

Sistema de Avaliação da Sustentabilidade da Produção Leiteira no Município de Guaiúba, Ceará

Cleiton Alves da Silva¹, Rafaella da Silva Nogueira²

Resumo

A produção de leite representa uma das principais atividades econômicas do Brasil, impactando significativamente a criação de empregos e a geração de renda. Esta atividade está presente em praticamente todos os municípios do país e conta com mais de um milhão de produtores rurais. O trabalho foi realizado dentro da delimitação geográfica do município de Guaiúba que possui área de 267,1 km². A cidade está localizada a 38 quilômetros da capital do Ceará. Os 21 critérios utilizados de sustentabilidade são determinados com base nas informações coletadas por meio de um questionário estruturado aplicado. O trabalho de campo foi realizado nos meses de julho a outubro de 2024, o questionário foi aplicado em 5 propriedades produtoras de leite, o levantamento dos dados foi realizado *in loco* por um único pesquisador. Nas propriedades 1, 2 e 4 é possível observar que em todas as dimensões os níveis de sustentabilidade dos indicadores atenderam ao limiar. Na propriedade 3 observou-se índice abaixo do limiar no aspecto social(10), sendo este considerado ruim. Por fim, a propriedade 5 os âmbitos social(12) e ambiental(11) também, não alcançaram desempenho satisfatório para serem considerados sustentáveis. O SASPROLE permitiu uma análise do panorama da sustentabilidade das propriedades, nas três dimensões. O dispositivo possibilita a identificação de aspectos positivos e negativos em um sistema de produção específico, funcionando como um recurso para a extensão rural no município.

PALAVRAS-CHAVE: leite, Agricultura familiar, Indicadores de sustentabilidade, Desenvolvimento

¹Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, Brasil. Email: cleiton.alves0510@gmail.com

²Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR), Redenção, Ceará, Brasil. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, Brasil. Email: rafaellanogueira@unilab.edu.br

1. Introdução

A produção de leite representa uma das principais atividades econômicas do Brasil, impactando significativamente a criação de empregos e a geração de renda. Esta atividade está presente em praticamente todos os municípios do país e conta com mais de um milhão de produtores rurais, além disso, proporciona milhões de trabalhos em outras áreas da cadeia produtiva (Rocha et. al., 2020). A pecuária leiteira do município de Guaiúba é caracterizada por pequenos produtores cujas produções são realizadas com baixo uso de tecnologias. Entretanto, essa é uma atividade considerada importante no aspecto econômico, na geração de empregos e continuidade de tradições familiares.

Dados do IBGE (2019) mostram que o Brasil teve um aumento expressivo em sua produção de leite do ano de 1997 a 2018, de 18,666 bilhões de litros de leite para 33,840 bilhões de litros de leite, respectivamente aumento de 81,3% . De acordo com Rocha et. al., (2020), o Brasil ocupa a terceira posição dentre os maiores produtores mundiais de leite, e ainda com grande potencial a ser explorado.

O Nordeste apresentou um crescimento de 63% no período de 2013 a 2021, sendo essa a maior alta entre todas as regiões do Brasil, aumentando sua produção de leite inspecionado de 3,1 para 5,1 milhões (L/d). Nos últimos anos, a produção se expandiu e agora está presente em várias partes da região, com ênfase no leste do Ceará, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. No estado de Pernambuco viu sua produção saltar de 1,5 para 3,5 milhões (L/d), consolidando-se como líder na produção de leite no Nordeste (Anuário leite 2023).

O estado do Ceará ocupa 12º posição do *ranking* dos estados produtores de leite bovino nacional, apresentando um grande crescimento, através do aprimoramento de sua base produtiva, utilizando assistência técnica e acessando tecnologias que melhoram a eficiência na produtividade, tais como: melhoramento genético do rebanho; uso de silagem; melhoramento das áreas de pastagens; aquisição de tanques de resfriamento que melhoram o armazenamento

do produto; sanidade animal e políticas agrícolas direcionadas a comercialização (Ipece 2022). Porém, esses fatores que contribuem para organização, estruturação, competitividade e, sobretudo, sustentabilidade, não estão sendo absorvidos pelos pequenos produtores rurais do município.

De acordo com Xavier (2021), as definições de sustentabilidade na literatura são bastante variáveis. No entanto, é consenso que é essencial haver integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais em qualquer tipo de exploração dos recursos disponíveis no planeta. Para mensurar esses diversos aspectos, entretanto, se faz necessário o uso de ferramentas de análise, como os indicadores. Estes indicadores servem como parâmetros que podem ser usados separadamente ou em conjunto, com o intuito de monitorar as ações em execução e implementar medidas de controle para atingir os objetivos (Silva 2020).

Cada pesquisa possui suas particularidades e um dos principais desafios na avaliação da sustentabilidade é a seleção dos indicadores mais apropriados para medir os pontos críticos de cada estabelecimento rural. Após a coleta e análise desses dados, é possível obter informações valiosas que ajudam a identificar se um sistema é sustentável ou não. O processo de avaliação da sustentabilidade se inicia então com a definição dos indicadores. Não há indicadores que sejam universais, pois cada propriedade, região, características dos agricultores e métodos de produção possuem suas especificidades. Por isso, é essencial escolher e adaptar os indicadores à realidade de cada produção (Xavier 2021).

Por isso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um instrumento de análise, nomeado sistema de avaliação da sustentabilidade das propriedades de produção leiteira de bovinos do Município de Guaiúba-CE.

2. Material e métodos

2.1 Caracterização do município

O trabalho foi realizado dentro da delimitação geográfica do município de Guaiúba que possui área de 267,1 km². A cidade está localizada a 38 quilômetros da capital do Ceará, Fortaleza (Figura 1). A vegetação predominante é tipicamente da Caatinga Arbustiva Densa, com restígios da Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial. Os tipos de solo que predominam nessa área são o Bruno não Cálcico e o Podzólico Vermelho-Amarelo. Quanto ao regime de chuvas, o intervalo de janeiro a maio registra os maiores índices de precipitação, enquanto os meses de junho a novembro caracterizam-se como a estação seca do ano (Ipece 2017). Os valores pluviométricos do município, dos últimos 10 anos, de 2014 a 2023, exibiram média por volta de 1.281,82 mm (Funceme 2024).

