curto período de ocupação e longo período de descanso para rebrota (TRUTER *et al.*, 2016). Na Fazenda Ponche Verde, em Ribas do Rio Pardo (MS), a lotação instantânea mínima é de 1.000 UA/ha (UA = 450 kg PV), com piquetes de 75 × 40 m (0,3 ha). Um lote de 500 machos em recria, com peso médio de 300 kg, ocupa seis piquetes por dia em cinco movimentações a cada 2,5–3 horas, totalizando 1,5 ha/dia (FEED&FOOD, 2025). O rebanho atua como ferramenta ativa de recuperação do solo e da pastagem.

O sistema visa promover pastejo não seletivo, uniformizar a altura da pastagem, melhorar o solo via pisoteio e deposição de dejetos, e elevar a eficiência de colheita da forragem acima de 90%. TRUTER *et al.* (2016) listam como benefícios: melhoria da qualidade do solo e da forragem; redução de plantas daninhas; deposição uniforme de fezes e urina, com vantagem sobre a adubação química; maior produção por área; e redução de custos com feno e alimentação. Lotação é o número de animais sustentados pela propriedade ao longo de um ano (UA/ano); densidade de lotação é o número de animais por hectare em um momento específico (UA/ha instantâneo). No ultradenso, a densidade instantânea pode atingir 1.000 UA/ha, mas a lotação anual pode ser semelhante à de sistemas bem manejados, dependendo da produtividade da pastagem e do planejamento dos descansos. Quanto maior a densidade instantânea, mais curto o período de pastejo e mais uniforme a distribuição de dejetos (TRUTER *et al.*, 2016).

O pastoreio ultradenso é compatível com integração lavoura-pecuária. TRUTER *et al.* (2016) recomendam o cultivo de ampla diversidade de espécies, como gramíneas e folhosas de estação quente e fria, culturas comerciais (milho) e culturas anuais e perenes de pastejo. Denominadas "super plantas", essas espécies mantêm raízes vivas no solo pelo maior tempo possível, otimizando a captação de luz solar. Seus exsudatos radiculares alimentam organismos do solo, contribuindo para a formação de agregados estáveis, maior infiltração de água e quebra de ciclos de doenças.

3.6 MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO DO PASTOREIO ULTRADENSO

Os princípios operacionais do pastoreio ultradenso, alta densidade, curta ocupação e longo descanso, acionam mecanismos integrados sobre a vegetação, o solo e a ciclagem de nutrientes. TRUTER *et al.* (2016) enfatizam que a dinâmica de grandes manadas selvagens inspirou esse modelo, transformando o rebanho em ferramenta ativa de regeneração do sistema produtivo. A alta densidade em área pequena força o consumo de toda a forragem disponível, independentemente da palatabilidade. Na Fazenda Ponche Verde, 1.000 UA/ha em piquetes de 0,3 ha com cinco movimentações diárias eliminam a possibilidade de seleção das partes mais tenras (FEED&FOOD, 2025). O pastejo não seletivo uniformiza a altura do pasto, reduz invasoras e elimina a rejeição de espécies menos palatáveis. O longo período de descanso subsequente, de meses a um ano, estimula o perfilhamento e o acúmulo de reservas radiculares, melhorando o rebrote e a produção de biomassa.

Uma densidade adequada permite que até 50% da planta seja pisoteada e incorporada ao solo (TRUTER *et al.*, 2016). Os animais consomem pontas e sementes; os caules inferiores

são pisoteados. Esse processo cumpre três funções: (i) desestrutura a crosta superficial, facilitando a infiltração de água; (ii) fornece matéria orgânica fresca à biota do solo; e (iii) forma cobertura morta (*mulch*) que dificulta a germinação de invasoras e reduz a evaporação. Em solos úmidos, o risco de compactação é mitigado pela abertura de piquetes adicionais ou pela transferência dos animais para áreas mais resistentes (TRUTER *et al.*, 2016).

