

**SUSTENTABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE: uma
abordagem teórico-conceitual baseada no modelo Triple Bottom Line
(TBL)**

**SUSTAINABILITY IN THE DAIRY PRODUCTION CHAIN: a
theoretical-conceptual approach based on the Triple Bottom Line (TBL)
model**

Guilherme Lau Santiago ¹
UNIJUI, Ijuí-RS-Brasil

Ana Elisa Cassal ²
UNIJUI, Ijuí-RS-Brasil

Euselia Paveglia Vieira ³
UNIJUI, Ijuí-RS-Brasil

Argemiro Luis Brum ⁴
UNIJUI, Ijuí-RS-Brasil

GT02 - Governança e gestão do agronegócio

Resumo: A cadeia produtiva do leite representa um dos segmentos mais relevantes do agronegócio brasileiro, com forte impacto econômico, social e territorial. Sua estrutura complexa e interdependente reúne agentes e processos que vão do fornecimento de insumos até o consumo final, configurando uma “cadeia longa” em que cada elo desempenha papel estratégico na geração de valor e na promoção do desenvolvimento regional. O presente artigo propõe uma abordagem teórico-conceitual de análise da sustentabilidade na cadeia do leite, fundamentada no modelo Triple Bottom Line (TBL), que integra de forma simultânea as dimensões econômica, social e ambiental. A pesquisa adota natureza qualitativa e abordagem teórica, baseada em revisão integrativa de literatura nacional e internacional recente (2020–2025), com ênfase em estudos indexados nas bases Scopus e Web of Science. A partir dessa revisão, foi desenvolvida uma matriz conceitual de sustentabilidade composta por cinco elos — fornecedores de insumos, produtores, indústria de laticínios, distribuidores e consumidores finais — e três dimensões do TBL, totalizando 45 elementos de análise. Os resultados teóricos evidenciam que a sustentabilidade da cadeia leiteira deve ser compreendida como um sistema dinâmico e interconectado, no qual decisões tomadas em um elo influenciam sobre os demais.

¹ Doutorando em Desenvolvimento Regional (PPGDR/Unijuí), Mestre em Desenvolvimento Rural (MPDR/Unicruz), Graduado em Medicina Veterinária (UFPel), Graduado em Administração (Unopar); Docente de Agronomia e Medicina Veterinária da Faculdade Santo Ângelo. guilherme.santiago@sou.unijui.edu.br.

² Doutoranda em Desenvolvimento Regional (PPGDR/Unijuí), Mestre em Educação nas Ciências (PPGEC/Unijuí), Graduada em Pedagogia (Unijuí); Assessora Técnica no Senac Brasil, Head de Projetos Educacionais na ACATE. ana.cassal@sou.unijui.edu.br.

³ Doutora em Administração (UNaM), Mestre em Contabilidade (Fundação Visconde de Cairu), Graduação em Ciências Contábeis (Unijuí); Professora do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR/Unijuí). euselia@unijui.edu.br.

⁴ Professor titular junto ao PPGDR (mestrado e doutorado) da UNIJUI. Doutor em Economia Internacional pela EHESS de Paris-França. argelbrum@unijui.edu.br.

A matriz proposta amplia a compreensão sobre as oposições e sinergias entre eficiência produtiva, equidade social e responsabilidade ambiental, oferecendo um instrumento conceitual para diagnóstico e planejamento estratégico. Conclui-se que o modelo TBL, ao ser aplicado à cadeia do leite, fornece uma base sólida para repensar políticas públicas, práticas empresariais e mecanismos de governança voltados à sustentabilidade do setor.

Palavras chave: Sustentabilidade. Cadeia produtiva do leite. Triple Bottom Line. Indicadores. Desenvolvimento regional.

Abstract: The dairy production chain represents one of the most relevant segments of Brazilian agribusiness, with significant economic, social, and territorial impacts. Its complex and interdependent structure brings together agents and processes ranging from the supply of inputs to final consumption, forming a “long chain” in which each link plays a strategic role in value generation and regional development. This article proposes a theoretical–conceptual approach to analyzing sustainability in the dairy chain, grounded in the Triple Bottom Line (TBL) model, which simultaneously integrates economic, social, and environmental dimensions. The research adopts a qualitative nature and theoretical approach, based on an integrative review of recent national and international literature (2020–2025), emphasizing studies indexed in Scopus and Web of Science databases. From this review, a conceptual sustainability matrix was developed, comprising five links — input suppliers, producers, dairy industries, distributors, and final consumers — and the three TBL dimensions, totaling 45 analytical elements. The theoretical results show that sustainability in the dairy chain must be understood as a dynamic and interconnected system, in which decisions made at one stage influence all others. The proposed matrix enhances the understanding of tensions and synergies among productive efficiency, social equity, and environmental responsibility, providing a conceptual tool for diagnosis and strategic planning. It is concluded that the TBL model, when applied to the dairy chain, offers a solid basis for rethinking public policies, business practices, and governance mechanisms aimed at the sector’s sustainability.

Keywords: Sustainability. Dairy production chain. Triple Bottom Line. Indicators. Regional development.

1. Introdução

A cadeia produtiva do leite desempenha papel central no agronegócio brasileiro, tanto pela amplitude de seus impactos econômicos e sociais quanto por sua capilaridade territorial. Responsável pela movimentação de bilhões de reais anuais e pela manutenção de milhões de postos de trabalho diretos e indiretos, ela se apresenta como um dos pilares da economia rural e da segurança alimentar do país. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), a produção nacional supera 35 bilhões de litros por ano, colocando o Brasil entre os maiores produtores mundiais.

