



## SUSTENTABILIDADE E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS: UM ESTUDO DE CASO NO PIAUÍ

## SUSTAINABILITY AND PRODUCTIVITY IN THE DAIRY INDUSTRY: A CASE STUDY IN PIAUÍ

**Carlos Roberto Gomes da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, PI, Brasil  
[carlosrobertoy@gmail.com](mailto:carlosrobertoy@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-9283-5317>

**Marcos Antonio Cavalcante de Oliveira Júnior**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, PI, Brasil  
[marcos.cavalcante@ifpi.edu.br](mailto:marcos.cavalcante@ifpi.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0003-0630-4913>

**Linnik Israel**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, PI, Brasil  
[linnik.lima@ifpi.edu.br](mailto:linnik.lima@ifpi.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-5973-5373>

**Láise do Nascimento Silva**

Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil  
[laisenascimento1996@gmail.com](mailto:laisenascimento1996@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-5512-5244>

---

### Resumo

O estudo teve como objetivo identificar ações e tecnologias sustentáveis que potencializam a produtividade da indústria de laticínios. A pesquisa foi realizada na atividade industrial do ramo de laticínios na região norte do estado do Piauí, trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa, caracterizada como descritiva na explanação dos tópicos. Realizou-se uma entrevista semiestruturada *in loco* com os responsáveis dos setores pesquisados e também se utilizou a técnica de observação para o detalhamento dos pontos críticos no processo produtivo. Os principais resultados mostraram a existência de processos que contribuem para o aumento da eficiência e a redução do descarte de resíduos como o

monitoramento constante e rígido processo de controle de qualidade durante todas as fases do processo produtivo desde a concepção da matéria prima principal (leite) até o consumo e a implantação de sistemas de filtragem e tratamento de resíduos gerados no processo produtivo. Nota-se que os fatores legais são a principal causa para a realização dos procedimentos. Conclui-se que a forte regulação a qual a indústria é submetida conduz o desenvolvimento produtivo da organização, não sendo possível, entretanto, indicar se essa condução age como elemento indutor ou inibidor de inovação.

**Palavras Chave:** Indústria de Laticínios. Sustentabilidade. Produtividade. Meio Ambiente.

### **Abstract**

*The study aimed to identify sustainable actions and technologies that enhance the productivity of the dairy industry. The research was carried out in the industrial activity of the dairy sector in the northern region of the state of Piauí. It is a case study with a qualitative approach, characterized as descriptive in explaining the topics. A semi-structured interview was conducted in loco with those responsible for the researched sectors. The observation technique was also used to detail the critical points in the production process. The main results showed the existence of strategies that contribute to increasing efficiency and reducing waste disposal, such as constant monitoring and strict quality control process during all stages of the production process, from the conception of the primary raw material (milk) to consumption and the implementation of filtration and treatment systems for waste generated in the production process. It is noted that legal factors are the leading cause for carrying out the procedures. It is concluded that the solid regulation for which the industry is submitted leads to the productive development of the organization; it is not possible, however, to indicate whether this conduct acts as an inducing or inhibiting element of innovation.*

**Keywords:** Dairy Industry. Sustainability. Productivity. Environment.

## **1. INTRODUÇÃO**

As indústrias, independente do tipo de segmento do qual fazem parte buscam continuamente alternativas que possibilitem o maior alcance possível de produtividade, de forma que suas atividades estejam orientadas tanto para o valor econômico como também para a sustentabilidade. Sobre isso, Aligleri, Aligleri e Kruglianskas (2016) afirmam que estas tendem a reorganizar-se para obter uma gestão sustentável, que de maneira clara constitui-se

um expoente indispensável para a competitividade.

Nesse entendimento, a busca por desenvolvimento sustentável torna-se inevitavelmente necessária para a progressão da indústria, ainda mais pelo aumento do consumidor consciente. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) publicado em 2019, aumenta a cada dia o número de consumidores conscientes que optam por produtos que são produzidos com uma gestão sustentável (Sebrae, 2019).

Outros estudos recentes têm discutido a sustentabilidade nas indústrias de laticínios, tais como o de Fagundes, Veiga & Souza (2020) que investigaram a produção mais limpa na indústria de alimentos e Pompeia (2022) que discute a sustentabilidade de maneira reflexiva na indústria de alimentos. Ambos elucidam a importância de explorar essa abordagem seja de maneira isolada ou alinhada a outros temas.

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA a indústria de laticínios é o segundo segmento mais importante da indústria de alimentos (Embrapa, 2019). Dados publicados na Fundação Getúlio Vargas-FGV (2022) acrescentam que o setor de laticínios representa o 4º maior produtor a nível mundial, sendo que em 2017 esse setor alcançou R\$ 30,4 bilhões o que representa 5,4% do Produto Interno Bruto-PIB nacional e 17% da produção pecuária brasileira. Logo, o setor de laticínios está presente em cerca de 99% dos municípios brasileiros, o que justifica a relevância do estudo nesse segmento.

Com tema específico, a pesquisa dispõe do seguinte problema: “De que forma ações sustentáveis e uso de tecnologias sustentáveis potencializam a produtividade de uma indústria de laticínios?”. Para aprimorar e deixar mais compreensível o estudo, levando em consideração a importância que o conteúdo gera como também a dimensão da perspectiva de transparência da relevância na apuração das informações, foi elaborado como objetivo geral: Identificar ações e tecnologias sustentáveis que potencializam a produtividade em uma indústria de laticínios. Para buscar atingir com maior exatidão os resultados pressupostos que a pesquisa propicia, teve-se como objetivos específicos: Descrever as estratégias de sustentabilidade que geram as diretrizes do planejamento de produção; Identificar inovações tecnológicas e de processos aplicados no desenvolvimento da produtividade; Conhecer as ações e tecnologias aplicadas nas indústrias de laticínios que geram aumento na produtividade e contribuem para o desenvolvimento sustentável.

Na esfera acadêmica, esse estudo amplia e agrega informações no sentido de prestabilidade, considerando a dimensão que a pesquisa discorre sobre assuntos expressivos no qual na contemporaneidade vem se debatendo notadamente em virtude da aceleração do

impacto da atividade industrial sobre o meio ambiente que causam danos reais ao futuro da existência humana.

O trabalho visou a explorar informações que demonstrem a relação entre produtividade e sustentabilidade, visto a relevância do tema tanto para o ambiente organizacional quanto para a sociedade. Neste sentido, tais informações tornam a sociedade, de modo geral, reflexiva sobre os esforços que a indústria está fazendo para garantir um futuro mais favorável às futuras gerações.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Relação entre gestão da produção e desenvolvimento sustentável na indústria**

Diferentes debates condicionaram reflexões sobre os fatores determinantes para um crescimento econômico ecologicamente justo, entre os quais a constituição em 1987 da Comissão *Brundtland* (como ficou conhecida em homenagem da médica Gro *Harlem Brundtland*, que presidiu a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento). A comissão publicou o relatório “Nosso futuro Comum” cujo objetivo estava em elaborar e apresentar um conceito para o desenvolvimento sustentável, definindo-o como a capacidade de suprir as necessidades presentes sem comprometer as necessidades das futuras gerações (De Oliveira Lacerda, De Barros Silva, Silva, & de Souza, 2014).