As movimentações frequentes distribuem fezes e urina uniformemente por toda a área pastejada, funcionando como adubação orgânica de precisão. TRUTER *et al.* (2016) afirmam que quanto maior a densidade instantânea, mais curto o período de pastejo e mais uniforme a distribuição de dejetos, com vantagem sobre a fertilização inorgânica. A mineralização acelerada da matéria orgânica estimula a atividade microbiana, libera nutrientes para as plantas e reduz a dependência de fertilizantes sintéticos. A incorporação contínua de biomassa aumenta a matéria orgânica estável, contribuindo para o sequestro de carbono.

A manutenção do sistema promove transformações progressivas na biota. TRUTER *et al.* (2016) registram aumentos na população de bactérias e fungos, maior atividade de macrofauna (minhocas, besouros coprófagos), melhora da relação C:N, acúmulo de húmus, formação de agregados estáveis e quebra de ciclos de doenças. Os exsudatos radiculares alimentam esses organismos em relação simbiótica: as minhocas abrem galerias que melhoram aeração e infiltração; os agregados estáveis criam espaços porosos que armazenam água e reduzem a erosão. Esse conjunto de transformações aumenta a resiliência do sistema e amplia o sequestro de carbono na forma de matéria orgânica estável.

3.7 IMPACTOS PRODUTIVOS E AMBIENTAIS

Na Fazenda Ponche Verde, lotações instantâneas de 1.000 UA/ha com cinco movimentações diárias em piquetes de 0,3 ha resultaram em faturamento de R\$ 1.800/ha/ano, valor 350% acima da média rentável da pecuária brasileira (R\$ 400/ha/ano) (FEED&FOOD, 2025). A eficiência de colheita da forragem ultrapassa 90% no sistema ultradenso, contra menos de 50% em sistemas extensivos tradicionais. Os animais consomem pontas nutritivas e sementes enquanto os caules são pisoteados, otimizando o aproveitamento da biomassa e melhorando a combinação de fibra, proteína e energia da dieta (TRUTER *et al.*, 2016). Sistemas intensivos de altíssimo rendimento produzem acima de 26 @/ha/ano (CARLOS *et al.*, 2022).

O ciclo de pastejo intenso seguido de descanso prolongado regenera as plantas forrageiras, aumenta a densidade de perfilhos e controla invasoras. A incorporação de resíduos vegetais e a deposição uniforme de dejetos aceleram a ciclagem de nutrientes,

restaurando a fertilidade. A conversão de pastagens degradadas em sistemas produtivos sustentáveis tem potencial de remover entre 3,6 e 65,9 milhões de t CO₂eq da atmosfera, variação que reflete diferenças de bioma, solo e tecnologia (MBPS, 2025). MENDES *et al.* (2024) posicionam essa recuperação como ação estratégica para os compromissos brasileiros de redução de emissões.

A incorporação contínua de resíduos vegetais e dejetos aumenta a matéria orgânica do solo, removendo carbono da atmosfera em formas estáveis. A melhoria nutricional da pastagem reduz o tempo de abate e, consequentemente, as emissões de metano por quilograma de carne produzida (CARLOS *et al.*, 2022). TRUTER *et al.* (2016) registram melhoras em micróbios, macrofauna, relação C:N, húmus, estrutura, ciclagem, fertilidade, infiltração e retenção de água. O Plano ABC+ projeta redução de 1,1 bilhão de t CO₂eq até 2030, com o pastoreio intensivo como prática fundamental (MBPS, 2025).

A melhoria da estrutura do solo, com maior infiltração e capacidade de retenção de água, torna as pastagens mais tolerantes a estiagens. Os exsudatos radiculares formam agregados estáveis que criam espaços porosos para armazenamento de água no perfil (TRUTER *et al.*, 2016). Na Fazenda Ponche Verde, o sistema é relatado como provedor de "muito mais segurança diante da completa instabilidade climática que vivemos" (FEED&FOOD, 2025). A MBPS (2025) posiciona a adaptação climática como eixo central da NDC, destacando o papel da pecuária na resiliência produtiva em regiões vulneráveis.