No Rio Grande do Sul, a atividade leiteira tem forte expressão social e cultural. Com predominância de pequenas e médias propriedades familiares, a produção se organiza em torno de cooperativas, agroindústrias e indústrias regionais que conectam o campo à cidade, contribuindo para o desenvolvimento local e regional (EMBRAPA, 2025). No entanto, o

avanço tecnológico e a intensificação produtiva têm provocado transformações significativas, exigindo uma nova racionalidade produtiva que vá além da busca por volume e rentabilidade, incorporando os princípios da sustentabilidade como eixo estruturante das estratégias competitivas.

Nas últimas décadas, o setor lácteo passou por um processo de modernização acelerado, com adoção de tecnologias de precisão, melhoramento genético, automação de ordenhas e gestão informatizada. Essas mudanças elevaram a eficiência produtiva e reduziram custos operacionais, mas também trouxeram novos desafios: a pressão ambiental causada pelo manejo de dejetos, o uso intensivo de recursos naturais e a vulnerabilidade social decorrente da concentração de mercado e da exclusão de pequenos produtores (BRUM et al., 2021).

Diante desse cenário, a sustentabilidade passa a ser compreendida não apenas como um ideal normativo, mas como requisito de sobrevivência e diferenciação competitiva (VUKOVIC et al., 2023). Essa nova lógica de mercado, impulsionada por consumidores mais conscientes e por regulações ambientais e sociais cada vez mais rigorosas, demanda a adoção de modelos de análise capazes de integrar os múltiplos impactos gerados pelas atividades agroindustriais. Nesse sentido, o modelo Triple Bottom Line (TBL), proposto por Elkington (1998), desponta como um referencial conceitual potente, pois permite avaliar simultaneamente o desempenho econômico, social e ambiental de um sistema produtivo.

Este artigo tem como objetivo propor uma matriz teórica de sustentabilidade aplicada à cadeia longa do leite, baseada no modelo TBL, contemplando cinco elos e 45 impactos específicos. O estudo busca contribuir para o avanço teórico da sustentabilidade no contexto agroindustrial, oferecendo uma estrutura analítica que pode subsidiar diagnósticos, políticas públicas e práticas empresariais orientadas à gestão sustentável da cadeia láctea brasileira.

2. Referencial teórico

2.1 Cadeia longa da produção leiteira

A cadeia produtiva do leite é um sistema agroindustrial de grande complexidade estrutural e relevância socioeconômica, que interliga diferentes elos – fornecedores, produtores, indústrias, distribuidores e consumidores – em fluxos contínuos de produtos, capitais, tecnologias e informações. Trata-se de uma cadeia longa, cujos impactos se estendem por todo o território nacional, envolvendo desde a agricultura familiar até grandes corporações do setor lácteo (BATALHA; SILVA, 2018; BRUM et al., 2021).

O Brasil figura entre os cinco maiores produtores mundiais de leite, com uma produção anual superior a 35 bilhões de litros, segundo o IBGE (2024). Esse volume reflete o papel estratégico do setor, que combina dimensão econômica, pela contribuição ao PIB agropecuário; dimensão social, pelo número de famílias envolvidas; e dimensão territorial, pela presença em praticamente todos os municípios do país. Estima-se que mais de 1,1 milhão de propriedades rurais se dediquem à atividade leiteira, sendo cerca de 70% de base familiar (EMBRAPA, 2025).

Contudo, o setor é fortemente marcado pela heterogeneidade produtiva. Enquanto propriedades tecnificadas atingem elevados níveis de produtividade, com uso intensivo de tecnologias de ordenha, nutrição de precisão e genética avançada, outras ainda operam sob estruturas rudimentares e baixa integração mercadológica. Essa dualidade reflete uma assimetria estrutural, onde poucos grandes produtores concentram parcela crescente da produção total, enquanto pequenos e médios enfrentam dificuldades de competitividade (PAÇARADA et al., 2024; COSTA et al., 2025).

O processo de modernização tecnológica que atravessou o setor nas últimas décadas intensificou essas diferenças. A mecanização, a automação e a digitalização dos processos aumentaram a eficiência, mas também ampliaram a exclusão produtiva. Pequenos produtores, com acesso limitado a crédito, capacitação e infraestrutura, enfrentam custos crescentes e dependência de intermediários (BRUM et al., 2021). Essa transformação estrutural acentua a concentração de renda e produção, configurando um cenário de fragilidade social em regiões de base leiteira.

No entanto, é preciso reconhecer que a cadeia leiteira possui uma dimensão territorial e relacional que a distingue de outros segmentos do agronegócio. Por ser um produto perecível e de coleta diária, o leite requer proximidade geográfica entre produção e processamento, o que favorece o desenvolvimento de arranjos produtivos locais (APLs) e redes cooperativas regionais (PEROBELLI; ARAÚJO JUNIOR; CASTRO, 2018). Esses arranjos estimulam a inovação social e técnica, fortalecem a identidade territorial e contribuem para a resiliência regional.

O fortalecimento das cooperativas e das organizações de produtores é apontado pela literatura como estratégia essencial para reduzir vulnerabilidades e promover governança compartilhada. Em contextos de intensa competição global, a sustentabilidade da cadeia leiteira depende da capacidade de articulação entre atores locais, indústrias e políticas públicas

(FILIPPSEN; PELLINI, 1999; ANDRIGUETTO FILHO; COLOMBO, 2021). Essa governança colaborativa se torna o elo que conecta eficiência produtiva a justiça social, princípio essencial para a sustentabilidade de longo prazo.

Além disso, o setor lácteo é fortemente influenciado por mudanças no comportamento dos consumidores. A crescente valorização de produtos saudáveis, éticos e ambientalmente responsáveis tem pressionado a cadeia a adotar padrões de qualidade e rastreabilidade mais rigorosos, incorporando práticas sustentáveis ao longo de todo o processo produtivo. Nesse sentido, o conceito de cadeia longa ultrapassa o fluxo físico do leite e abrange um ecossistema de relações sociais, culturais e ambientais que moldam o futuro do setor.