Através do relatório *Nosso futuro comum* diferentes conceitos ganharam forma na literatura, compreendendo o desenvolvimento sustentável como um aspecto de mudança no qual ocorre o uso de recursos para processos e atividades industriais em harmonia com a natureza, preocupando-se com a sua inteira preservação (Sugahara & Rodrigues, 2019).

Ainda sobre essa linha de pensamento, Feil e Schreiber (2017) comentam sobre o momento inicial da percepção de destruição à ideia de consumo ilimitado dos recursos ambientais. A responsabilidade da gestão administrativa passou a criar métodos e ferramentas para buscar o desenvolvimento sustentável através do controle infinito dos recursos naturais.

Contrapondo os conceitos de desenvolvimento sustentável, Sugahara e Rodrigues (2019) referem um conceito que amplia as condições determinantes e estabelece o estudo de fatores que de fato, interferem na conservação do meio ambiente e provoca um desenvolvimento direcionado para o sustentável. Em consonância com os autores, De Lima Soares, de Lima, da Silva e dos Santos (2018) já haviam ampliado a importância da gestão (administração) como ferramenta para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Ligando esses estudos, observa-se a integração de elementos que evidenciam a necessidade da formulação de estratégias que criem diretrizes e caminhos para um

planejamento que possa ter resultados eficientes de cunho social e eficazes no aspecto econômico, e desta forma, gerir uma administração voltada para a sustentabilidade. Deste modo, haveria maiores perspectivas da classe empresarial que podem unificar o anseio de que há viabilidade para a transformação do campo industrial consumista devastador para um consumismo sustentável tanto da empresa, quanto social.

Nesse sentido, buscar meios que possam tornar a organização sustentável passa por diversos entraves, nos quais são questionáveis pela classe no que diz respeito: à adição de custos nas sua produtividade e a discussão sobre repassá-los à sociedade no produto final, dentre outros. Com essa percepção, Correia, De Oliveira, Feitosa e Gómez (2018) enfatizam que a rentabilidade e a lucratividade nas organizações, ainda que vistas como parte principal do objetivo destas, tem aberto espaço para as questões ambientais, além disso, busca também promover ações que favoreçam a sociedade e contribua para o desenvolvimento sustentável.

De acordo com a pesquisa realizada pela Union + Webster, sobre o comportamento de consumo da população brasileira, cerca de 87% prefere adquirir produtos e serviços de empresas sustentáveis, 70% dos entrevistados também afirmaram que não se importam em pagar um pouco mais por isso (Fiep, 2019). Em uma pesquisa anterior de Souza e Benevides (2005) sobre o comportamento de compra de jovens universitários, os autores identificaram que 61,9% dos entrevistados estão dispostos a pagar mais por produtos ambientalmente responsáveis. Assim, é perceptível que esse processo de construção de valor ambiental na mente do consumidor vem acontecendo ao longo do tempo e que a validação de um mercado ecológico sustentável e rentável pode favorecer a ampliação das receitas das empresas.

Neste sentido, buscar a sustentabilidade empresarial segundo Mendes (2018, p. 01) “além de ter grande importância social e ambiental ajuda a empresa a se posicionar positivamente perante seu público consumidor. São ações em que todos os envolvidos ganham”. A autora, ainda traz o conceito de sustentabilidade para fundamentar e contribuir com o estudo, definindo-o como um conjunto de práticas realizadas pelas empresas no intuito de agir conscientemente, vinculando a interação entre a sociedade e o meio ambiente.

Na contemporaneidade, sob uma velocidade desmedida, a disseminação da informação muda crescentemente o comportamento do consumidor. Com essa amplificação de informação, têm-se vantagens também para as indústrias, que tendem a potencializar ferramentas importantes em evidenciar as estratégias e tecnologias, deixando suas produtividades sustentáveis, visando principalmente, as considerações ambientais dos consumidores. Como cita o SEBRAE (2016, p. 1) “o consumidor consciente leva em consideração questões como gestão de produtos ecoeficientes, embalagens pouco poluidoras e

qualidade.”

Nesse caminho, a indústria de laticínios pesquisa soluções sustentáveis que provoquem impacto favorável acerca do adequado aproveitamento dos recursos ambientais. Buss e Henkes (2014) informam que a indústria de laticínios impacta o meio ambiente e por isso é necessária a existência de uma rígida legislação ambiental, para tratamento e/ou destinação adequada dos resíduos gerados no processo produtivo.

Projeções para o período 2012/2013 a 2022/2023 realizadas pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) publicado no ano de 2013, indicam um setor favorável e promissor devido ao crescimento da produção de sua principal matéria prima (leite). Os dados revelam que o leite foi pontuado como um dos produtos com maior potencial de crescimento, cuja produção tende a aumentar em a uma taxa de 1,9% ao ano. Isso corresponde a uma produção de 41,3 bilhões de litros de leite cru no final do período das projeções, sendo 20,7% maior do que a produção de 2013 (Mapa, 2013).

Essa junção de fatores direciona para uma gestão de produção sustentável, que co participa do planejamento estratégico ambiental, no qual gerou diretrizes qualificadas a estabelecer tecnologias e técnicas avançadas que controlem diversos elementos indevidamente desajustados com responsabilidade sócio ambiental e assegure um crescente econômico que garanta a conservação da empresa.

Neste cenário, a implantação de tecnologias ou métodos avançados corrobora na aplicação de eficiência nas atividades que formalizam a produtividade sustentável proporcionando uma eficácia financeira e social.

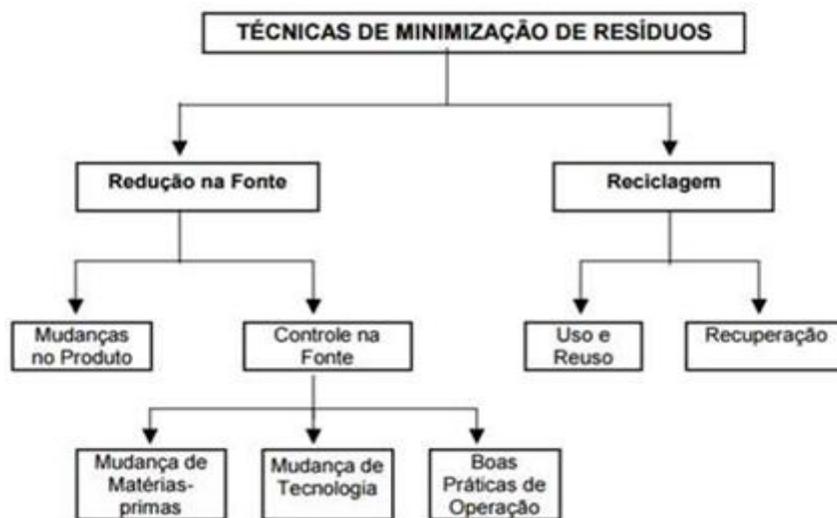
## **2.2 Alternativas tecnológicas para desenvolvimento sustentável na indústria de laticínios**

O mercado mais exigente ecologicamente impulsionou as empresas de laticínios a buscarem meios tecnológicos que possibilitam a modernização das suas produtividades que gerem: redução de custos, abrangência do consumidor consciente ecologicamente e aumento progressivo econômico.