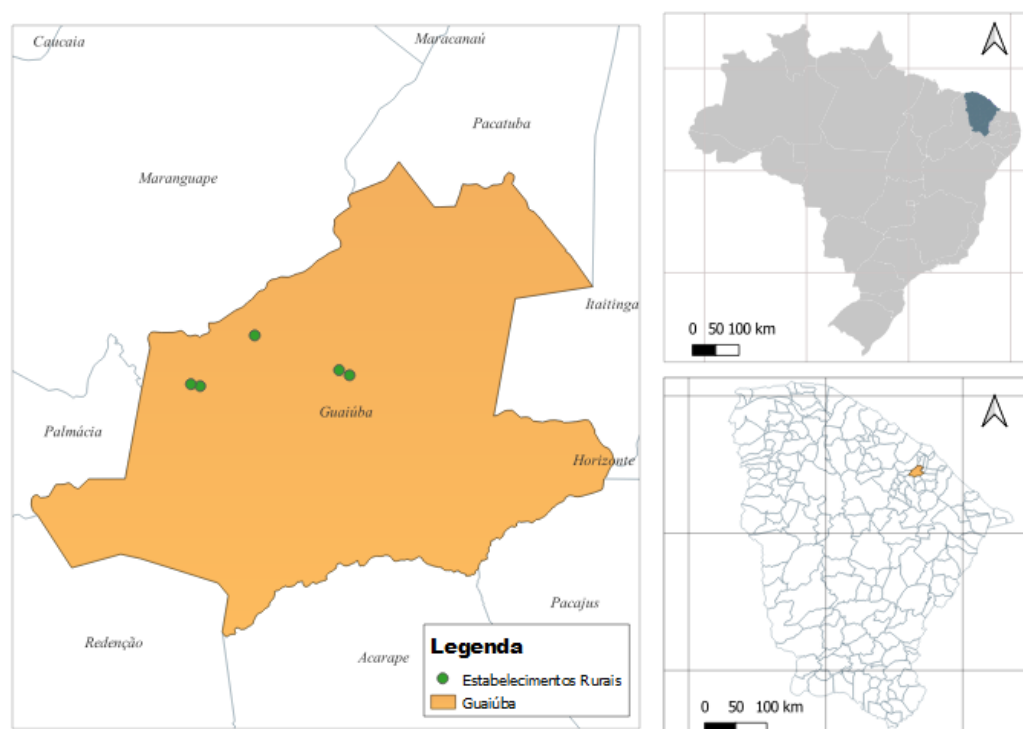


Figura 1. Mapa de localização de Guaiúba

2.2 Desenvolvimento do Sistema de avaliação da sustentabilidade da produção leiteira

Os métodos técnicos adotados na elaboração do sistema de indicadores para a avaliação da sustentabilidade em propriedades leiteiras fundamentaram-se nas abordagens dos seguintes trabalhos (Quadro 1):

Quadro 1. Escolha dos parâmetros de acordo com os seguintes trabalhos

Autor(es) e Ano:	Título:
CÂNDIDO, Gesinaldo de Ataíde et al. (2015)	Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS
XAVIER, Marcio Pizzete et al. (2021)	Análise de indicadores de sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes-PR
HILDEFONSO, Diogo Mariano et al. (2019)	Sustentabilidade em propriedades agrícolas familiares com produção de leite – Estudo de caso do Cone Sul/ RO

Fonte: dos autores (2024)

Os parâmetros foram reconhecidos e descritos com base na adaptação na metodologia dos autores acima apresentados, conforme descritos nas tabelas 1, 2 e 3. A pontuação foi estabelecida em uma escala de 1 a 3, na qual 1 representa a pior situação e 3 a melhor, com base em critérios técnicos de cada área avaliada. Tendo como princípios a facilidade de interpretação e a capacidade de fornecer informações essenciais para permitir um diagnóstico sobre a perspectiva de sustentabilidade em propriedades de produção láctea. Isso proporciona uma visão nítida dos aspectos vulneráveis ou dos obstáculos à sustentabilidade. Os parâmetros

de avaliação da sustentabilidade verificaram diversos aspectos da gestão, lucratividade, uso da terra e produção de leite (Tabela 1).

- Gestão do empreendimento: Verificar se o produtor tem o hábito de fazer controles financeiros, guardar notas e comprovantes de gastos, relacionados à produção e gastos pessoais, e se o produtor planeja as atividades produtivas;
- Crédito rural: Verificar se o produtor tem acesso e se utiliza crédito rural, e se possui subsídios governamentais;
- Diversificação de rendimentos: Geração de receita por meio de outras atividades ou beneficiários de algum programa social;
- Valor recebido/litro: Comparação do preço pago ao produtor por litro de leite em relação à média estadual;
- Produtividade do rebanho em lactação: Avaliação da produção de leite por vaca em comparação com a média do estado do Ceará;
- Segurança ao acesso à terra: Garantia de que o produtor possui direitos claros e seguros sobre a posse ou propriedade da terra, evitando conflitos fundiários e promovendo a estabilidade para investimentos;
- Forma de comercialização: Identificação se o leite é vendido *in natura* (fresco) ou se são comercializados produtos derivados, como queijos, iogurtes e ricotas.

Tabela 1. Parâmetros de avaliação da sustentabilidade econômica.

Parâmetro	Itens da avaliação	Pontuação
Gestão do empreendimento	Não realiza nenhum tipo de anotação	1
	Sim, porém com baixa frequência	2
	Sim, realiza anotações da atividade	3
Crédito Rural	Não tem acesso, mas necessita de crédito rural	1
	Tem acesso, utiliza o crédito eventualmente	2

	Tem acesso, mas não utiliza, e não necessita	3
Diversificação de rendimentos	Não possui	1
	Sim, porém, abaixo do lucro bruto	2
	Sim, acima do lucro bruto	3
Valor Recebido por Litro	Abaixo da média estadual	1
	Média estadual	2
	Acima da média estadual	3
Produtividade	Abaixo da média estadual	1
	5 L/vaca	2
	Acima da média estadual	3
Segurança ao acesso à Terra	Posseiro ou ocupação	1
	Arrendatário com Contrato por escrito	2
	Proprietário	3
Comercialização	Leite <i>in natura</i>	1
	Leite <i>in natura</i> e uma parte processada (derivados)	2
	Tudo é processado (derivados)	3

Fonte: dos autores (2024)

Os parâmetros sociais que foram analisados estão descritos na (tabela 2).