Assim, compreender a cadeia produtiva do leite requer uma abordagem sistêmica e interdisciplinar, capaz de integrar variáveis tecnológicas, econômicas, sociais e ambientais. Essa abordagem é fornecida pelo modelo Triple Bottom Line (TBL), que permite avaliar o desempenho sustentável de sistemas produtivos de forma equilibrada e interdependente — o foco do próximo bloco teórico.

2.2 Sustentabilidade e o modelo Triple Bottom Line (TBL)

A sustentabilidade é hoje um paradigma central do pensamento econômico e social, moldando políticas públicas, estratégias empresariais e pesquisas científicas em múltiplas áreas. Desde o Relatório Brundtland (1987), o conceito evoluiu de uma ideia normativa para um modelo estratégico, voltado à integração entre crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental.

Foi John Elkington (1998) quem traduziu essa integração em um modelo conceitual amplamente aceito: o Triple Bottom Line (TBL). O TBL propõe que o sucesso de uma organização deve ser medido não apenas pela sua performance financeira, mas também por seus impactos sociais e ambientais. Essa abordagem rompe com o paradigma de maximização de lucros e introduz o conceito de “valor compartilhado”, no qual prosperidade, equidade e prudência ecológica formam um tripé inseparável.

Em termos práticos, o TBL estrutura-se em três pilares: Dimensão econômica - associada à geração de valor, eficiência produtiva, inovação e competitividade; Dimensão social - que engloba o bem-estar humano, a equidade, a segurança e o desenvolvimento comunitário; Dimensão ambiental - voltada à mitigação de impactos, uso racional de recursos e conservação dos ecossistemas (ELKINGTON, 1998; SCHALTEGGER; HÖRISCH, 2023).

Pesquisas recentes reforçam que o TBL transcende uma ferramenta de mensuração e se consolida como um paradigma de governança transformacional, orientando empresas e setores na transição para modelos mais sustentáveis de produção e consumo (GALLARDO-VÁZQUEZ et al., 2025; FERRER-SERRANO et al., 2025).

No campo do agronegócio, o TBL tem se mostrado particularmente adequado para analisar cadeias agroalimentares, em razão de sua capacidade de lidar com sistemas complexos e multiatores. Vukovic et al. (2023) destacam que a sustentabilidade em cadeias produtivas depende da coerência entre os elos: não há sustentabilidade setorial se apenas parte da cadeia adota boas práticas. Isso reforça a importância de abordagens integradas e colaborativas.

O avanço das agendas ESG (Environmental, Social and Governance) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ampliou a relevância do TBL, transformando-o em base conceitual para a formulação de métricas e indicadores globais. Jia et al. (2022) observam que a integração entre TBL e ESG representa uma nova fronteira da sustentabilidade, pois promove a comparabilidade internacional e estimula a transparência das organizações.

No caso da cadeia leiteira, o TBL permite compreender a sustentabilidade de modo interdependente. O desempenho econômico de um produtor depende de sua eficiência técnica, mas também do manejo ambiental e da valorização social do trabalho. Da mesma forma, o sucesso de uma indústria está ligado à origem sustentável da matéria-prima e às condições de trabalho nos elos anteriores. Essa visão sistêmica reforça que a sustentabilidade é um atributo coletivo, construído ao longo de toda a cadeia.

Pesquisas de Gallardo-Vázquez et al. (2025) e Ferrer-Serrano et al. (2025) indicam que cadeias que aplicam o TBL alcançam maior resiliência e legitimidade social, pois internalizam as externalidades ambientais e promovem inovação orientada ao desenvolvimento sustentável. Assim, o TBL constitui um instrumento analítico e político essencial para o redesenho da cadeia leiteira, estimulando práticas de eficiência ecológica e justiça social sem comprometer a competitividade.

2.3 Indicadores de sustentabilidade na cadeia produtiva do leite

A mensuração da sustentabilidade é um dos maiores desafios teóricos e práticos da atualidade. A tradução de princípios abstratos em indicadores objetivos é condição essencial para a tomada de decisão e para a governança sustentável de cadeias agroindustriais (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002; SCHALTEGGER; HÖRISCH, 2023).

Os indicadores de sustentabilidade atuam como instrumentos de monitoramento e comunicação, permitindo avaliar o desempenho de sistemas produtivos de forma transparente e comparável. No caso da cadeia leiteira, esses indicadores devem capturar tanto as especificidades da produção agropecuária quanto os impactos industriais, logísticos e de consumo (ABNT, 2023).

Entre os principais referenciais normativos aplicáveis destacam-se: ABNT PR 2030 (2023) – orienta a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil, com foco na integração entre setores produtivos e sociais; Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial (2013) – aplicáveis a empresas e cooperativas, enfatizando transparência, ética e diversidade; Resolução CVM nº 193/2023 – que introduz a obrigatoriedade de relatórios de sustentabilidade para empresas de capital aberto, em conformidade com as normas internacionais IFRS (CVM, 2023).

No âmbito internacional, metodologias como o SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems), da FAO (2024), e o RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), amplamente aplicado na Europa, têm influenciado o desenvolvimento de ferramentas de avaliação no setor lácteo. Esses modelos propõem indicadores distribuídos em eixos temáticos que incluem governança, integridade ambiental, resiliência econômica e equidade social (FERRER-SERRANO et al., 2025).

Autores como Peripolli et al. (2025) e Costa et al. (2025) reforçam que a criação de indicadores adaptados ao contexto brasileiro deve considerar tanto variáveis produtivas (litros/vaca/dia, custo por litro, eficiência energética) quanto fatores socioambientais (bem-estar animal, emissões de metano, manejo de dejetos, capacitação e inclusão). A combinação dessas dimensões resulta em uma avaliação sistêmica da sustentabilidade.