Um dos maiores problemas da indústria é a destinação de resíduos sem danificar o meio ambiente. A preocupação em gerar alternativas e tecnologias limpas vem de encontro ao que Basseto, Gonçalves, Barros, Vieira e Stradioto (2017) discorrem, que no momento em que as empresas passam a se preocupar com o meio ambiente, suas ações se voltam não unicamente para o produto final, mas, todo o processo envolvido e os recursos empregados, posto que a destinação eficiente da matéria prima empregada pode contribuir para redução de custos ao tempo em que auxilia no desenvolvimento sustentável. A figura 1 representa o

fluxograma de minimização de resíduos:

**Figura 1** – Fluxograma de minimização de resíduos



**Fonte:** EPA-Waste minimization opportunity assessment manual (1988).

O esforço para a obtenção de uma produção mais limpa tem como objetivo ainda segundo Basseto *et al.* (2017, p. 03) “reduzir potenciais riscos das operações perante a sociedade e o meio ambiente, além de ser um método onde se torna estimulante para as empresas a se auto-avaliarem continuamente”. Salazar (2013, p. 03) aponta como vantagens da produção limpa a “redução da quantidade de material e energia usados, minimização de resíduos e emissões e incentivo à inovação”.

Nesse sentido, buscar a efetivação da sustentabilidade no início do processo produtivo torna-se um modo de controle extensivo para reparar atividades produtivas, evitando desperdício da matéria prima e alinhando os resíduos das produções a um modelo de reestruturação ecológica, como também reduzindo os custos com processos mais limpos e tecnológicos, por meio da modernização do maquinário industrial e a criação de alternativas inovadoras. De acordo com Pereira, Barbosa, Antunes, Ferreira e Antonialli (2017, p. 07) “a busca pela inovação se dá em detrimento de se objetivar obter maior qualidade e durabilidade dos produtos. Entretanto, nos últimos anos, tem se tornado de grande importância a busca de produtos funcionais e sustentáveis”.

O aproveitamento do soro do leite que gera diversos nutrientes tem um poder poluente muito grande, sendo portanto, um dos fatores que conduz a indústria a propor alternativas para sanar esse transtorno (Alves, De Oliveira Moreira, Júnior, De Freitas Martins, Perrone, & De Carvalho, 2014).

O aproveitamento máximo de todos os resíduos da indústria de laticínios provoca de maneira geral, um ganho socioambiental de grandes proporções em todos os eixos, como também uma melhor estruturação financeira, empoderando a indústria para futuros investimentos.

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa que assumiu uma abordagem qualitativa e com fins descritivos (Moreira, 2003), uma vez que os resultados descrevem o processo produtivo da indústria de laticínio, os quais investigam as etapas em busca dos indícios de produção mais limpa em direção ao desenvolvimento sustentável. Caracteriza-se, portanto, como estudo de caso.

A pesquisa foi realizada na indústria de laticínios da cidade de Parnaíba-PI, localizada a 339 km da Capital Teresina-PI e 186 km da cidade Piripiri-PI. Segundo a Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí, a cidade é a terceira colocada no setor Industrial do estado, figurando sempre entre a segunda e terceira colocada entre os anos de 2012 a 2015, com destaque entre outros na preparação de leite e outros laticínios.

Para realização da pesquisa, fez-se contato com duas indústrias de laticínios da região norte do estado do Piauí através de e-mail, sendo que apenas uma demonstrou interesse. Nos primeiros contatos com a empresa pesquisada, ocorridos antes da pandemia, houve bastante insistência para que pudesse participar da pesquisa. Dentre as tentativas de contato com a empresa, houve troca de mensagens eletrônicas, de e-mails e tentativas de ligações. Durante a pandemia, foi proposto que empresa aceitasse responder o questionário *online*, através do *google forms*. Na ocasião, a empresa convidou para a participação da pesquisa *in loco*, desde que fossem tomadas as devidas precauções com relação a normas sanitárias exigidas pela OMS (Organização Mundial de Saúde).

A seleção da empresa X para o estudo foi devido a alguns fatores: primeiramente, o número reduzido de empresas deste segmento quando comparado a outros setores industriais no Brasil, como por exemplo, a indústria têxtil ou de confecções; pelo quantitativo de empresas deste segmento no estado do Piauí (total de 2 empresas); pela disponibilidade das empresas em participar do estudo (1 empresa aceitou) e por ser um estudo em que há poucas contribuições empíricas que promovam a discussão sobre produtividade e sustentabilidade em empresas do segmento de laticínios, o que justificam a seleção da empresa X para o estudo de caso. Por solicitação da empresa participante do estudo, os pesquisadores identificaram-na no estudo pelo codinome EMPRESA X.

Quanto aos procedimentos, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os

principais gestores da empresa, responsáveis pelo processo produtivo e pelas operações que remetem à sustentabilidade, dentre eles: Diretor de Produção/Operações (Entrevistado 1), Responsável Técnico pela empresa (Entrevistado 2). Por ocasião, a sociedade encontrava-se em um momento crítico mundial desde o início do ano de 2020 na saúde pública e privada, que se refere a uma pandemia que se propagou no mundo por causa da contaminação em massa da covid-19. Mesmo em um período inicial de pandemia, a empresa optou pela aplicação de entrevistas *in loco* com todos os cuidados necessários, mantendo o distanciamento social e uso de máscaras.

As entrevistas foram marcadas com antecedência e em dia programado com a empresa. Os pesquisadores foram recebidos pelos diretores da empresa das 08:00 da manhã do dia 22/10/2020 até as 17:00 horas do mesmo dia. Foram gravados e transcritos um total 04 horas, 32 minutos e 15 segundos de entrevistas (entrevistado 1 e 2). Os pesquisadores visitaram e registraram através de fotografias e vídeos todos os setores da empresa, passando pela portaria e controle de entrada e saída de pessoas e veículos, setor administrativo e financeiro. Além desses, visitou-se os laboratórios de controle físico, químico e biológico, linhas de produção e envase, câmara fria, armazém e carregamento, manutenção e almoxarifado e setor de meio ambiente, onde visualizou-se o setor de tratamento de resíduos (Estação de Tratamento de Resíduos - ETEI) e o setor de tratamento de água (Estação de Tratamento da Água - ETA) da empresa.

Optou-se também, por parte dos pesquisadores pela construção de um roteiro de entrevista inicial semi estruturado, pois poderiam surgir novos questionamentos no momento da aplicação na empresa. O questionário inicial continha 25 (vinte e cinco) perguntas, distribuídas em núcleos: contextualização da empresa, estrutura física e processos produtivos; legislação ambiental aplicável à indústria de laticínios; estratégias de sustentabilidade desenvolvidas pela empresa e gestão de resíduos gerados no processo produtivo. Foi usada também a observação a fim de detalhar pontos críticos com o entendimento dinâmico das questões e atividades produtivas.