- Nível de escolaridade: Identificar do grau de instrução dos trabalhadores, incluindo se completaram o ensino fundamental, o ensino médio ou possuem graduação;
- Capacitação: Avaliar da participação do produtor/administrador em treinamentos e cursos relacionados à agricultura e manejo de leite, visando aprimorar habilidades técnicas e práticas, o que contribui para a produtividade e sustentabilidade da propriedade;
- Acesso à saúde: Analisar o acesso dos agricultores e seus familiares à atenção básica em saúde, especificamente de consultas e exames médicos, bem como a frequência com que são realizados;

- Força de trabalho familiar: Avaliar se a força de trabalho da família é adequada para sustentar as atividades atuais da propriedade. Além disso, verificar a viabilidade de expandir as operações ou a necessidade de redução das atividades ou contratação de mão de obra;
- Satisfação com o meio rural: Verificar qual o nível de satisfação do agricultor, por estar na condição de produtor rural, em aspectos gerais, de qualidade de vida, renda, etc;
- Uso de EPI's: Avaliar a adoção e o uso correto de equipamentos de proteção, como luvas, botas, protetores auriculares e máscaras, para garantir a segurança dos trabalhadores durante as atividades na propriedade;
- Assistência técnica: Avaliar o acesso a serviços de orientação e apoio técnico, que contribuam com melhores práticas de manejo, aumento da produtividade e implementação de tecnologias adequadas à produção de leite.

Tabela 2. Parâmetros de avaliação da sustentabilidade social.

Parâmetro	Itens da avaliação	Pontuação
Nível de Escolaridade	Fundamental completo	1
	Ensino médio completo	2
	Ensino superior completo	3
Capacitação	Não faz, mas, tem conhecimento e experiência	1
	Faz capacitações ou treinamentos ocasionais	2
	Faz capacitações ou treinamentos periodicamente	3
Acesso a Saúde	Não consegue fazer consultas e exames (somente emergência)	1

	Há uma razoável demora em conseguir atendimento	2
	Consegue fazer consultas e exames sem demora e dificuldades	3
Força de Trabalho Familiar	Insuficiente, com necessidade de reduzir atividades ou contratar funcionários permanentes	1
	Estável - Com contratações temporárias de terceiros	2
	Suficiente, com possibilidade de ampliar atividades	3
Satisfação com meio rural	Insatisfeito	1
	Razoável	2
	Totalmente satisfeito	3
Uso de EPI's	Não utiliza	1
	Sim, porém, não suficiente para todas as atividades	2
	Sim, para realização de todas as atividades	3
Assistência técnica	Não	1
	Sim, mas não frequente	2
	Sim, periodicamente	3

Fonte: dos autores (2024)

Nos parâmetros ambientais foram analisados os critérios, conforme a (tabela 3).

- Destinação dos dejetos: Avaliar práticas utilizadas para gerenciar e descartar os resíduos gerados pela atividade leiteira, como esterco e efluentes. Isso inclui a utilização de técnicas como compostagem, biogás ou aplicação em áreas agrícolas;

- Integração de atividades: Avaliar a combinação de diferentes práticas produtivas na propriedade, como a união da produção de leite com agricultura;
- Uso de agrotóxicos: Avaliar a quantidade e tipos de produtos químicos utilizados na propriedade para o controle de pragas e doenças;
- Diversidade de culturas forrageiras utilizadas: Avaliar a variedade de espécies forrageiras cultivadas na propriedade, considerando o número de culturas diferentes;
- Uso de energia renovável: Avaliar a adoção de fontes de energia sustentáveis, como solar, eólica ou biocombustíveis, na propriedade;
- Cadastro ambiental rural: Avaliar se há inscrição da propriedade no CAR, que é um registro público eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais no Brasil;
- Conservação do solo e cobertura vegetal: Avaliar as práticas adotadas para proteger o solo contra erosão e degradação, incluindo a manutenção de cobertura vegetal, como plantio de gramíneas e árvores.

Tabela 3. Parâmetros de avaliação da sustentabilidade ambiental.

Parâmetro	Itens da avaliação	Pontuação
Destinação de dejetos	Dejetos causando danos ambientais	1
	Parcialmente aproveitado, dificuldades na destinação	2
	Dejetos reaproveitados totalmente dentro da propriedade	3
Integração de atividades	Não	1
	Processo de transição	2
	Sim	3
Uso de agrotóxicos	Uso indiscriminado	1
	Uso moderado	2
	Uso mínimo ou zero	3
Diversidade de culturas forrageiras utilizadas	Somente 1	1
	2 culturas	2
	3 ou mais culturas	3
Uso de energia renovável	Não utiliza	1

	Uma parte em sua propriedade	2
	Uso totalmente	3
Cadastro Ambiental Rural	Não possui	1
	Em processo	2
	Sim, possui e cumpre as normas estabelecidas	3
Conservação do solo e cobertura vegetal	Uso intensivo do solo, sem rotação de piquetes, levando à erosão e degradação.	1
	Práticas básicas de conservação do solo, com alguma rotação de piquetes e manutenção de cobertura vegetal.	2
	Práticas avançadas de conservação do solo, com rotação piquetes	3

Fonte: dos autores (2024)

A estrutura da plataforma é formada por quatro seções principais: (I) início, que traz uma apresentação inicial do sistema e de seus colaboradores; (II) sobre, que oferece detalhes sobre o público-alvo, os objetivos centrais do sistema e as razões para sua criação; (III) funcionamento, um aspecto crucial para uma análise completa e precisa, que fornece informações essenciais sobre a operação da plataforma, incluindo um guia passo a passo para análises e os parâmetros utilizados; e, por último, a (IV) calculadora, que é uma seção dedicada à inserção dos dados coletados durante as análises de campo. É nesse ponto que ocorre a automação: após preencher todos os campos, a plataforma gera a classificação da sustentabilidade de acordo com cada indicador. Vale destacar que a plataforma foi desenvolvida no Excel, versão 2007, no formato de planilha (Figura 2).



Figura 2. Layout do sistema de avaliação

Os 21 critérios de sustentabilidade são determinados com base nas informações coletadas por meio de um questionário estruturado aplicado. Os resultados são obtidos através de funções que atribuem pontuações às variáveis analisadas. No final, são gerados índices que vão de zero (0) a vinte e um (21), sendo o valor treze (13) estabelecido como o patamar de sustentabilidade, que serve como referência para um desempenho considerado bom nas áreas ambiental, econômica e social (Tabela 4), conforme metodologia adaptada de Ahlert, et. al., (2017). Ao empregar a Escala Likert para a avaliação dos valores relacionados à sustentabilidade, estabeleceu-se a convenção de cinco categorias, como mostrado na tabela 4.