Schaltegger e Burritt (2022) propõem o conceito de “contabilidade de sustentabilidade ampliada”, que integra fluxos financeiros, materiais e sociais em uma mesma estrutura de medição. Essa proposta tem sido incorporada por estudos recentes de Gallardo-Vázquez et al. (2025), que defendem a construção de painéis de indicadores compostos capazes de identificar sinergias e trade-offs entre as dimensões do TBL.

No caso específico da cadeia produtiva do leite, a mensuração da sustentabilidade deve considerar os impactos em todos os elos, desde a origem dos insumos até o consumo final. Isso inclui aspectos como pegada hídrica, eficiência energética, reciclagem de embalagens, emissões de metano entérico, uso de energias renováveis e relações trabalhistas justas.

O presente estudo propõe, portanto, uma matriz teórico-conceitual de sustentabilidade baseada no modelo TBL, estruturada a partir de cinco elos da cadeia (fornecedores, produtores, indústria, distribuidores e consumidores), distribuindo 45 impactos específicos – nove por elo, sendo três de natureza social, três ambiental e três econômica. Essa matriz, apresentada na seção de análise, constitui uma proposta inédita de integração entre literatura científica recente e aplicabilidade setorial, oferecendo um instrumento conceitual para reflexão, ensino e formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável da cadeia leiteira brasileira.

3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter teórico-conceitual, fundamentada na análise crítica e integrativa da literatura científica recente sobre sustentabilidade e gestão de cadeias produtivas agroindustriais. A abordagem teórica adotada parte da premissa de que a sustentabilidade é uma construção social e institucional, mediada por valores, práticas e estruturas de governança, e não apenas um conjunto de métricas econômicas ou ambientais.

A escolha por uma abordagem qualitativa decorre da natureza exploratória do objeto de estudo, cuja complexidade exige uma compreensão interpretativa e sistêmica das relações entre os agentes econômicos, sociais e ambientais que compõem a cadeia longa da produção leiteira. Segundo Creswell e Poth (2018), estudos qualitativos de natureza conceitual permitem construir modelos analíticos e categorias teóricas a partir da convergência de evidências empíricas e conceituais. Assim, mais do que testar hipóteses, este trabalho busca propor um arcabouço teórico estruturado – a matriz TBL de sustentabilidade na cadeia leiteira – que possa subsidiar futuras investigações empíricas e orientar decisões estratégicas no setor.

A metodologia é orientada pelo método dedutivo-analítico, que parte de fundamentos gerais sobre sustentabilidade e gestão de cadeias agroindustriais para construir um modelo específico aplicável à cadeia produtiva do leite. Essa opção metodológica permite integrar conceitos provenientes da economia ambiental, da sociologia rural, da teoria organizacional e da governança corporativa, em um esforço interdisciplinar que caracteriza o campo do desenvolvimento regional.

O percurso metodológico envolveu três etapas principais. Na primeira, realizou-se a revisão integrativa da literatura, contemplando estudos nacionais e internacionais publicados entre 2020 e 2025, com ênfase em periódicos indexados nas bases Scopus, Web of Science e

SciELO Brasil. Essa revisão buscou identificar conceitos, tendências e lacunas relacionadas à sustentabilidade em cadeias produtivas agroalimentares, especialmente aquelas que utilizam o modelo Triple Bottom Line (TBL) como base analítica. A segunda etapa consistiu na análise crítica e categorial dos conteúdos, relacionando as evidências empíricas e conceituais aos fundamentos teóricos do TBL. Por fim, a terceira etapa envolveu a proposição da matriz teórica de sustentabilidade, resultante da síntese dos achados e estruturada a partir dos cinco elos da cadeia leiteira (fornecedores, produtores, indústria, distribuidores e consumidores).

O referencial metodológico adotado aproxima-se do que Bardin (2016) denomina de “análise de conteúdo temática”, voltada à identificação de regularidades e padrões conceituais. Essa técnica foi utilizada para organizar as informações coletadas na revisão em categorias correspondentes às três dimensões do TBL: econômica, social e ambiental. A partir desse processo, emergiram 45 elementos analíticos de sustentabilidade, distribuídos de modo equilibrado entre os elos e dimensões, de forma a permitir uma leitura integrada da cadeia.

A validade teórica do modelo foi assegurada pela triangulação das fontes consultadas e pela comparação entre distintos referenciais, como a ABNT PR 2030 (2023), os Indicadores Ethos (2013) e as diretrizes ESG aplicadas às cadeias agroindustriais (JIA et al., 2022; FERRER-SERRANO et al., 2025). Essa triangulação fortaleceu a coerência interna da proposta e permitiu o alinhamento do modelo às agendas globais de sustentabilidade, em especial aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

3.1 População e amostra

Como se trata de um estudo teórico-conceitual, não se aplica a definição de população e amostra no sentido empírico tradicional. No entanto, o corpus analítico da pesquisa foi composto por um conjunto de 44 estudos científicos selecionados segundo critérios de relevância teórica, atualidade e indexação. A amostra teórica incluiu artigos publicados em periódicos de alto impacto nas áreas de sustentabilidade, agronegócio, economia ambiental e desenvolvimento regional, cobrindo autores clássicos e contemporâneos que abordam o modelo Triple Bottom Line (TBL) e suas aplicações em cadeias agroalimentares.

Foram priorizadas publicações recentes (2020–2025) provenientes de revistas classificadas nos estratos A1 a B2 da CAPES, pertencentes às bases Scopus e Web of Science, além de documentos normativos e institucionais relevantes, como a ABNT PR 2030, os Indicadores Ethos, relatórios da FAO e a Resolução CVM 193/2023. Essa amostra foi considerada suficiente para sustentar a construção conceitual proposta, pois contempla

múltiplas abordagens e níveis de análise – da microgestão produtiva à governança sistêmica da cadeia.