Quanto aos procedimentos de análise, foram realizados conforme os princípios da análise de discurso de Orlandi (2009). Após a transcrição das entrevistas e análise do material coletado e das anotações realizadas na visita *in loco*, foi realizada a leitura e análise de todo material obtido de forma exaustiva e em profundidade e, assim, com base nas informações do discurso e do material coletado, buscou-se atingir os objetivos gerais da pesquisa em identificar ações e tecnologias sustentáveis que potencializam a produtividade em uma indústria de laticínios e também os específicos na descrição das estratégias de sustentabilidade

que geram as diretrizes do planejamento de produção de uma empresa de laticínios, na identificação das inovações tecnológicas e de processos aplicados no desenvolvimento da produtividade deste segmento, em conhecer as ações e tecnologias aplicadas nas indústrias de laticínios que geram aumento na produtividade e contribuem para o desenvolvimento sustentável.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção o objetivo é explanar todos os dados que foram coletados na visita *in loco* na empresa X onde foi realizado o trabalho de campo com a aplicação das entrevistas com os administradores. Esta parte teve a intenção de atingir os objetivos da pesquisa e responder aos questionamentos do problema de pesquisa. Dentro desse contexto, buscou-se obter de forma detalhada aspectos da gestão que favoreçam a concepção da pesquisa dentro de uma visão holística.

##### 4.1 Principais estratégias de sustentabilidade

Analisando os aspectos relativos ao primeiro objetivo específico da pesquisa foi elaborado um quadro descritivo com as principais estratégias de sustentabilidade que a empresa em estudo adota e que geram diretrizes organizacionais tanto no processo produtivo quanto à gestão da organização, conforme quadro 1:

**Quadro 1** - Estratégias de sustentabilidade que geram as diretrizes do planejamento de produção

|  |
|--|
| 1 - Investe em tecnologia para redução do desperdício no processo produtivo e com isso obter também redução no custo de produção, como máquinas e equipamentos modernos e automatizados;   |
| 2 - Parcerias com produtores/fornecedores que geram uma demanda no processo produtivo e que favorecem um melhor planejamento do processo produtivo;  |
| 3 - Monitoramento constante da qualidade matéria prima em todas as partes do processo produtivo, desde o recebimento do leite (conferido temperatura, fazendo análises químicas, físicas e biológicas, no transporte com caminhões refrigerados e monitorados), no armazenamento (tanques de recebimento com medidores de temperatura, como forma de controlar a qualidade e análises controladas; |

|   |
|---|
| 4 - Sistema de filtragem dos resíduos gerados para descarte da matéria-prima e limpeza de efluente residual gerado no processo produtivo;   |
| 5 - Criação de gado leiteiro através de processos tecnológicos sustentáveis para garantir parte da matéria prima na produção;   |
| 6 - Reaproveitamento de parte dos resíduos gerados no processo produtivo como o “soro do leite” que é usado na fabricação de lácteos, depois que é submetido a análises laboratoriais para atestar sua qualidade. |

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Em relação a aplicação de estratégias de sustentabilidade, os gestores afirmam que a adoção destas práticas vem de encontro ao que os órgãos de fiscalização exigem de uma empresa desse segmento. Todos os procedimentos que a empresa adota visam primeiramente cumprir o que a legislação exige e também melhorar o sistema produtivo e reduzir os custos e perdas da empresa. Isso se refere a dificuldade na obtenção de matéria prima, no caso o leite. Abordam também a implantação de todo um sistema de controle de qualidade que é exigido dos fornecedores pela empresa e pelos órgãos de fiscalização sanitária. Assim, toda a gestão da atividade passa por controles de qualidade.

Devido às exigências legais, os gestores informaram que o Ministério da Agricultura através do S.I.F (Serviço de Inspeção Federal) está diariamente na empresa. De acordo com o Ministério da Agricultura (2016) o S.I.F - Serviço de Inspeção Federal é um órgão vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal), responsável pelo serviço de fiscalização de empresas que utilizam produtos de origem animal. Este órgão verifica e orienta as empresas durante todo o ciclo da matéria prima, estabelecendo normas quanto aos procedimentos para recebimento, armazenagem, preparação, produção, manuseio, descarte e demais atividades.

Em razão das dificuldades na obtenção da matéria prima a empresa possui fazendas de produção de leite. Com isso eles diminuem a "dependência" exclusiva dos produtores da região e previnem-se de dificuldades de abastecimento em períodos de baixa produtividade, conforme fala abaixo do entrevistado 1:

[...] O proprietário como produtor, que ele também é produtor, acaba ficando dos dois lados e a gente produz pelo menos 30%, 40% do que a gente precisa [...] Para que a gente não fique tão dependente do produtor da região, que oscila muito, e tem oscilação de recepção de quase cinquenta por cento.

No relatório da Embrapa-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, chamado “Importância Econômica” publicado no ano de 1999, fala-se do potencial da região objeto de

estudo para uma pecuária leiteira no estado do Piauí. Este relatório indica que este potencial foi superior à média do Nordeste brasileiro (Embrapa, 2002). Mesmo com elevado potencial e com o crescimento da produção no estado do Piauí, o mesmo apresenta números de produção ainda bem abaixo de regiões consideradas como “bacias leiteiras tradicionais e propriedades com rebanhos especializados para leite” que apresentam registros de produtividade anual em média cinco vezes superior aos números piauienses.

Dentre as regiões com maior produção de leite no Piauí, o relatório “Aspectos Agro e Zooecológicos” da Embrapa publicado no ano de 2002, aponta que “as principais microrregiões produtoras de leite no Piauí são o Baixo Parnaíba e Teresina, que contribuem com 17,4% e 5,7%, respectivamente, da produção estadual de leite”, e ainda fala da capacidade de produção de duas empresas localizadas na região de Parnaíba que é de:

[...] 100.000 e 12.000 litros/dia, mas recebem somente 35.000 e 7.500 litros/dia, respectivamente. Para cada 100 litros entregues, 40% são de pequenos e médios produtores e 60%, de grandes produtores (ENTREVISTADO 1).

Diante da recorrente falta de leite na região que pode ser explicada por diversos aspectos como falta de apoio governamental e incentivos econômicos e técnicos a pequenos e médios produtores, ainda tem os aspectos relacionados à qualidade do leite *in natura* para abastecimento da produção das indústrias. Isso dificulta o processo produtivo e de abastecimento e além disso há padrões de recebimento que devem ser controlados pelos produtores com padrões de análise e controle da qualidade da matéria prima, conforme explanado no trecho a seguir:

[...] Eu só posso receber leite se ele tiver abaixo de trezentos mil unidades de formadores de colônia, por mililitro de leite, de bactéria. E eu tenho que mandar todo mês pra São Paulo a análise do mês [...] de todo mundo (ENTREVISTADO 1).

Um aspecto observado que se relaciona com a adoção de práticas de sustentabilidade no processo produtivo refere-se ao descarte dos resíduos gerados e da matéria prima não utilizada, em que de acordo com o Entrevistado 1 a empresa adota o uso de um sistema de filtração para descarte adequada destes resíduos:

[...] A gente tem todo um sistema [...] que quando foi construído o laticínio saiu quase o preço do laticínio, o processo de limpeza de água residual pra que eu possa jogar fora o excesso [...] Desde o início da empresa que foi que teve esse processo de tratamento de água residual, tá certo? A menina do laboratório da gente até a formação dela é com isso, embora ela já chegou aqui agora, esses dias. Trabalha-se há muito tempo já, isso aqui.

De acordo com Verzola (2018, p. 23):

O tratamento consta da neutralização dos efluentes antes da sua disposição final, evitando-se impactos no meio receptor (corpos d'água, solo, etc). Os resíduos lácteos, respeitando a hierarquia ambiental, destinam-se à estação de tratamento de efluentes que caracteristicamente recebe resíduos do processo de produção.