Tabela 4. Classificação da Sustentabilidade das propriedades leiteiras

Conceito	Índice de Sustentabilidade
Excelente	Pontuação 18 a 21
Bom	Pontuação 13 a 17
Regular	Pontuação igual 12
Ruim	Pontuação 6 a 11
Inadequada	Pontuação igual ou menor que 5

Fonte: Adaptado de Ahlert et al, 2017.

O Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Produtoras de Leite – SASPROLE, consiste em uma ferramenta integrada que avalia o desempenho socioeconômico e ambiental das fazendas leiteiras. Desenvolvido em uma planilha Excel®, essa ferramenta possibilita que o produtor ou administrador rural faça um diagnóstico da situação atual de seu negócio, utilizando indicadores de sustentabilidade. Com essas informações, é possível estabelecer metas e implementar ações para melhorar o desempenho da propriedade.

2.3 Coleta de dados

A pesquisa se constituiu em primeiro realizar a identificação dos estabelecimentos rurais voltados a produção de leite bovino, por meio de uma reunião com os técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará - EMATERCE e da Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Meio Ambiente - SAMA do Município de Guaiúba, as quais são responsáveis por prestar assistência técnica aos produtores locais. E de acordo, com suas informações existem 9 produtores de leite bovino. Todas propriedades estão cadastradas na Agência de Defesa Agropecuária do estado do Ceará (ADAGRI) e são caracterizadas como agricultura familiar.

O trabalho de campo foi realizado nos meses de julho a outubro de 2024, o questionário foi aplicado em 5 propriedades produtoras de leite, sendo 56% das propriedades com foco em leite bovino. O levantamento dos dados foi realizado *in loco* por um único pesquisador, sendo estas escolhidas de forma aleatória.

Em respeito a princípios éticos, foram adotados números para identificar os participantes da pesquisa, garantindo a confidencialidade dos dados pessoais fornecidos pelos produtores. Assim, eles serão referenciados como P1, P2, P3, P4 e P5.

2.4 Análise dos dados

Todos os dados coletados através dos questionários respondidos pelos criadores foram separados nas categorias do estudo: econômicos, sociais e ambientais, sendo organizados em uma planilha com o auxílio do programa Microsoft Office Excel (2007). Então, procedeu-se uma análise exploratória dos dados, objetivando resumir os aspectos para avaliação da sustentabilidade dos sistemas de produção leiteiros.

Optou-se pelo Excel® pela sua natureza de software extremamente estável. Uma vez instalado e configurado no computador do usuário, ele requer pouca ou nenhuma manutenção e suporte. Já a decisão de optar por uma linguagem de programação para o desenvolvimento da proposta acarretaria em altos custos relacionados à instalação, configuração, manutenção e suporte subsequentes do sistema.

Os dados foram analisados de forma individual, gerando gráficos e uma descrição do índice de sustentabilidade da propriedade, e também de forma conjunta, cruzando os dados para observar quais as maiores limitações e potencialidades das propriedades dentro do município.

Ao final, os produtores que participaram do estudo receberam um relatório individual com os gráficos e medidas descritivas gerados pelas coletas de dados, em planilhas do *software Microsoft Office Excel*, contribuindo com a gestão das propriedades com informações acerca dos parâmetros socioeconômicas e ambientais.

3. Resultados e discussão

3.1 Descrição dos índices de sustentabilidade das propriedades

Os resultados das cinco propriedades analisadas no Município de Guiaúba foram sistematizados e comparados com base nos indicadores de sustentabilidade, na (Figura 3) são apresentados as propriedades que ficaram acima da limiar. No SASPROLE é realizado uma análise por dimensão (ambiental, econômica e social), ressaltando as principais diferenças e semelhanças entre as propriedades, e também quais estabelecimentos ficaram acima do limiar considerado pelo estudo.

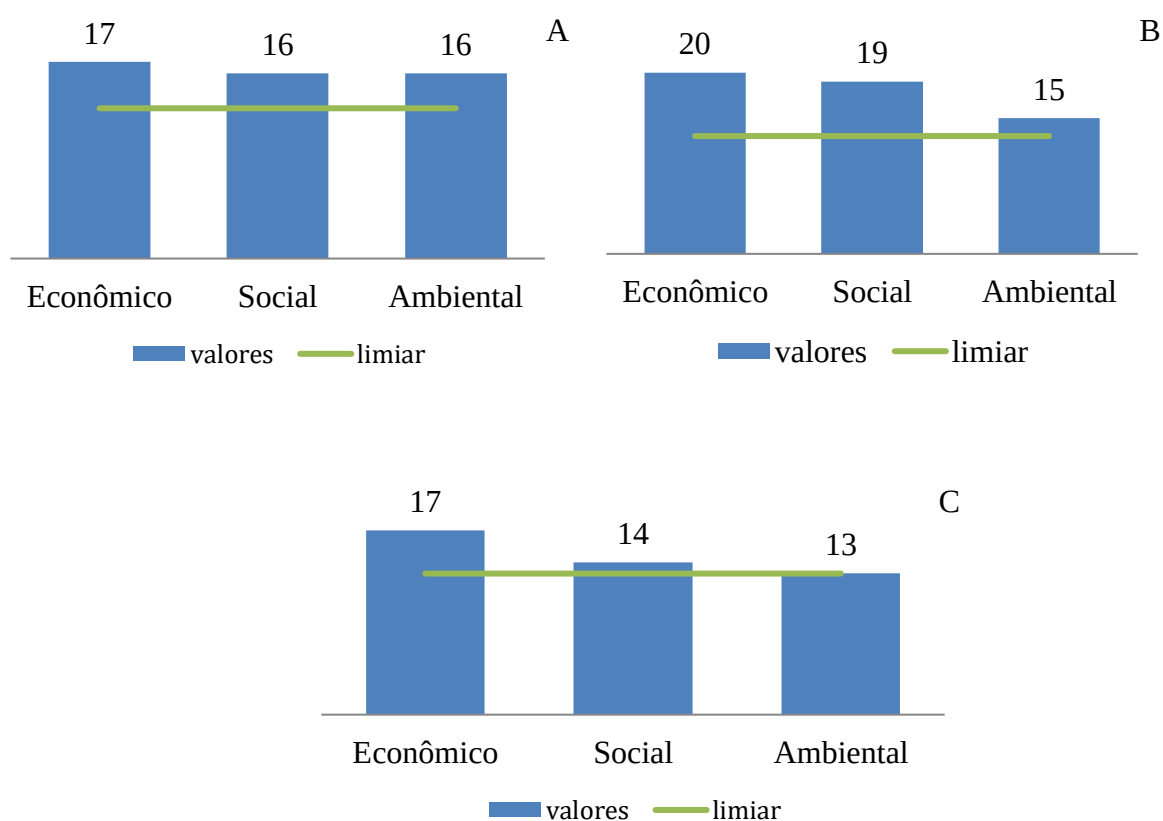


Figura 3. Resultados dos indicadores de sustentabilidade dos produtores 1(A), 2(B) e 4(C).