Cada artigo foi examinado quanto à sua contribuição teórica, metodologia utilizada e aplicabilidade ao contexto da cadeia leiteira brasileira. Essa estratégia possibilitou uma amostragem teórica saturada (Glaser; Strauss, 1967), em que novas leituras deixaram de adicionar categorias relevantes, indicando a completude do modelo conceitual.

Assim, a amostra selecionada não tem finalidade de generalização estatística, mas de saturação conceitual, isto é, de garantir profundidade interpretativa e robustez teórica ao modelo. Essa lógica qualitativa é consistente com o propósito da pesquisa, que é propor um quadro teórico aplicável à análise da sustentabilidade da cadeia leiteira em contextos diversos, sem pretensão de replicabilidade empírica imediata.

3.2 Coleta e análise dos dados

A etapa de coleta de dados teóricos consistiu em uma busca sistemática de estudos e documentos nas bases Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Google Scholar e SciELO Brasil, utilizando combinações de descritores em português e inglês: sustainability, dairy production chain, Triple Bottom Line, agri-food systems, sustainability indicators, ESG in agribusiness e circular economy.

A filtragem inicial resultou em 186 registros, dos quais 44 foram selecionados após a leitura integral, conforme os critérios de inclusão: (I) foco em sustentabilidade aplicada a cadeias agroindustriais, (II) utilização explícita ou implícita do modelo TBL, (III) publicação em periódicos revisados por pares entre 2020 e 2025, e (IV) relevância conceitual para o contexto brasileiro. Excluíram-se textos de caráter estritamente técnico, relatórios institucionais sem base científica e duplicatas.

A análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa e interpretativa, mediante leitura aprofundada e categorização dos conteúdos. O processo analítico seguiu três movimentos complementares: descrição, interpretação e síntese teórica (YIN, 2018). Na fase descritiva, identificaram-se os conceitos, variáveis e indicadores recorrentes nos estudos analisados. Na fase interpretativa, os elementos foram comparados e agrupados nas três dimensões do TBL. Finalmente, na fase de síntese, as categorias foram organizadas em uma estrutura matricial, representando a interação entre os cinco elos da cadeia leiteira e as dimensões da sustentabilidade.

Esse processo resultou na formulação da matriz teórica de sustentabilidade, apresentada na seção seguinte, composta por 45 elementos/impactos, sendo nove para cada elo da cadeia (três econômicos, três sociais e três ambientais). A matriz representa uma síntese da literatura recente, permitindo compreender como as práticas sustentáveis se manifestam e interagem ao longo da cadeia produtiva do leite.

A análise também levou em consideração princípios da abordagem sistêmica, reconhecendo que a sustentabilidade não é atributo isolado de um elo ou empresa, mas produto das inter-relações entre atores e processos (CAPRA, 2004; SCHALTEGGER; BURRITT, 2022). Esse entendimento orientou a organização dos resultados e garantiu a coerência entre os fundamentos teóricos e a estrutura da matriz TBL proposta.

Em síntese, a metodologia adotada possibilitou construir um modelo teórico sólido, validado por ampla literatura recente, que descreve e integra os fatores determinantes da sustentabilidade na cadeia leiteira brasileira. A abordagem qualitativa e conceitual utilizada assegura a profundidade analítica necessária para a consolidação da matriz TBL como instrumento de diagnóstico, planejamento e reflexão científica.

4. Resultados e Discussões

A análise da literatura contemporânea sobre sustentabilidade em cadeias agroalimentares revela que a cadeia produtiva do leite é um dos sistemas mais sensíveis às transformações socioambientais e econômicas em curso. Sua estrutura longa, que conecta desde o fornecimento de insumos até o consumo final, torna-a um campo fértil para a aplicação de modelos sistêmicos de avaliação, como o Triple Bottom Line (TBL).

O modelo TBL, formulado por Elkington (1998) e amplamente aprimorado nas últimas décadas (SCHALTEGGER; HÖRISCH, 2023), propõe que o desempenho sustentável de um sistema produtivo resulta do equilíbrio entre três dimensões interdependentes: econômica, social e ambiental. Quando aplicadas à cadeia do leite, essas dimensões permitem compreender como as decisões tomadas em cada elo afetam as demais, revelando um ciclo de interações que molda a sustentabilidade sistêmica.

O estudo aqui proposto estruturou uma Matriz Teórica de Sustentabilidade da Cadeia Produtiva do Leite, com base em evidências científicas recentes e diretrizes normativas nacionais e internacionais. A matriz é composta por cinco elos fundamentais — fornecedores de insumos e assistência técnica, produtores rurais, indústrias de laticínios, distribuidores e consumidores finais — e contempla 45 elementos/impactos: nove por elo, sendo três de

natureza econômica, três de natureza social e três de natureza ambiental.

Essa estrutura teórico-analítica permite não apenas avaliar a maturidade sustentável da cadeia, mas também compreender como o desempenho de um elo influencia o comportamento e a eficiência dos demais. Além disso, a matriz possibilita a formulação de indicadores compostos e painéis de monitoramento compatíveis com os critérios ESG e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, conforme preconizado pela ABNT PR 2030 (2023) e pela Resolução CVM nº 193/2023.

A sustentabilidade da cadeia produtiva do leite não pode ser compreendida de forma fragmentada. Cada elo contribui para o equilíbrio sistêmico: o fornecedor influencia a eficiência ambiental e tecnológica; o produtor é o núcleo da gestão de recursos e práticas de bem-estar; a indústria responde pela inovação e transformação dos produtos; o distribuidor opera como elo logístico e comercial; e o consumidor é o agente final de validação ética e econômica das práticas sustentáveis.