3.8 VIABILIDADE ECONÔMICA E OPERACIONAL

A principal exigência de infraestrutura são cercas elétricas móveis e sistemas de abastecimento de água. TRUTER *et al.* (2016) identificam a ausência desses elementos como o maior desafio para implementar o sistema. Na Fazenda Ponche Verde, piquetes de 0,3 ha exigem cercas leves de fácil movimentação e bebedouros portáteis ou pontos de água fixos por piquete. O investimento inicial em fios, isoladores, hastes, eletrificadores e sistemas hídricos é moderado e se dilui ao longo do tempo. A intensidade do manejo, e, consequentemente, a exigência de comprometimento, habilidades organizacionais e infraestrutura, cresce proporcionalmente ao número de piquetes por rebanho (TRUTER *et al.*, 2016).

O sistema exige presença constante e decisão em tempo real. Na Fazenda Ponche Verde, cinco movimentações diárias a cada 2,5–3 horas demandam planejamento prévio da sequência de piquetes, estimativa de forragem disponível e ajuste da densidade conforme o crescimento do pasto (FEED&FOOD, 2025). Essa rotina contrasta com o pastejo contínuo, no

qual visitas esporádicas são suficientes. A qualificação da mão de obra é fator crítico; assistência técnica contínua e qualificada é condição para a transição (MBPS, 2025).

Na Fazenda Ponche Verde, o faturamento atingiu R\$ 1.800/ha/ano, valor 350% acima da média rentável da pecuária brasileira (R\$ 400/ha/ano) (FEED&FOOD, 2025). O retorno é impulsionado por dois fatores: aumento da produtividade por área e redução de custos com fertilizantes, herbicidas e maquinário, parcialmente substituídos pela ciclagem natural de nutrientes e pelo pisoteio (TRUTER *et al.*, 2016). Em escala nacional, FGV AGRO (2024) projetam que a recuperação de 30 milhões de hectares geraria excedente de R\$ 33 bilhões no cenário atual de preços e R\$ 2,2 bilhões no cenário de preço médio.

O custo inicial pode ser proibitivo para pequenos e médios produtores sem acesso a crédito. A falta de assistência técnica especializada em planejamento forrageiro, manejo de densidade e monitoramento de solo é outro gargalo. A redução de emissões de GEE abre perspectiva de receita adicional no mercado de carbono (MBPS, 2025). A principal barreira cultural é a percepção de desperdício, mas esse material é o insumo que alimenta a matéria orgânica e desencadeia os processos biológicos benéficos do sistema.

3.9 LIMITAÇÕES, RISCOS E CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS

O risco é mais elevado em solos argilosos e regiões de alta pluviosidade. TRUTER *et al.* (2016) recomendam mitigação pela abertura de piquetes adicionais ou transferência dos animais para áreas mais resistentes em períodos úmidos. Não há consenso científico: proponentes argumentam que os cascos quebram a crosta superficial e melhoram a infiltração ("aração biológica"); críticos apontam redução da macroporosidade e da condutividade hidráulica. SANO *et al.* (2025) associam a degradação biológica ao aumento de solo exposto, que o pisoteio excessivo pode agravar.

TRUTER *et al.* (2016) afirmam que o sistema exige "níveis mais elevados de comprometimento, habilidades organizacionais, conhecimento e infraestrutura, que nem sempre estão prontamente disponíveis". Erros de manejo, como períodos de descanso insuficientes ou densidade excessiva, podem provocar degradação rápida da pastagem. A curva de aprendizado é íngreme e a oferta de assistência técnica especializada ainda é limitada (MBPS, 2025). O perfil avesso a riscos do pecuarista tradicional contrasta com a abordagem proativa exigida pelo sistema (MBPS, 2025).

Os resultados dependem de clima, tipo de solo, espécie forrageira e histórico de manejo. O desempenho observado em solos arenosos do Mato Grosso do Sul (14%–24% de argila) pode não ser reproduzível em solos argilosos pesados ou em regiões com sazonalidade

hídrica acentuada (FEED&FOOD, 2025). A heterogeneidade edafoclimática impõe obstáculos à padronização de recomendações (CARLOS *et al.*, 2022; SANO *et al.* (2025). Secas severas podem inviabilizar o sistema, reduzindo a produção de forragem e exigindo suplementação adicional.