A figura 3 demonstra as propriedades 1, 2 e 4. É possível observar que em todas as dimensões os níveis de sustentabilidade dos indicadores atenderam ao limiar. Porém, a propriedade 1 se destaca, visto que apresentou bom índice em todos indicadores, com equilíbrio entre os aspectos avaliados. Já a propriedade 2 apresentou índice excelente para os indicadores econômico e social, e bom para ambiental. Na propriedade 4, por sua vez, as dimensões econômico e social se enquadram como índice bom, enquanto ambiental apresentou índice regular, ainda atendendo de forma satisfatória aos parâmetros avaliados.

Porém, na propriedade 3 observou-se índice abaixo do limiar no aspecto social(10), sendo este considerado ruim (Figura 4). Por fim, a propriedade 5 os âmbitos social(12) e ambiental(11) também, não alcançaram desempenho satisfatório para serem considerados sustentáveis (Figura 5).

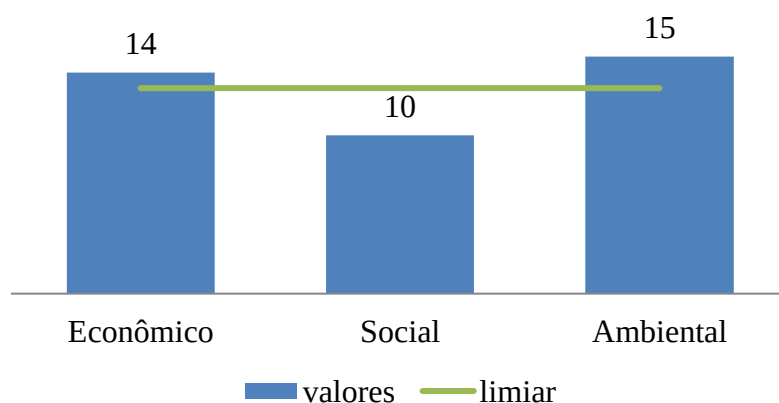


Figura 4. Resultados dos indicadores do produtor 3

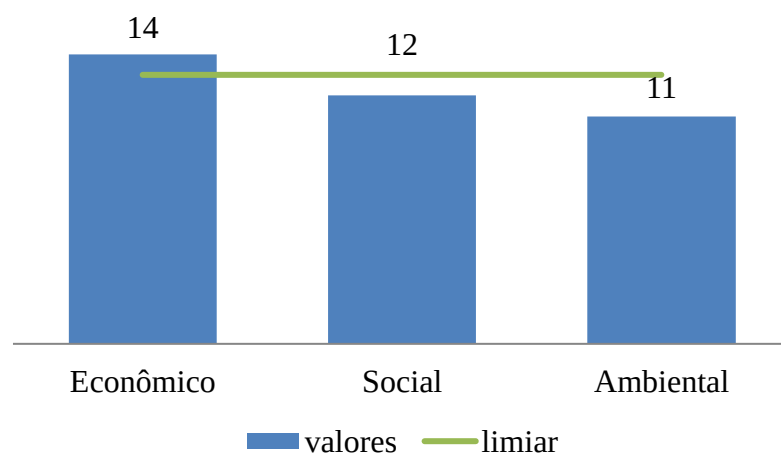


Figura 5. Resultados dos indicadores do produtor 5

Estudo realizado por Ahlert et al. (2016), verificando um Sistema de Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade de propriedades Produtoras de Leite em Teutônia, no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, aplicados em 5 propriedades originou oportunidade de melhoria para o gerenciamento das propriedades produtoras lácteas com uso da ferramenta.

3.2 Análise da sustentabilidade econômica.

Avaliação dos fatores que afetam a sustentabilidade econômica das propriedades considerou, elementos relacionados à rentabilidade e à viabilidade do sistema de forma abrangente, a partir de questionamentos sobre a economia da propriedade.

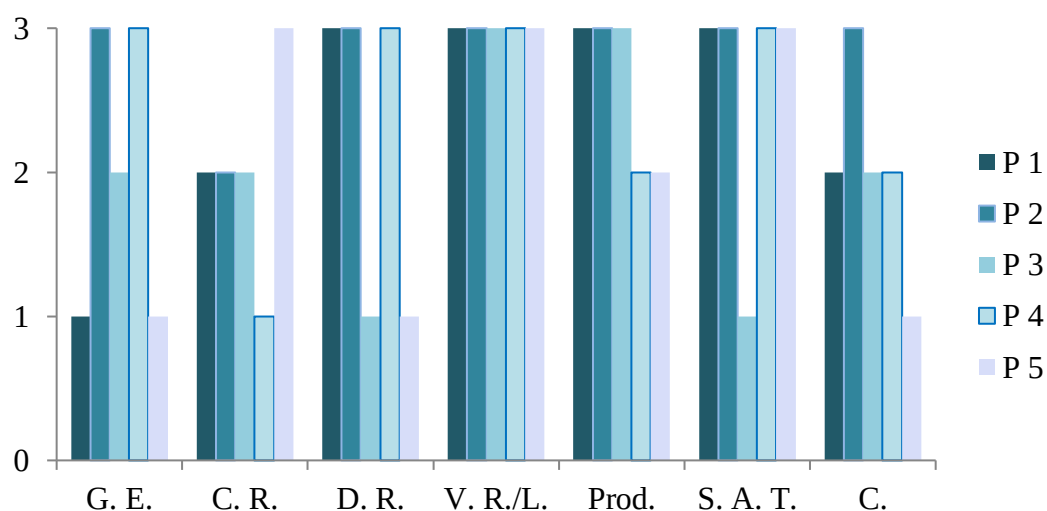


Figura 6. Notas atribuídas aos parâmetros econômicos dos produtores. G. E.= Gestão do empreendimento; C.R.= Crédito Rural; D.R.= Diversificação de rendimentos; V.R./L.= Valor Recebido por Litro; Prod.= Produtividade; S.A.T.= Segurança ao acesso à Terra; C.= Comercialização; P= Produtor.