Observou-se que a empresa possui profissionais qualificados em diversas áreas como veterinários, químicos, engenheiros agrônomos, técnicos em laboratório e meio ambiente que fazem todo o processo de monitoramento dos padrões de qualidade da matéria prima e de tratamento dos resíduos gerados no processo produtivo.

Pode-se constatar que essa preocupação de descarte deve-se principalmente às exigências legais, das quais se destaca a Lei nº 9.605/98, que trata sobre “as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências” (Brasil, 1988). Outra legalização se refere a Resolução CONAMA nº 430/2011, que “dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes”.

Tendo em vista todo o aspecto governamental que rege sobre o descarte residual não utilizável o Entrevistado 1 e a Entrevistada 2 falam ainda sobre a análise periódica da água de saída dos tanques de filtro, em que a empresa envia periodicamente (6 em 6 meses) a SEMAR (Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) amostras da água residual. A empresa passa periodicamente por procedimentos de fiscalização e possui o devido Licenciamento Ambiental, cumprindo assim as exigências legais quanto aos procedimentos de licenciamento e adotando medidas de melhoria contínua nos processos.

A aplicação da sustentabilidade ambiental tende a favorecer a empresa em todos os aspectos socioambientais e produtivos, além do cumprimento das exigências legais em relação à natureza. Assim, espera-se que a melhoria dos padrões de produtividade possa contribuir para um melhor desempenho dos processos ambientais. Nesse sentido, buscou-se entender o que a empresa tem feito para melhorar a produtividade levando em consideração os aspectos ambientais. Na pesquisa de campo, observou-se que a empresa busca realizar ações que contribuam para a melhoria do desempenho produtivo e que geram resultados ambientais e econômicos positivos como:

- 1) Fazendas próprias, com práticas sustentáveis de tratamento de resíduos com uso de biodigestores e processos produtivos modernos e com monitoramento constante;
- 2) Equipamentos modernos em todos os setores com grande capacidade produtiva (o gestor estima que hoje utiliza 30% a 40% de sua capacidade produtiva);
- 3) Reutilização de matéria prima na produção de outros produtos como bebidas lácteas, gerando ganhos econômicos e ambientais;
- 4) Venda de subprodutos como soro do leite que é vendido para produtores de suínos locais o que também gera ganhos econômicos (entrada de ganho financeiro) e ambientais (redução na geração de resíduos e efluentes);

Tendo em vista que a capacidade produtiva da empresa está longe de alcançar seu total potencial, e mesmo com a limitação em relação a disponibilidade e recebimento de matéria prima, observou-se que nos últimos anos a empresa tem apresentado elevados números de crescimento em relação à produção e ao faturamento. Apesar dos entrevistados não terem fornecido os dados de faturamento e produção eles deixaram bem claro a situação positiva em relação os números da empresa, conforme fala do entrevistado 1 “fazendo uma suposição, ano passado eu estava vendendo cem mil litros de bebida láctea de tudo no geral, esse ano eu tô com duzentos”.

Além disso a empresa ampliou a sua amplitude no diz respeito ao aumento dos números de linhas de produtos diferentes como bebida láctea (com uma maior extensão em relação aos tamanhos das embalagens), requeijão, coalhada, queijo coalho, entre outros. Porém, apesar de ter hoje uma maior capacidade produtiva ela está limitada pela disponibilidade de matéria prima, o que faz com que deixe de produzir alguns produtos como o queijo coalho e o requeijão. Além disso, os entrevistados afirmam possuir um grande cliente atualmente (uma das maiores redes de supermercados do Nordeste) e que este acaba por demandar uma grande fatia da sua produção.

Conforme a empresa, todo esse desempenho não depende do crescimento da demanda de mercado e sim da capacidade desta em adquirir matéria prima. Isso a levou a criar uma rede de coleta de leite *in natura* de produtores parceiros com distâncias superiores a 100 km da sede, o que aumenta os custos, mas que é necessário para atender a demanda. Assim, a empresa possui fornecedores de leite de fazendas localizadas em várias cidades do norte do Piauí como: Ilha Grande, Parnaíba, Luís Correia, Buriti dos Lopes, São José do Divino e Piracuruca. Ainda tem as coletas das fazendas próprias que podem chegar a 40% de todo estoque recolhido e conta também com a compra de leite em pó como alternativa quando necessário. No entanto, foi observado na visita à área de produção a utilização do leite em pó na fabricação da bebida láctea. Todos esses meios são necessários para manter a crescente da produção.

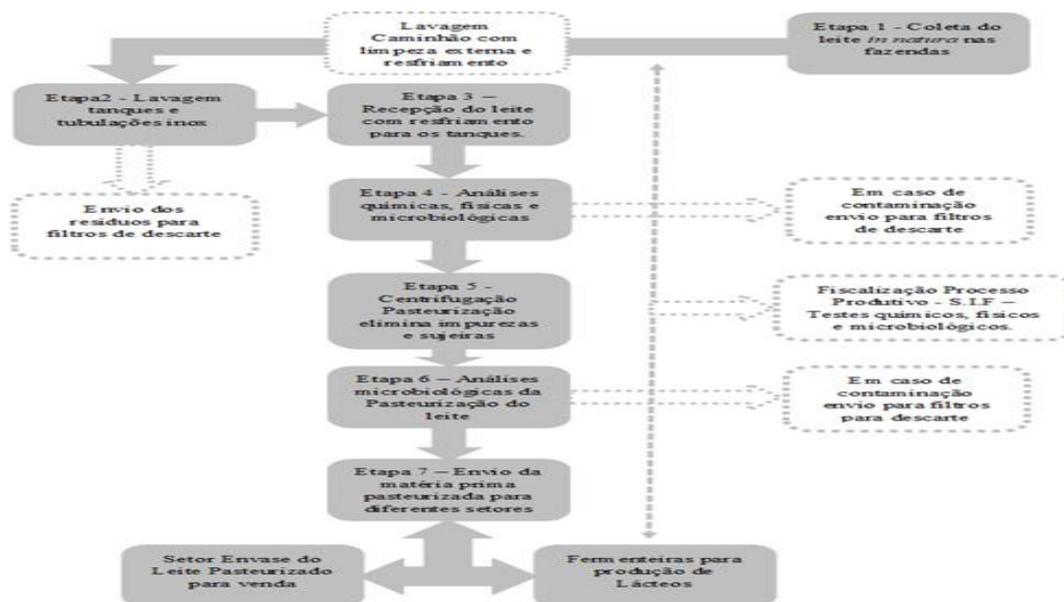
#### **4.2 Inovações tecnológicas aplicadas ao processo produtivo**

Quanto ao segundo e terceiro objetivo que são respectivamente, identificar as inovações tecnológicas e de processos aplicados no desenvolvimento da produtividade e conhecer as ações e tecnologias aplicadas nas indústrias de laticínio que geram aumento na produtividade e contribuem para o desenvolvimento sustentável, observou-se que nos processos que utilizam o leite *in natura* como matéria prima, desde a coleta nas fazendas até a

distribuição para diferentes setores da produção. A empresa utiliza diversos processos tecnológicos e aplicações técnicas, que são executados para potencializar a produtividade da empresa e manter a qualidade do produto e do processo produtivo.