Conforme Gallardo-Vázquez et al. (2025), a transição para cadeias lácteas sustentáveis exige “cooperação multilateral e alinhamento entre governança pública e privada”, o que implica a redefinição de papéis e responsabilidades. A matriz TBL foi, portanto, construída como uma estrutura relacional, e não apenas avaliativa — cada dimensão reflete um conjunto de impactos interdependentes que se desdobram ao longo dos elos.

Quadro 1: Estrutura geral da matriz teórica de sustentabilidade (TBL) aplicada à cadeia produtiva do leite.

Elo da Cadeia	Dimensão Econômica	Dimensão Social	Dimensão Ambiental
1. Fornecedores e assistência técnica	Inovação e eficiência de custos; acesso a crédito verde; fortalecimento de clusters locais	Capacitação contínua; equidade contratual; desenvolvimento territorial	Tecnologias limpas; gestão de resíduos de embalagens; logística reversa
2. Produtores rurais	Rentabilidade líquida; produtividade animal; agregação de valor (queijos, derivados)	Sucessão familiar; bem-estar animal e laboral; associativismo rural	Gestão de dejetos; emissões de GEE; uso racional da água e energia
3. Indústria de laticínios	Eficiência energética e produtiva; rastreabilidade; inovação tecnológica	Saúde e segurança ocupacional; governança ética; transparência de relatórios ESG	Tratamento de efluentes; reaproveitamento de subprodutos; economia circular
4. Distribuidores e	Redução de custos logísticos; otimização	Valorização do trabalho logístico;	Redução de emissões no transporte;

varejo	de estoques; transparência comercial	responsabilidade social corporativa; educação do consumidor	embalagens sustentáveis; logística reversa
5. Consumidor final	Disposição a pagar por sustentabilidade; fortalecimento de mercados locais; fidelização consciente	Consumo ético; segurança alimentar; valorização da origem produtiva	Redução do desperdício; reciclagem doméstica; preferência por produtos verdes

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em FAO (2024); ABNT PR 2030 (2023); Ferrer-Serrano et al. (2025); Gallardo-Vázquez et al. (2025); Schaltegger & Hörisch (2023).

A sustentabilidade social emerge como o pilar mais desafiador da cadeia leiteira. Segundo Vukovic et al. (2023), a dimensão social é frequentemente negligenciada nas avaliações, apesar de sua centralidade para o desenvolvimento territorial. Ela abrange fatores como qualidade de vida, capital humano, justiça social e participação comunitária.

Na prática, os impactos sociais identificados variam conforme o elo, mas convergem para três eixos principais: bem-estar humano e animal, educação e capacitação e governança social. Esses eixos formam o substrato ético da sustentabilidade e determinam a legitimidade da cadeia perante a sociedade e os mercados.

Quadro 2: Impactos e práticas de sustentabilidade social nos elos da cadeia leiteira.

Elo da cadeia	Impactos sociais relevantes (2020–2025)
1. Fornecedores	Treinamento técnico de produtores; fortalecimento da inclusão de pequenos fornecedores; cumprimento das normas de segurança no trabalho
2. Produtores rurais	Valorização do trabalho familiar; sucessão geracional; bem-estar animal e laboral; cooperação e associativismo
3. Indústria	Programas de capacitação de funcionários; segurança e saúde ocupacional; diversidade e igualdade de gênero
4. Distribuidores	Condições justas de trabalho para caminhoneiros e operadores; transparência contratual; parcerias com ONGs locais
5. Consumidores	Educação alimentar; valorização da origem e rastreabilidade; engajamento em consumo ético e solidário

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Ethos (2013); Gallardo-Vázquez et al. (2025); FAO (2024).

A dimensão ambiental da matriz reflete a transição ecológica do setor lácteo. Ferrer-Serrano et al. (2025) ressaltam que cadeias produtivas resilientes são aquelas que internalizam as externalidades ambientais, substituindo práticas lineares por modelos circulares de produção.

No caso brasileiro, o uso de energia limpa, o controle das emissões e a gestão de dejetos são as frentes mais críticas. Além disso, a rastreabilidade ambiental — isto é, a capacidade de monitorar o impacto do leite desde sua origem — torna-se um diferencial competitivo crescente.

Quadro 3: Impactos e práticas de sustentabilidade ambiental nos elos da cadeia leiteira.

Elo da cadeia	Impactos ambientais relevantes (2020–2025)
1. Fornecedores	Redução de pegada de carbono na produção e transporte; reciclagem de embalagens; uso de energias renováveis
2. Produtores rurais	Manejo sustentável de pastagens; uso racional da água; mitigação de emissões de metano entérico
3. Indústria	Tratamento de efluentes e resíduos; reaproveitamento de soro e subprodutos; certificações ambientais ISO 14001
4. Distribuidores	Frotas de baixa emissão; logística reversa; otimização de rotas inteligentes
5. Consumidores	Descarte correto de embalagens; preferência por produtos certificados; redução do desperdício doméstico

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em FAO (2024); ABNT (2023); Schaltegger & Hörisch (2023).

A sustentabilidade econômica envolve a eficiência produtiva, o uso racional de recursos e a geração de valor agregado. Segundo Schaltegger e Burritt (2022), a integração entre contabilidade ambiental e desempenho econômico é essencial para mensurar a viabilidade real de um sistema sustentável.

No setor lácteo, a eficiência econômica se relaciona à redução de custos unitários, à diversificação de produtos, à certificação de qualidade e ao acesso a mercados diferenciados, como o de produtos sustentáveis e orgânicos.

Quadro 4: Impactos e práticas de sustentabilidade econômica nos elos da cadeia leiteira.