TRUTER *et al.* (2016) fundamentam-se em princípios ecológicos e experiências de produtores, com poucos experimentos controlados de repetibilidade e rigor estatístico. Não foram localizados na literatura científica brasileira experimentos de campo com mais de cinco anos comparando diretamente o pastoreio ultradenso ao rotacionado intensivo em condições de Cerrado ou Amazônia. Essa lacuna limita a avaliação da sustentabilidade em termos de produtividade persistente, evolução do carbono orgânico do solo e impactos sobre a biodiversidade. A maioria dos estudos sobre recuperação de pastagens é de natureza qualitativa (CARLOS *et al.*, 2022).

A linha favorável, composta por TRUTER *et al.* (2016), FEED&FOOD (2025) e MBPS (2025), enfatiza benefícios regenerativos, produtivos e econômicos: melhoria da saúde do solo, faturamento de até R\$ 1.800/ha/ano, redução de custos com insumos, sequestro de carbono e resiliência climática. A linha cautelosa, representada por SANO *et al.* (2025) e CARLOS *et al.* (2022), aponta falta de validação científica independente, riscos de compactação, dificuldade de replicação e necessidade de experimentos controlados. CARLOS *et al.* (2022) destacam que custos econômicos podem inviabilizar o sistema em determinadas escalas; a MBPS (2025) reconhece que a aversão a riscos do pecuarista pode refletir avaliação racional, não apenas barreira cultural.

O pastoreio ultradenso tem potencial real para a intensificação sustentável em propriedades com gestão qualificada, solo adequado e clima favorável. A generalização para toda a pecuária brasileira é prematura. A adoção gradual, com monitoramento rigoroso de indicadores de solo e pastagem e adaptação às condições locais, é a recomendação mais prudente. A pesquisa futura deve priorizar experimentos de longa duração em diferentes biomas, comparando o ultradenso com sistemas rotacionados intensivos bem manejados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição da pecuária de corte brasileira de um modelo extensivo, frequentemente associado à degradação ambiental, para sistemas de intensificação sustentável é uma necessidade estratégica. Nesse cenário, o pastoreio ultradenso demonstra ser uma ferramenta de alto potencial, capaz de aliar o aumento expressivo da produtividade por unidade de área à regeneração dos ecossistemas de pastagem.

A revisão da literatura e a análise de dados práticos indicam que o sistema, fundamentado no biomimetismo, promove uma eficiência de colheita forrageira superior a 90%. O uso estratégico da alta lotação instantânea, seguida de longos períodos de descanso, acelera a ciclagem de nutrientes via distribuição uniforme de dejetos e melhora a saúde edáfica através da incorporação de matéria orgânica pelo pisoteio. Os reflexos econômicos positivos e o potencial de sequestro de carbono colocam a técnica em alinhamento direto com diretrizes ambientais, como as estabelecidas pelo Plano ABC+.

Contudo, a viabilidade do pastoreio ultradenso não é universal e sua adoção não aceita generalizações simplistas. O sucesso operacional exige um nível de gestão técnica e comprometimento significativamente superior ao da pecuária tradicional. A necessidade de mão de obra qualificada, adequação de infraestrutura (cercas móveis e bebedouros) e tomadas de decisão diárias representam barreiras reais à entrada, especialmente para pequenos e médios produtores. Ademais, riscos como a compactação em solos argilosos sob alta pluviosidade e a rápida degradação da área por erros de dimensionamento no período de descanso exigem extremo rigor no planejamento.

Conclui-se, portanto, que elevar o pastoreio ultradenso à categoria de recomendação universal e imediata para a pecuária nacional é prematuro. Trata-se de uma tecnologia altamente promissora e rentável para propriedades que já possuem maturidade gerencial, mas que deve ser implementada de forma gradual, respeitando as condições edafoclimáticas locais e sempre respaldada por assistência técnica contínua. Para que o modelo avance como uma solução em larga escala, é imperativa a condução de estudos científicos longitudinais que quantifiquem, de forma independente, sua persistência produtiva e seus impactos definitivos na dinâmica do carbono do solo e na resiliência climática.