A gestão do empreendimento reflete a capacidade do produtor em manter registros organizados e tomar decisões financeiras informadas. Propriedades que apresentam uma gestão eficiente tendem a otimizar o uso de recursos, identificar pontos de melhoria e planejar o crescimento de forma sustentável (Silva 2020). No trabalho, apenas os proprietários 2 e 4 declararam um nível avançado de gestão, com registros contínuos e organização financeira adequada, enquanto os demais expressaram haver, necessidade de capacitação em gestão financeira rural.

O acesso ao crédito rural é um indicador crucial para pequenos produtores, pois permite a adoção de tecnologias, melhorias na infraestrutura e expansão do rebanho. No entanto, observou-se que o uso do crédito rural aos produtores 1, 2 e 3 tem acesso mas não utilizam o crédito. O produtor 4 não atende os critérios do banco, o que restringiu sua capacidade de investimentos estratégicos e comprometeu sua competitividade no mercado. Já o produtor 5 não tem interesse em pegar crédito rural, com receio de endividamento.

A diversificação de rendimentos também foi um desafio, uma vez que, a dependência exclusiva da atividade leiteira pelos produtores cria um estado de vulnerabilidade devido às oscilações de preço do leite e às variações climáticas, especialmente em regiões semiáridas como o Ceará. A diversificação de renda é uma forma de aumentar resiliência econômica e estabilidade financeira da propriedade. Nesse sentido, os produtores 1,2 e 4 declararam que tinham outras fontes de rendas.

O valor recebido por litro de leite é uma chave métrica que reflete a eficiência da produção e o acesso a mercados mais lucrativos. Propriedades que recebem acima da média estadual, sendo essa R\$ 2,17 de acordo com dados do IBGE (2024) no segundo trimestre. Ao agregar valor ao seu produto, seja por meio de processos de beneficiamento ou pela adesão a programas de qualidade. Todos os produtores obtiveram um desempenho satisfatório nesse quesito.

Em termos de produtividade dos rebanhos, os produtores 1,2 e 3 alcançaram níveis superiores à média estadual de 5 L/vaca/dia (IBGE 2017), demonstrando uma gestão zootécnica eficiente, com alimentação adequada, controle de sanidade e uso de tecnologias de reprodução, sendo que, os produtores 1 e 2 recebem assistência técnica e o produtor 3 tomam decisões de forma individual. As propriedades 4 e 5 apresentaram níveis inferiores, possivelmente devido à falta de manejo adequado. Iniciativas relacionadas ao aprimoramento genético do rebanho leiteiro, à melhoria na qualidade e na oferta da alimentação animal, juntamente com a formação e o suporte técnico fornecido aos produtores, são fatores cruciais para o avanço dessa atividade e aumento de produção (Silva, Júnior et al., 2018), garantindo melhor retorno econômico.

A segurança no acesso à terra permite que os produtores planejem suas atividades a longo prazo, reduzindo a vulnerabilidade associadas a conflitos fundiários e despejos. Todas as propriedades, exceto pela propriedade 3, apresentaram notas elevadas, indicando haver um bom grau de segurança quanto ao uso da terra.

Por fim, a forma de comercialização do produto impacta diretamente a margem de lucro das propriedades. O produtor 2 processa o leite em derivados proporcionando acesso a nichos de mercado com maior valor agregado, com valores que chegam a R\$13,50 por litro bruto. Já os produtores 1,3 e 4 comercializaram tanto leite *in natura* quanto derivados,

enquanto o produtor 5 manteve práticas tradicionais de venda do leite, sem agregar valor ao produto.

3.3 Análise da sustentabilidade social.

No que se referem à dimensão social, os resultados dos parâmetros foram organizados para avaliar o impacto da produção leiteira na qualidade de vida dos produtores.

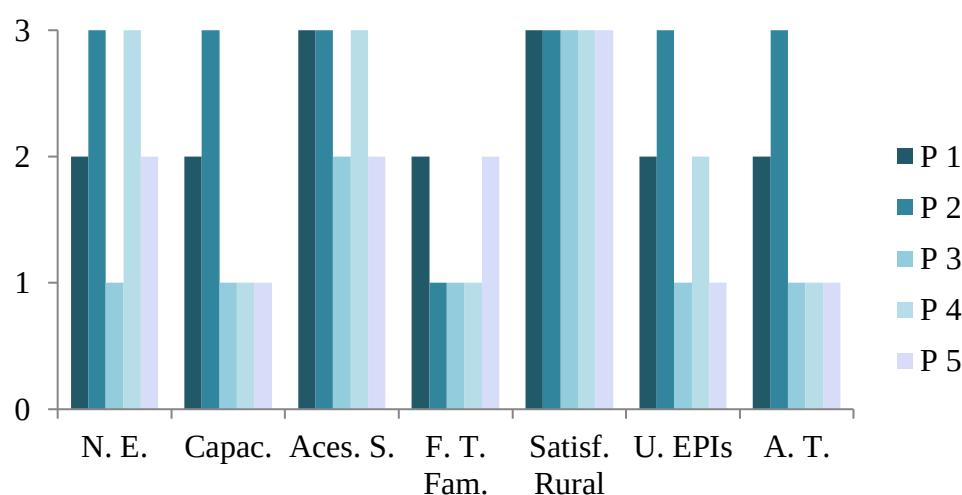


Figura 7. Notas atribuídas aos parâmetros sociais dos produtores. N. E.= Nível de Escolaridade; Capac.= Capacitação; Aces.S.= Acesso a Saúde; F.T.Fam.= Força de Trabalho Familiar; Satisf. Rural= Satisfação com meio rural; U. EPIs= Uso de EPI's; A.T.= Assistência técnica

Em relação ao nível de escolaridade, foi constatado que o nível de formação dos produtores, em geral, foi considerado mediano ou baixo, porém os produtores 2 e 4, possuem graduação o que contribui para capacidade de empregar melhorias na produção, isso foi refletido na propriedade pois ficaram acima em todas as dimensões. Ao tornar o acesso à educação e ao conhecimento mais acessível, os agricultores e seus filhos (que serão os futuros proprietários) têm a possibilidade de adotar ações e práticas ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável (Ribeiro, 2017).

A pontuação para capacitação indica que a maioria das propriedades têm acesso limitado a treinamentos e atualizações técnicas sobre práticas sustentáveis e manejo eficiente. Somente o produtor 2 fez capacitações ou treinamentos periódicos. A capacitação é um fator importante para a adoção de práticas modernas e sustentáveis no campo. A formação contínua dos produtores e trabalhadores melhora a produtividade em sua propriedade (Cândido, et. al., 2015).