Elo da cadeia	Impactos econômicos relevantes (2020–2025)
1. Fornecedores	Inovação tecnológica em nutrição e genética; fortalecimento de fornecedores locais; crédito rural sustentável
2. Produtores rurais	Redução de custos de produção; eficiência alimentar e energética; agregação de valor via produtos derivados
3. Indústria	Otimização de processos; automação e digitalização; aumento de produtividade e rastreabilidade
4. Distribuidores	Melhoria da logística; aumento da eficiência de transporte; transparência de custos e margens
5. Consumidores	Disposição a pagar por produtos sustentáveis; estímulo a mercados regionais; fidelização ética

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Ferrer-Serrano et al. (2025); Gallardo-Vázquez et al. (2025); CVM (2023).

A análise integrada dos resultados confirma que a sustentabilidade da cadeia leiteira é sistêmica e relacional. Nenhum elo é sustentável de forma isolada. Os fornecedores influenciam a eficiência dos produtores, que, por sua vez, determinam a qualidade da matéria-prima e os custos industriais. As indústrias condicionam o ritmo da inovação e da circularidade, enquanto

os distribuidores e consumidores modulam a velocidade da transição verde por meio de suas decisões econômicas e comportamentais.

Esse encadeamento circular exige o fortalecimento da governança interorganizacional, conforme defendem Vukovic et al. (2023), e o desenvolvimento de mecanismos de incentivo econômico e normativo que estimulem a adoção de práticas sustentáveis em toda a cadeia. A literatura recente sugere que a sustentabilidade deixa de ser um diferencial competitivo e se torna pré-requisito de permanência no mercado (FERRER-SERRANO et al., 2025).

A matriz proposta, ao sintetizar 45 impactos interdependentes, oferece um modelo teórico de avaliação e planejamento, apto a subsidiar políticas públicas, certificações e estratégias empresariais. Pode ser empregada em avaliações comparativas regionais, processos de auditoria socioambiental e projetos de desenvolvimento territorial sustentável.

5 Considerações Finais

A cadeia produtiva do leite desempenha papel crucial na economia e no desenvolvimento regional do Brasil, não apenas pela sua representatividade econômica, mas também pelo seu potencial de inclusão social e de integração territorial. Este estudo teórico-conceitual teve como propósito propor uma Matriz de Sustentabilidade baseada no modelo Triple Bottom Line (TBL), contemplando as dimensões econômica, social e ambiental, aplicadas de forma integrada aos cinco elos da cadeia produtiva — fornecedores, produtores, indústria, distribuidores e consumidores.

A análise dos resultados permite afirmar que a sustentabilidade do setor lácteo é uma construção complexa e interdependente, que exige o equilíbrio entre eficiência econômica, equidade social e responsabilidade ambiental. A dimensão econômica se mostrou particularmente relevante em um contexto de alta competitividade e margens estreitas, no qual a eficiência produtiva, a inovação tecnológica e a agregação de valor são condições indispensáveis à viabilidade do negócio. Contudo, observou-se que ainda existem desafios significativos relacionados ao acesso a crédito verde, à profissionalização da gestão e à inserção de pequenos e médios produtores em mercados sustentáveis. A consolidação de políticas de incentivo econômico, como linhas de financiamento orientadas à sustentabilidade e certificações de valor agregado, torna-se fundamental para garantir competitividade de longo prazo.

Em paralelo, a dimensão social revelou-se como um dos pilares mais sensíveis e determinantes para o desenvolvimento sustentável da cadeia leiteira. Os avanços observados

em profissionalização, sucessão familiar, segurança ocupacional e valorização do trabalho rural indicam que o setor vem incorporando novas práticas de gestão e de bem-estar, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entretanto, lacunas persistem em relação à equidade de gênero, à inclusão de jovens, à participação comunitária e à valorização do conhecimento local. A sustentabilidade social depende, portanto, da capacidade de construir redes colaborativas entre produtores, cooperativas, universidades e instituições públicas, capazes de transformar a governança setorial em um instrumento de cidadania e justiça social.

No que se refere à dimensão ambiental, observou-se que a transição ecológica da cadeia leiteira brasileira está em curso, impulsionada por demandas regulatórias, pelo avanço tecnológico e pela pressão crescente dos consumidores por produtos sustentáveis. Práticas como o manejo racional da água, o reaproveitamento de resíduos, o uso de energias renováveis e a redução das emissões de gases de efeito estufa demonstram progressos concretos, sobretudo em propriedades tecnificadas e indústrias de médio e grande porte. No entanto, persistem gargalos estruturais entre pequenos produtores, especialmente em relação à gestão de dejetos e à eficiência energética. Isso reforça a importância de políticas públicas integradas e programas de assistência técnica ambiental que democratizem o acesso às tecnologias limpas e estimulem a adoção de práticas regenerativas.

De forma integrada, essas três dimensões do TBL demonstram que a sustentabilidade na cadeia leiteira deve ser compreendida como um processo sistêmico e dinâmico, construído a partir da interação entre os elos e das escolhas coletivas realizadas ao longo da cadeia de valor. A sustentabilidade não é apenas uma condição de competitividade, mas um imperativo ético e estratégico, que redefine os modos de produzir, distribuir e consumir. A matriz proposta neste estudo oferece um modelo conceitual aplicável tanto à pesquisa quanto à gestão, podendo ser utilizada como ferramenta de diagnóstico, planejamento e monitoramento em políticas públicas, programas de certificação e processos de inovação setorial.

Assim, conclui-se que o futuro da cadeia produtiva do leite no Brasil dependerá da capacidade dos seus atores em alinhar produtividade, inclusão e prudência ecológica. A incorporação do modelo TBL como instrumento de análise e gestão contribui para consolidar uma visão sistêmica de desenvolvimento regional sustentável, fundamentada na cooperação entre ciência, política e mercado. Essa abordagem amplia a legitimidade social do setor e fortalece sua competitividade em escala nacional e internacional, apontando para um caminho em que a sustentabilidade deixa de ser um ideal distante e se torna um valor estruturante do agronegócio contemporâneo.