No fluxograma do processo produtivo apresentado na figura 2, pode-se identificar todas as etapas deste processo.

**Figura 2 - Fluxograma do Processo Produtivo**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Há assim, tarefas, procedimentos e aplicações tecnológicas que são realizados por diferentes profissionais (técnicos de qualidade, técnicos químicos, técnicos de laboratório, veterinários, administradores, engenheiros de produção) e que seguem padrões técnicos de fiscalização e controle de qualidade através de normas editadas pelo MAPA como as normas:

- Norma IN 76/2018 - Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A.
- Norma IN 77/2018 - Dos critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial.

Desde a coleta de leite nas fazendas, já existe o uso da tecnologia dado que as fazendas têm que manter o leite em um padrão de resfriamento adequado para recebimento e transporte inicial do leite *in natura* para a fábrica. Neste transporte, os caminhões possuem tanques isotérmicos (refrigerados) para evitar contaminação e assegurar a qualidade inicial da

matéria prima, conforme relato do Entrevistado 1 em que o leite *in natura* recebido dos produtores tem que estar inicialmente resfriado e com no máximo 300.000 mil unidades de formadoras de colônias por litro.

No retorno das fazendas, quando os caminhões voltam da coleta, estes passam por uma lavagem completa e além disso essa lavagem ajuda no controle de resfriamento do tanque, conforme relato do entrevistado 1. Esses procedimentos também passam por forte regulamentação.

Com a chegada da matéria prima na indústria, a empresa emprega práticas e padrões automáticos e precisos de rotinas de segurança, higiene e controle de qualidade que vão desde a medição da temperatura do leite *in natura*, limpeza química (uso de soda cáustica e água em vapor) dos tanques e da tubulação inox para recepção do leite, uso de produtos como: água em vapor, ácidos, detergentes e soda cáustica. Toda a água utilizada no processo de limpeza e produção passa por análises diárias para verificação da porcentagem de cloro. Todo este processo foi detalhado pelo entrevistado 1 e o mesmo afirma ainda que todas as vezes em que os tanques são zerados este processo de limpeza ou cip (*clean in place*) é refeito. O cip é o processo de limpeza de tubulações, tanques, reservatórios, trocadores de calor em indústrias. Em cada etapa do processo produtivo há um sistema cip que utiliza produtos químicos e procedimentos adequados.

Nesse ponto, destacar o uso de tais práticas toma relevância por alinhar-se com ações que visam garantir a qualidade do leite *in natura*, evitando a contaminação por quaisquer impurezas físicas e microbiológicas em todas as etapas do processo produtivo. Vidal e Netto (2018, p. 16) enfatiza que:

O objetivo básico da limpeza dos equipamentos utilizados no processo produtivo é remover da superfície os resíduos orgânicos e minerais provenientes do leite. Essa remoção deverá ser promovida logo após a utilização do equipamento, pois a demora na limpeza acarreta maior multiplicação microbiana e, conseqüentemente, maior será a dificuldade de remoção.

A recepção do leite *in natura* é feita através de bombas que o impulsiona do caminhão para um resfriador antes de cair nos tanques (a empresa possui 03 tanques de 15 mil litros para recepção e armazenamento do leite *in natura*). Este processo é monitorado ininterruptamente para que haja o controle da temperatura que deve estar sempre entre 5° C e 5,5° C. Como destaca o entrevistado 1:

[...] é analisado a temperatura que chegou, 5,5°C passa no mesmo assim no resfriador pra ele tá o mais frio possível aí quanto mais fio tiver mais qualidade eu tenho, melhor pra mim também. [...] Resfrio, ele fica no tanque. À medida que eu for precisando de leite dentro, eu puxo no tanque, dependendo da temperatura dele, se quiser esfriar mais um pouquinho passo no resfriador de novo (ENTREVISTADO 1).

Os procedimentos de controle e de automatização dos processos corroboram com as normativas do MAPA e ajudam a empresa a melhorar a eficiência dentro de um contexto de desperdício de tempo e principalmente de matéria prima. Os cuidados promovidos pela empresa para evitar quaisquer tipos de contaminações e reduzir a geração de resíduos e contaminantes ao meio ambiente são essenciais para uma gestão eficiente e eficaz. Assim, os processos são convertidos em resultados que geram aumento da capacidade financeira, da lucratividade e que tornam a empresa sustentável pela forma como ela controla a geração de resíduos e os transforma em ganho real pela venda dos subprodutos gerados.

A partir da etapa de recebimento, começam os testes laboratoriais da empresa e dos órgãos de fiscalização (S.I.F). São realizadas análises químicas, físicas e microbiológicas para o cumprimento das normas técnicas e sanitárias governamentais de enquadramento da qualidade do leite. As análises acompanham todas as etapas produtivas seguintes com intenção de proteção dos consumidores e rastreabilidade do produto no mercado.

As amostras do leite *in natura*, leite pasteurizado e produtos finais são analisadas em modernos laboratórios que possuem equipamentos de última geração como: Crioscópios, Estufas, PHmetros, Centrífugas, Estufas e sala de esterilização completa. São realizadas análises microbiológicas capazes de detectar quaisquer substâncias danosas à saúde alimentar. Nesse ponto de vista a Entrevistada 2, descreve os procedimentos:

[...] Para matéria-prima, leite cru, eu tenho que fazer todos os testes físicos químicos, eu tenho que fazer teor gordura, proteína, lactose, eu tenho que fazer teste de resíduo de antibiótico. Eh conservantes, eu faço análise de formol, cloretos, de água oxigenada. [...] Bicarbonato de sódio, que é tudo é usado para melhorar a qualidade do leite, baixar a acidez (ENTREVISTADO 2).

A empresa mantém a guarda e separação das amostras, provas e contraprovas dos testes coletados em todos os processos por um período determinado de tempo. A aprovação dos testes químicos, físicos e microbiológicos depende das análises laboratoriais da empresa e também do S.I.F, que examinam e equiparam os resultados de acordo com os parâmetros sanitários que tratam da qualidade e que visam a saúde dos consumidores. Dentro deste contexto, Vidal e Netto (2018, p. 66), explanam os requisitos satisfatórios de aprovação, que são:

A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição química e de características físico-químicas e microbiológicas. De forma objetiva, leite de qualidade deve apresentar as seguintes características: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, pesticidas, adição de água e sujidades), reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana.

A não aprovação nos testes determina a eliminação imediata dos produtos testados em

tanques com sistema de filtração antes de cair nos efluentes da cidade, seja ele no início, durante ou no fim do processo produtivo. Evidencia-se este procedimento na fala do entrevistado 1:

[...] Chegou aqui num...analisou, não passou no teste é derramado [...] por exemplo do leite se for no processamento e ele tiver bom ele volta pra cá, se ele tiver ruim ele cai no ralo, passa nos filtros [...] Aonde você vai, você vai ver e é jogado no esgoto municipal, [...] Tratado, tratado e controlado pela SEMAR (ENTREVISTADO 1).