No tocante ao acesso a serviços de saúde, a maioria declarou que conseguiu fazer consultas e exames sem demora. O acesso à saúde é imprescindível para a população rural, especialmente em atividades agrícolas que envolvem esforço físico e exposição a riscos de acidentes (Ahlert et al., 2016).

A análise do gráfico revela que entre as propriedades no que diz respeito ao uso da força de trabalho familiar, a maioria conta com força de trabalho familiar sendo insuficiente, com necessidade de contratar funcionários permanentes. Apenas os produtores 1 e 5, conseguiram realizar as atividades de forma estável, porém com contratação de funcionários temporários em alguns períodos. O envolvimento da família contribui para uma maior coesão nas práticas de manejo e pode reduzir custos operacionais, além de promover uma transmissão de conhecimento intergeracional que reforça a sustentabilidade do empreendimento. No entanto, a alta dependência desse tipo de mão de obra pode limitar a expansão produtiva e a adoção de tecnologias, uma vez que o tempo e a capacidade da família para realizar as tarefas podem ser restritos (Hostiou 2006).

Observa-se que todas as propriedades atingiram a pontuação máxima no parâmetro de satisfação com o meio rural, indicando satisfação plena dos produtores em relação ao meio rural e às condições de vida no campo. A satisfação com o meio rural é um fator importante para a permanência dos produtores no campo e para a continuidade das atividades agrícolas

(Xavier, 2021). A alta satisfação encontrada entre as propriedades sugere que o ambiente rural oferece condições que atendem às expectativas e necessidades dos produtores.

Observou-se um uso mínimo de equipamentos de proteção individual (EPIs) entre os produtores 1 e 4, o que demonstra falta de conscientização ou indisponibilidade desses materiais. Apenas o produtor 2 utilizou EPIs para todas atividades. O uso de EPIs é essencial para a segurança no trabalho rural. A baixa adesão a práticas seguras é um risco para a saúde dos trabalhadores e pode comprometer a eficiência produtiva.

O acesso à assistência técnica foi limitado, com poucas visitas de extensionistas e orientações técnicas para o produtor 1. Os produtores 3, 4 e 5 não receberam orientações ou acompanhamentos técnicos. Um dos fatores é a resistência em aderir mudanças na forma de produção, em virtude do caráter familiar e cultural no desenvolvimento desta atividade, transmitida de geração em geração, mas também por não procurarem aos órgãos que prestam serviços de assistência técnica, como a SAMA do município e a EMATERCE. Apenas o produtor 2 informou receber assistência técnica periodicamente, com isso, se destaca em 2 indicadores (econômico e social) sendo considerado excelente de acordo com a classificação adaptada, já no indicador ambiental foi considerado bom.

3.4 Análise da sustentabilidade ambiental.

Após a realização da avaliação econômica, foi conduzida a avaliação ambiental, na qual foram destacados aspectos relacionados aos dejetos, integração de atividades, uso de agrotóxicos, diversidade das culturas forrageiras, uso de energias renováveis, cadastro ambiental rural e conservação do solo sob os diferentes usos da terra, conforme descrito na (Figura 8)

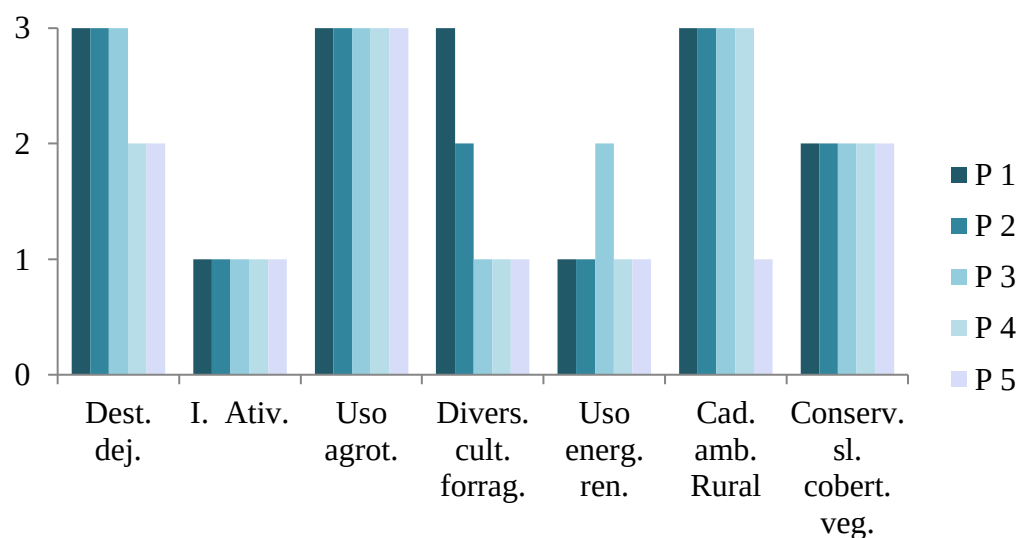


Figura 8. Notas atribuídas a parâmetro ambiental dos produtores. Dest.dej.= Destinação de dejetos; I. Ativ.= Integração de atividades; Uso agrot.= Uso de agrotóxicos; Divers.cult.forrag.= Diversidade de culturas forrageiras; Uso energ. Ren.=Uso de energia renovável; Cad. Amb.Rural= Cadastro ambiental Rural; Conserv. sl. cobert. Veg. = Conservação do solo e cobertura vegetal

A maioria dos produtores pratica o descarte de dejetos de modo adequado, principalmente, disponibilizando depois de curtido em cultivos de forrageiras. Apenas os produtores 4 e 5, aproveitaram parcialmente os resíduos, tendo uma certa dificuldade na destinação. A gestão de dejetos é essencial para reduzir o impacto ambiental da produção láctea.

Nenhum produtor declarou praticar integração de atividades, como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), para otimizar o uso do solo e reduzir impactos ambientais. A adoção da ILPF por agricultores tem mostrado ser eficaz na sustentabilidade das práticas agropecuárias, com ênfase nos aumentos de produtividade e na melhoria das características do solo (Neto et al., 2018).

No gráfico é possível verificar que os produtores, em geral, não fazem de agrotóxicos. O uso intensivo de agrotóxicos representa um risco para o meio ambiente e para a saúde

humana. Incentivar práticas alternativas como o controle biológico e o manejo integrado de pragas, pode reduzir a dependência de insumos químicos e contribuir para a sustentabilidade ambiental (WWF Brasil, 2024).