REFERÊNCIAS

- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Portaria nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 4, 11 mar. 2026. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/23142775. Acesso em: 24 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Relatório do Comitê Gestor Estadual do Plano ABC+RS. Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/gge-abc/rio-grande-do-sul/acoes-e-resultados/ultima-versao-relatorio-21-outubro.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2026.
- FEED&FOOD. O desafio audacioso do pastejo ultradenso. Revista Feed&Food, [s. l.], n. 216, p. 64, abr. 2025. Disponível em: <https://feedfood.com.br/o-desafio-audacioso-do-pastejo-ultradenso/>. Acesso em: 24 jun. 2026.
- FGV AGRO. Custos da recuperação de pastagens degradadas nos estados e biomas brasileiros. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2024. Disponível em: https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-02/eesp_relatorio_pasto-ap3_ajustado_0.pdf. Acesso em: 6 abr. 2026.
- HAFLA, A. N.; SODER, K. J.; HAUTAU, M.; RUBANO, M. D.; MOYER, B.; STOUT, R. CASE STUDY: Dairies using self-described ultra-high stocking density grazing in Pennsylvania and New York. **The Professional Animal Scientist**, v. 30, p. 366-374, 2014. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30129-7](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30129-7)
- MENDES, B. da R.; MEIRELLES, M. S. P.; BENITES, V. de M.; COSTA, R. de O. O potencial da recuperação de pastagens degradadas no Cerrado do MATOPIBA. Campinas: **Embrapa**, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n12-226. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1169763/1/O-potencial-da-recuperacao-de-pastagens-degradadas-2024.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2026.
- MESA BRASILEIRA DA PECUÁRIA SUSTENTÁVEL (MBPS). Pecuária Brasileira Aliada do Clima e da Segurança Alimentar: Posicionamento COP30. São Paulo: MBPS, 2025. Disponível em: https://pecuariasustentavel.org.br/website/wp-content/uploads/2025/10/Posicionamento_MBPS_COP30_2025_site.pdf. Acesso em: 6 abr. 2026.
- NOGUEIRA, M. P. Degradação de pastagens: a urgência de parâmetros. AgFeed, São Paulo, 30 abr. 2025. Disponível em: <https://agfeed.com.br/campo-das-ideias/desafios-da-pecuaria/degradacao-de-pastagens-a-urgencia-de-parametros/>. Acesso em: 6 abr. 2026.
- PEROSA, B. B.; SILVA, R. B.; LEÃO, G. O.; CAMPOS, M. O. Low-Carbon Agriculture (ABC) Credit and Pasture Restoration in Minas Gerais, **Brazil. Sustainability**, v. 18, n. 2, p. 744, 2026. <https://doi.org/10.3390/su18020744>

SANO, E. E.; BOLFE, É. L.; PARREIRAS, T. C.; SILVA, L. A. P. da; SANCHES, I. D. Identificação de diferentes níveis de degradação de pastagens cultivadas do cerrado por meio de índices espectrais do Sentinel-2. In: **Anais [...]. Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1175424>. Acesso em: 6 abr. 2026.

TRUTER, W. F. et al. Conservation agriculture: ultra-high stock density grazing systems. SA Graan/Grain, Pretória, 17 out. 2016. Disponível em: <https://sagrainmag.co.za/2016/10/17/conservation-agriculture-ultra-high-stock-density-grazing-systems/>. Acesso em: 24 jun. 2026.

SILVA, R. O.; BARIONI, L. G.; HALL, J. A. J.; MORETTI, A. C.; VELOSO, R. F.; ALEXANDER, P.; CRESPOLINI, M.; MORAN, D. Sustainable intensification of Brazilian livestock production through optimized pasture restoration. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 201-211, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.001>

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em conformidade com a Política de integridade na atividade científica do CNPq - Portaria nº 2.664 (CNPq, 2026), declara-se que ferramentas de Inteligência Artificial foram utilizadas neste trabalho exclusivamente como recurso auxiliar, atuando para o esclarecimento de conceitos e estruturação de ideias. A utilização da IA não substituiu a elaboração intelectual do autor, sendo respeitadas as normas de originalidade e a responsabilidade pela autoria do conteúdo.