Todo o leite *in natura* aprovado passa primeiramente por procedimento de centrifugação que é feito para separar impurezas. É uma etapa que visa a eliminação de determinadas “sujeiras” que o leite possa conter, além também da preparação para as outras etapas do processo, como por exemplo, regular a quantidade mínima de gordura no sentido de adequar o leite a vários outros procedimentos e produção de determinados produtos. Após o processo de centrifugação ele vai para o processo de pasteurização, que é um processo que visa a eliminação de bactérias e protozoários. Esses processos são detalhados pelo Entrevistador 1:

[...] Passa numa centrífuga antes de pasteurizar por rotação separa o que é sujeira do que é leite, o que é sangue, do que é pus, do que é cabelo, que pode ainda tá misturado, tá certo? Do que há carrapato, que pode vir passando todas as telas que é impossível [...] É onde eu digo o que é que eu quero de gordura. O leite chega a 3.4 de gordura, 3.5 varia muito e eu quero deixar ele com 3 pra pegar esse excedente de gordura e fazer manteiga [...] Segundo um francês aí “o Paster” disse que quando der esse choque de resfriar o leite e esquentar ele dentro de um tempo curto [...] Mata as bactérias [...] Ela mata todas as bactérias e protozoários, patógenos ao ser humano (ENTREVISTADO 1).

Foi observado que os processos mencionados acima, efetuam-se através de modernos equipamentos tecnológicos automatizados que filtram, centrifugam e controlam a temperatura do produto, tudo interligado através de canos inox, gerando uma autonomia nos processos produtivos. Desta forma, a indústria tende a baixar os custos de produção e gerenciar mais eficientemente o controle com desperdício de produtos.

Na liberação do leite pasteurizado e após aprovado por todos os testes sanitários, há etapas do processo que se caracterizam pelo cuidado na eficiência e combate ao desperdício:

- Envasamento do produto trata-se do bombeamento do leite para modernas máquinas de envase com controle de peso e embalagem. Observa-se que no início do processo de envase há o ajuste da máquina e os primeiros produtos produzidos acabam por ser retrabalhados pois ficam fora do padrão (peso em miligramas), assim esses produtos não são descartados e são retrabalhados passando novamente pelo envase. Neste processo, o líquido não é desperdiçado, porém descarta-se a embalagem. Ainda conforme relato da entrevistada 2, o descarte da embalagem ainda constitui-se um

problema, pois a cidade não faz a coleta seletiva e não há um centro de tratamento de resíduos plásticos e nem quem receba.

- Fermentação: segundo observado e também de acordo com as falas dos entrevistados, o leite pasteurizado chega através das tubulações inox e são acrescentados manualmente todos os insumos de transformação, conservação, sabor, coloração para a fabricação de bebidas lácteas. A partir desse ponto o processo da linha de fabricação é automatizado e inclui além das fermenteiras, iogurteiras com controles de temperaturas, máquinas de envasar os produtos lácteos modernas com diferentes tipos de embalagens, além da preparação de um sistema interligado para fabricação de diferentes sabores ao mesmo tempo. Este moderno processo traz eficiência na gestão da produção com um menor tempo de fabricação e com maior redução dos custos.

Assim, de acordo com a análise das entrevistas e da observação *in loco* na empresa, verificou-se uma gestão administração voltada a práticas sustentáveis, seguindo padrões técnicos obrigatórios pelos órgãos governamentais, como também criando e aplicando métodos próprios com investimento crescente em tecnologia nos processos produtivos e em análises laboratoriais, com o objetivo de melhorar sua eficiência produtiva agregando ganhos econômicos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática da pesquisa versou sobre “de que forma ações sustentáveis e uso de tecnologias sustentáveis potencializam a produtividade de uma indústria de laticínios?”. Assim, tornaram-se expostas, nas concepções exemplificadas e alinhadas aos conhecimentos aplicados pelas informações referenciadas e analisadas de acordo com o processo produtivo, as ações sustentáveis e o uso de tecnologias em uma indústria de laticínios e de que forma elas contribuem para potencializar o processo produtivo.

No que tange aos objetivos da pesquisa, a entrevista *in loco* e observações demonstraram uma fonte de informações capazes de absorver todas as indagações pertinentes à pesquisa, tendo em vista a explanação minuciosa de métodos e processos produtivos, favorecendo uma compreensão das estratégias da produtividade estabelecidas pela indústria, que decorre de métodos estabelecidos em lei por órgãos governamentais, práticas e processos gerados para garantir a adequação da produtividade em tornar-se sustentável.

Os resultados indicaram que a empresa estudada possui técnicas de minimização de resíduos na parte de redução do desperdício (aumentando a eficiência) e reutilização de

insumos. Além disso, há ações institucionais para descarte de resíduos. No entanto, todos os procedimentos utilizados pela empresa provêm da legislação aplicável ao setor e não de ações próprias estratégicas. Logo, conclui-se que os instrumentos regulatórios constituem a principal razão para redução de geração de resíduos e descarte correto.

Quanto às contribuições do estudo, revelam-se aspectos únicos e singulares de gestão para as indústrias de laticínios e que podem ser replicados a outros modelos de negócios. Observou-se que, além da latente preocupação em cumprir a legislação e as normativas referentes ao tipo de atividade produtiva, a empresa adota estratégias em todos os níveis (estratégico, tático e operacional) que visam à redução dos impactos negativos ao meio ambiente e ao controle da qualidade dos produtos que serão levados ao consumidor. Além disso, o uso de tecnologias no processo produtivo é fundamental para esse tipo de negócio e o estudo de caso revelou que a gestão deve estar atenta a inovações e tecnologias que podem ser aplicadas no processo produtivo que contribuam não somente o aumento da produtividade e controle de qualidade, mas também para a redução do desperdício e dos impactos negativos ao meio ambiente.

A realização da pesquisa limitou-se a um estudo de caso por decorrência de fatores que transcendem o interesse mútuo do pesquisador e da empresa, que diz respeito a um enfrentamento de pandemia por ocasião da covid-19 que ocasionou a implementação de medidas, como distanciamento social determinado pela OMS, a fim de evitar a contaminação em massa da população. Desta forma, não houve oportunidade de ampliar o número de empresas para o processo de pesquisa. Assim, o período de pandemia pode ter limitado o quantitativo de empresas a participarem da pesquisa, principalmente no que se refere à visitação *in loco* e ao número de participantes das entrevistas, já que há outros meios *on-line* de coleta de dados. Porém, a forma de coleta de dados foi uma exigência da empresa X que queria o contato presencial com os pesquisadores, mostrar as instalações e explicar pessoalmente todo o processo operacional de uma indústria de laticínios.

Apresenta-se como sugestão a continuidade do estudo, definindo métodos que possam alcançar um número maior de indústrias com a finalidade de demonstrar todos os fatores e processos que definem a empresa sustentável. Outra possibilidade de pesquisa é investigar outro setor industrial com menor carga regulatória e comparar seus processos produtivos, uma vez que o presente estudo não indica se a legislação induz ou limita processo inovativos dentro da indústria de laticínios.

**REFERÊNCIAS**

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR ISO 14001*. (2015). Disponível em: <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>. Acesso em: 30/10/2019.

Aligleri, L., Aligleri, L. A., & Kruglianskas, I. (2016). *Gestão industrial e produção sustentável*. São Paulo: Saraiva.

Alves, M. P., de Oliveira Moreira, R., Júnior, P. H. R., de Freitas Martins, M. C., Perrone, Í. T., & de Carvalho, A. F. (2014). Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 69 (3), 212-226.