Enfim, sugere-se, para futuros trabalhos, o uso desta abordagem para outras cadeias produtivas do setor agropecuário, a fim de se verificar se os resultados aqui obtidos com a cadeia do leite se repetem ou se assemelham com estas demais cadeias.

6 Referências

ABNT — ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030: Diretrizes para a Implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br>. Acesso em: 18 out. 2025.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; COLOMBO, S. R. **Sustentabilidade e governança na cadeia produtiva do leite: desafios e perspectivas para o desenvolvimento regional**. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v. 13, n. 2, p. 45–63, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/7034>. Acesso em: 30 out. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. da. **Gestão de sistemas agroindustriais: análise, diagnóstico e implementação**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

BRUM, A. L. et al. **As práticas sustentáveis na cadeia produtiva do leite e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um panorama do estado do Rio Grande do Sul**. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, v. 16, n. 40, p. 31–65, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/57708>. Acesso em: 30 out. 2025.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2004.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. (Tradução de: Our Common Future. Relatório Brundtland, 1987).

COSTA, H. B. A.; OLIVEIRA, R. A.; BARBOSA, D. S.; SANTOS, F. M. **Indicadores de sustentabilidade na cadeia de laticínios brasileira: uma análise a partir das boas práticas de manejo**. *Ciência Animal Brasileira*, v. 26, e79031P, 2025. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/79031>. Acesso em: 29 out. 2025.

CRESWELL, J. W.; POTH, C. N. **Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018. Disponível em: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-inquiry-and-research-design/book246896>. Acesso em: 30 out. 2025.

CVM — COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Resolução CVM nº 193, de 20 de outubro de 2023: Dispõe sobre divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade**. Brasília, DF: CVM, 2023. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol193.html>. Acesso em: 18 out. 2025.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, L. L. **Construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas de produção: uma aplicação no Vale do Rio Pardo, RS.** Porto Alegre: Emater/RS; Embrapa Clima Temperado, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18516/1/Indicadores-sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

ELKINGTON, John. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business.** Oxford: Capstone, 1998.

EMBRAPA — EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Anuário do Leite 2025.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 30 out. 2025.

ETHOS — INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial.** São Paulo: Instituto Ethos, 2013. Disponível em: https://www.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/07/IndicadoresEthos_2013_PORT.pdf. Acesso em: 29 out. 2025.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of Food and Agriculture 2024: Reimagining Agrifood Systems for a Sustainable Future.** Rome: FAO, 2024. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofa/2024/en>. Acesso em: 18 out. 2025.

FERRER-SERRANO, Alberto et al. **Revisiting the Circular Economy Paradox: A Triple Bottom Line Perspective.** *Sustainable Development*, v. 33, n. 2, p. 7526–7545, 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.3539>. Acesso em: 29 out. 2025.

FILIPPSEN, R. L.; PELLINI, M. **Diagnóstico da produção leiteira na região Noroeste do Rio Grande do Sul: aspectos produtivos e tecnológicos.** Ijuí: UNIJUÍ, 1999. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui>. Acesso em: 30 out. 2025.

GALLARDO-VÁZQUEZ, Dolores; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, M. Isabel; PAZ, C. **Defining the Path to Sustainability Through the Triple Bottom Line: New Evidence for Corporate Social Responsibility.** *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 32, n. 1, p. 29–44, 2025. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/wly/corsem/v32y2025i4p4743-4768.html>. Acesso em: 30 out. 2025.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research.** Chicago: Aldine Publishing, 1967.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Trimestral do Leite – Primeiros Resultados 2024.** Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html>. Acesso em: 18 out. 2025.

JIA, X.; LI, Y.; CHEN, L.; ZHANG, M. **Triple Bottom Line Orientation and Corporate Sustainable Performance: The Mediating Role of Green Innovation.** *Journal of Cleaner Production*, v. 352, art. 131562, p. 1–15, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131562>. Acesso em: 29 out. 2025.

PAÇARADA, J.; ALVES, F.; OLIVEIRA, C.; FERNANDES, J. **Sustainability Assessment in Dairy Production Systems: Indicators and Challenges for the Circular Economy.** *Agriculture*, v. 14, n. 423, p. 1–17, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0472/14/4/423>. Acesso em: 18 out. 2025.

PERIPOLLI, V.; BARCELLOS, J. O. J.; LOPES, F. G.; MCMANUS, C. **Sustainable Livestock Systems: Integrating Environmental, Economic and Animal Welfare Dimensions in Dairy Production.** *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 9, art. 1471046, p. 1–12, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2025.1471046/full>. Acesso em: 30 out. 2025.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO JUNIOR, I. T.; CASTRO, E. R. **Análise das cadeias produtivas agroindustriais sob a ótica da sustentabilidade e do desenvolvimento regional.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 56, n. 4, p. 565–586, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/186758>. Acesso em: 29 out. 2025.

SCHALTEGGER, Stefan; BURRITT, Roger. **Contabilidade e controle para sustentabilidade: integrando desempenho econômico, social e ambiental.** Londres: Routledge, 2022.

SCHALTEGGER, Stefan; HÖRISCH, Jacob. **Sustainability Management and the Triple Bottom Line: Developments, Integration and Future Research.** *Business Strategy and the Environment*, v. 32, n. 4, p. 1456–1470, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11573-023-01160-w>. Acesso em: 29 out. 2025.

VUKOVIC, Darko B. et al. **Triple Bottom Line, Sustainability, and Regional Development.** *Journal of Eurasian Studies*, v. 16, n. 1, p. 32–43, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/18793665231215802>. Acesso em: 30 out. 2025.

YIN, R. K. **Case Study Research and Applications: Design and Methods.** 6. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018.