A diversificação de culturas forrageiras é limitada, com a maioria das propriedades plantando poucas variedades. Apenas o produtor 1 cultivava 3 ou mais variedades de forrageiras para fornecer aos animais, enquanto o produtor 2 utilizava, 2 culturas distintas para alimentação animal. A diversificação de culturas forrageiras melhora a qualidade da alimentação animal e aumenta a resiliência da propriedade diante das variações climáticas. Práticas de rotação de culturas também trazem benefícios para a saúde do solo e a redução da dependência de fertilizantes químicos.

O uso de energia renovável foi mínimo, com poucas propriedades adotando fontes alternativas. A propriedade 3 recebeu nota mediana, com uso em uma parte do estabelecimento rural de energia renovável, enquanto as demais não utilizaram ou não tiveram acesso a energia renovável na propriedade.

A maioria dos produtores possui o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e segue as normas estabelecidas. Apenas, o produtor 5 declarou não possuir. O CAR é um requisito importante para garantir a conformidade ambiental e monitorar o uso do solo nas propriedades. A regularização contribui para a proteção dos recursos naturais.

Por fim, a conservação do solo foi mediana em todas propriedades, com algumas realização de algumas práticas de conservação, como rotação dos animais em pastagens e proteção da cobertura vegetal, havendo a presença de árvores e alguns arbustos. A conservação do solo é essencial para evitar sua destruição, mantendo a produtividade em longo prazo. Essas práticas são utilizadas na maioria, que adotou o sistema semi-intensivo em sua produção. Apenas na propriedade 2 houve adoção no sistema totalmente intensivo.

4. Conclusões

O SASPROLE permitiu uma análise do panorama da sustentabilidade das propriedades, nas três dimensões. O dispositivo possibilita a identificação de aspectos positivos e negativos em um sistema de produção específico, funcionando como um recurso para a extensão rural no município.

Diante desses desafios, essas iniciativas são fundamentais para que a produção láctea familiar em Guaiúba se torne mais resiliente e sustentável, beneficiando não apenas o meio ambiente e a economia local, mas também a qualidade de vida dos produtores.

5. Referências bibliográficas

AHLERT, Edson Moacir; HAETINGER, Claus; REMPEL, Claudete. Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. *Revista Estudo & Debate*, v. 24, n. 2, 2017.

BASSOTTO, Leandro Carvalho; LOPES, Marcos Aurélio; DE BENEDICTO, Gideon Carvalho. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA EM UMA PROPRIEDADE LEITEIRA FAMILIAR. *Revista Pretexto*, v. 24, n. 4, 2023.

CÂNDIDO, Gesinaldo de Ataíde et al. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, p. 99-120, 2015.

DA ROCHA, D. T.; CARVALHO, Glauco Rodrigues; DE RESENDE, J. C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. 2020.

DA SILVA, Mirian Fabiana; GAMEIRO, Augusto Hauber. Indicadores de sustentabilidade para a produção de leite: uma revisão de literatura. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, v. 6, n. 5, p. 208-237, 2021.

DA SILVA GUERRA, Murilo Sabater; BÁNKUTI, Ferenc Istvan; SILVA, Alessandra Aparecida. Características dos Sistemas Produtivos Leiteiros dos assentamentos rurais do município de Euclides da Cunha Paulista/SP, região do Pontal do Paranapanema. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e263111032596-e263111032596, 2022.

DOS SANTOS, Wallacy Barbacena Rosa *et al.* CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS, ESTADO DE GOIÁS, BRASIL.

HILDEFONSO, Diogo Mariano. Sustentabilidade em propriedades agrícolas familiares com produção de leite – estudo de caso do Cone Sul/RO. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Lajeado, 2019.

HOSTIOU, Nathalie, VEIGA, Jonas Bastos da; TOURRAND, Jean-François. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 44, n. 2, p. 295–311, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malhas Territoriais. Disponível em: <[https://www .ibge .gov .br /geociencias /orga-faça -t/malha-territoriais//15774 -malha.html](https://www.ibge.gov.br/geociencias/orga-faca-t/malha-territoriais/15774-malha.html). Acesso em: 16 de outubro de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção de leite no Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/leite/brasil>. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Municipal 2017: Guaiúba. Fortaleza: IPECE, 2018. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

JÚNIOR, Francisco Silva *et al.* A BOVINOCULTURA LEITEIRA NA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE BARREIRA, CE. *ENCICLOPEDIA BIOSFERA*, v. 15, n. 28, 2018.

LEITE, Anuário. Leite baixo carbono. Texto Comunicação Corporativa-concessão. Embrapa Gado de Leite. 61p. Disponível em: [https://www. embrapa. br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154264/anuario-leite-2023-leite-baixo-carbono](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154264/anuario-leite-2023-leite-baixo-carbono)>. Acesso em: 20 de agosto de 2024, v. 19, 2023.

MARTELO PEREIRA, ALINE et al. SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO LEITEIRA FAMILIAR EM DUAS REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL UBERABA-MG 2020. 2020.

NETO, Miguel Marques Gontijo; BORGHI, Emerson; ALVARENGA, Ramón Costa; VIANA, Maria Celuta Machado. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - ILPF Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação. Brasil

PEREIRA, Amanda Rodrigues. Análise de Sustentabilidade em uma Propriedade de Produção Leiteira. 2022.

RIBEIRO, Mariana Emídio Oliveira. Alternativas de adoção de práticas no âmbito do desenvolvimento sustentável em propriedades rurais familiares. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Lajeado, 2017.

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Módulo Fiscal Ceará. Disponível em/: <https://www.semace.c.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2014/07/modo-fiscal-cear%C3%A1-1.pdf>. Acesso em: 16 de outubro de 2024.

SEPLAG - Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará. Evidências socioeconômicas recentes no Ceará: choques adversos, avanços e desafios. Fortaleza: SEPLAG/IPECE, 2022. 330 p. ISBN 978-65-990380-8-2. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

VIEIRA, Rita Emanuelli Cachina et al. Caracterização de sistemas produtivos de leite bovino em propriedades rurais no município de Timbiras, Maranhão. Global science and technology, v. 13, n. 1, 2020.

WWF Brasil. Manejo Integrado de Pragas. Disponível em: <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 25 de outubro de 2024.

XAVIER, Marcio Pizzete et al. Análise de indicadores de sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes-PR. 2021.