Basseto, A. L. C., Gonçalves, M. A. A., Barros, M. V., Vieira, F. D., Stradioto, J. P. (2017, 6-8 de dezembro). Contribuições de tecnologias limpas para a indústria de laticínios. In.:VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. *Anais...* Ponta Grossa, PR, Brasil. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/combrep/2017/down.php?id=2963&q=1>. Acesso em: 02/10/2021.

Brasil. Diário Oficial da União. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento* (2015). Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076). Acesso em: 17/11/2020.

Brasil. Diário Oficial da União. *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento/Gabinete do Ministro*. (2015). Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887). Acesso em: 17/11/2020.

Brasil. *Lei nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998. Presidência da República - Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm). Acesso em: 09/11/2020.

Buss, D. A., Henkes, J. A. (2014). Estudo dos impactos ambientais causados por laticínios com foco no reaproveitamento dos resíduos gerados. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 3 (2), 384-395.

CONAMA. *Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 430, de 13 de Maio de 2011*. Ministério do Meio Ambiente (2011). Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>: Acesso em: 09/11/2020.

Correia, S. N., De Oliveira, V. M., Feitosa, M. J., & Gómez, C. R. P. (2018). Inovação Social para o Desenvolvimento Sustentável: um caminho possível. *Administração Pública e Gestão Social*, 10(3), 199-212.

CNTL. *Centro Nacional de Tecnologias Limpas* (1999). Disponível em <http://www.senairs.org.br/cntl/>. Acesso em: 21/10/2020.

De Lima Soares, C. M., de Lima, M. M. S., da Silva, P. Z. P., & dos Santos, R. R. (2018). Análise do indicador de sustentabilidade ambiental de uma indústria têxtil do Rio Grande do

Norte. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, 12 (2), 39-52.

De Oliveira Lacerda, C. C., De Barros Silva, L., Silva, N. E. F., & de Souza, S. M. A. (2014). Temática ambiental nos currículos de ensino dos cursos de administração das instituições de Ensino Superior do Estado da Paraíba. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 3(1), 28-42.

De Souza, J. N. S., & Benevides, R. De C. A. (2005). Marketing verde: comportamentos e atitudes dos consumidores. In.: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT. **Anais...** Porto Alegre, Brasil. Disponível em: [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/343\\_Marketing%20verde.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/343_Marketing%20verde.pdf). Acesso em: 21/10/2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *O mercado consumidor de leite e derivados*. (2019). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110792/o-mercado-consumidor-de-leite-e-derivados>. Acesso em: 16/09/2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Importância Econômica*. (2009). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteMeioNorte/importancia.html>. Acesso em: 09/11/2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Aspectos Agro e Zooecológicos*. (2002). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteMeioNorte/aspectos.html>>acesso em: 09/11/2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *O futuro do leite é discutido na sede da Unidade em evento paralelo*. (2019). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45062364/o-futuro-do-leite-e-discutido-na-sede-da-unidade-em-evento-paralelo>. Acesso em: 30 out. 2019.

EPA. (1988). *Waste Minimization Opportunity Assessment Manual*, United States Environmental Protection Agency, Cincinnati USA, Report EPA 625/7-88/003. Disponível em: [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?Lab=NRML&dirEntryId=45667](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NRML&dirEntryId=45667). Acesso em: 10/11/2020.

Fagundes, C. M. C., Veiga, L., B. E., & Souza., L. Q. (2020). "Produção mais limpa em uma indústria de laticínios: boas práticas de gestão ambiental." *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente* 1(2), 45-63.

FIEP. Federação das Indústrias do Estado do Paraná. *87% dos consumidores brasileiros preferem comprar de empresas sustentáveis*. (2019). Disponível em: <https://agenciafiiep.com.br/2019/02/28/consumidores-preferem-empresas-sustentaveis/>. Acesso em: 30/10/2019.

Feil, A. A., & Schreiber, D. (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos Ebape. BR*, 15, 667-681.

FGV-Fundação Getúlio Vargas. (2022). *O setor de laticínios no Brasil e suas interações com o comércio internacional*. Disponível em: [https://gvagro.fgv.br/sites/gvagro.fgv.br/files/u115/laticinios\\_fgv\\_PT.pdf](https://gvagro.fgv.br/sites/gvagro.fgv.br/files/u115/laticinios_fgv_PT.pdf). Acesso em: 23/05/2022.

Mendes, G. *Os desafios e vantagens da sustentabilidade empresarial aplicada*. (2018). CEBDS– Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://cebds.org/blog/sustentabilidade-empresarial/#.XcVzp8BKjcs>. Acesso em: 02/11/2019.

MAPA. *Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento* (2013). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>. Acesso em: 09/11/2020.

Moreira, M. A. (2003). Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. *Actas del PIDEDEC: Programa internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias*, 5, 101-136.

ONU. Organização das Nações Unidas. *Relatório da ONU mostra que 1 milhão de espécies de animais e plantas enfrentam risco de extinção*. (2019). Disponível em <https://nacoesunidas.org/relatorio-da-onu-mostra-que-1-milhao-de-especies-de-animais-e-plantas-enfrentam-risco-de-extincao/>. Acesso em: 29/10/2019.

Orlandi, E. P. (2009). *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. 8ª ed. Campinas: Editora Pontes.

Pereira, M. M. O., Barbosa, B. B. C. D. C., Antunes, L. G. R., Ferreira, M. C., & Antonialli, L. M. (2017). Como tem se dado a inovação ambiental em laticínios? Uma análise a partir da percepção de gestores. 2017. In: *ENGEMA. Anais...* Disponível em <http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/360.pdf> . Acessado dia 02/11/2019.

Pompeia, C. (2022). "Inflexões representativas, comunicacionais e institucionais em associações das indústrias de alimentos brasileiras." *Cadernos de Saúde Pública*, 37, e00128120.

Salazar, V. L. (2013). Produção mais limpa (P+L). *Pesquisa e Tecnologia*, 10(1), Jan-Jun. ISSN 2316-5146.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí. *Aprenda a usar o marketing sustentável na prática*. (2019). Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/aprenda-a-usar-o-marketing-sustentavel-na-pratica,48b87bdfbaed3410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 30/10/2019.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí. *Sustentabilidade: a prática que só gera vantagens*. (2016). Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/praticas-sustentaveis-viram-vantagens-para-empresas-e-meio-ambiente,5adaa7deccc0c510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 22/10/2019.

Sugahara, C. R., & Rodrigues, E. L. (2019). Desenvolvimento Sustentável: um discurso em disputa. *Desenvolvimento em Questão*, 17(49), 30-43.

Verzola, M. A. (2018). *Destinação de leite e laticínios residuários*. (Trabalho de Conclusão de Curso). pg. 23 – disponível em:[http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/24231/1/Destina%  
c3%a7%c3%a3oLeiteLatic%  
c3%adnios.pdf](http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/24231/1/Destina%c3%a7%c3%a3oLeiteLatic%c3%adnios.pdf). Acesso em: 09/11/2020.

Vidal, A. M. C., & Netto, A. S. (2018). *Obtenção e processamento do leite e derivados*. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. 220 p. ISBN 978-85-66404-17-3 (e-book) DOI: 10.11606/9788566404173.