

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GUILHERME MATEUS KREMER

**DECLARAÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS: ANÁLISE
E RECOMENDAÇÕES PARA APLICAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2020

GUILHERME MATEUS KREMER



**DECLARAÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS: ANÁLISE
E RECOMENDAÇÕES PARA APLICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski

PONTA GROSSA

2020

	Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção	 <small>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</small>
---	--	--

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

DECLARAÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS: ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES PARA APLICAÇÃO por

GUILHERME MATEUS KREMER

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 30 de Junho de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O(A) candidato(a)(s) foi(foram) arguido(a)(s) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr(a). Cassiano Moro Piekarski
Prof. Orientador(a)

Prof. Dr(a). Antonio Carlos de Francisco
Membro titular

Prof. Dr(a). Fábio Neves Puglieri
Membro titular

Prof. Dr(a). Daniel Poletto Tesser
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho aos meus pais,
Alessandro e Margarida, que me
incentivaram e forneceram meios para
realizar os meus estudos em uma
universidade pública.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa a conclusão de um capítulo da minha vida. Certamente as poucas palavras colocadas nesta página não irão expressar toda minha gratidão por poder ter vivenciado tantos momentos bons que me fizeram um ser humano melhor e um profissional competente. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa foi sem dúvidas minha segunda casa ao longo desses anos.

Agradeço primeiramente a Deus, essa essência sublime, que de alguma maneira sempre se faz presente em minha vida guiando os meus passos ao longo de minha jornada. Durante diversos momentos da minha graduação pude perceber sua presença nas falas, nos olhares, sorrisos e abraços das pessoas com quem cruzei no meu caminho.

Aos meus amigos, que foram um dos meus pilares mais importantes durante todo esse tempo. Foi através da atenção e do carinho que eles me dedicaram que eu pude transformar-me em um ser humano melhor desfazendo meus preconceitos e aprendendo a enxergar o mundo com outros olhos. Meu carinho em especial para a Andressa, Diego, Guilherme e Sayane. Tenho certeza de que os terei por toda minha vida.

Ao Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski deixo esse agradecimento especial. Nosso primeiro contato na disciplina de Gestão Ambiental fez com que eu despertasse interesse pela engenharia e sustentabilidade, sendo agora tema desse trabalho de conclusão de curso. Agradeço por todas as oportunidades que me proporcionou como seu orientando de iniciação científica que gerou trabalhos desenvolvidos junto a equipe do LESP – Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis, para a qual tenho também profunda gratidão. Agradeço-lhe por abrir as portas para que eu conseguisse meu primeiro estágio e por me fornecer a oportunidade de realizar minha primeira apresentação científica em inglês fora do país. Esses foram sem dúvidas semestres marcantes em minha trajetória universitária.

A minha família deixo aqui também o meu carinho. Não há palavras pra descrever todo suporte que me deram ao longo desses anos. Obrigado por serem meus primeiros incentivadores, por me estimularem a querer mais e melhor e por me mostrarem a importância da educação.

RESUMO

KREMER, Guilherme. Declarações ambientais de produtos lácteos: análise e recomendações para aplicação. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

A necessidade de transparência e comunicação com o consumidor em relação aos impactos ambientais gerados por determinado produto faz com que cada vez mais os produtores busquem meios de quantificar e apresentar essas informações. Pautado na ISO 14025 este estudo traz uma abordagem geral sobre Declaração Ambiental do Produto (DAP) e suas etapas de elaboração. Sendo a Regra de Categoria de Produto (RCP) requisito essencial para a elaboração desse tipo de certificação ambiental (tipo III), foi utilizada uma metodologia baseada em 60 critérios para comparar duas RCPs especificamente para produtos lácteos. Além do mais, utilizou-se a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), uma técnica com padrões nas normas ISO 14040 e 14044 que objetiva calcular o potencial impacto ambiental gerado por um processo ou produto ao longo do seu ciclo de vida. Com ela é possível analisar as fases do ciclo de vida como extração da matéria prima, produção, utilização e descarte final e calcular o potencial impacto ambiental envolvido em cada fase, em diferentes categorias. Dentre sete categorias de impacto avaliadas destaca-se o Potencial de Aquecimento Global com maior quantidade de emissões potenciais. O estudo mostrou também através das Declarações Ambientais analisadas que a fase de produção do leite no campo é responsável, na maioria dos casos, por mais de 80% nas emissões das categorias de impacto ambiental avaliadas. Além disso, recomendações são fornecidas para que o desenvolvimento desse tipo de certificação torne-se viável em território brasileiro.

Palavras-chave: Rotulagem ambiental. Declaração Ambiental do Produto. Regra de Categoria de Produto. Leite.

ABSTRACT

KREMER, Guilherme. Environmental Product Declarations: review and recommendations to application. 2020. 60 p. Work of Conclusion Course (Graduation in Industrial Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2020.

The need of transparency and communication with the consumer about the environmental impacts generated by some product makes increasingly the producers looking for methods to quantify and report those information. Guided by ISO 14025 this study shows a general approach about Environmental Product Declaration (EDP) and its elaboration steps. The Product Category Rule (PCR) is an essential requirement for the elaboration of this kind of environmental certification (type III) therefore was used a methodology based on 60 criteria in order to compare two PCRs specifically to dairy products. In addition, the Life Cycle Assessment (LCA) was used, a technique with standards in ISO 14040 and 14044, aims to calculate the potential environmental impact generated by a process or product throughout its life cycle. It is possible to analyze the phases of the life cycle as extraction of the raw material, production, use and final disposal and calculate the potential environmental impact involved in each phase, in different categories. Among seven impact categories evaluated the Global Warming Potential is highlighted with bigger quantity of potential emissions. The study also showed by the Environmental Declarations evaluated that the production of milk in the fields is responsible in the majority of cases for more than 80% of total emissions in the environmental impact category evaluated. Furthermore, recommendations are given in order the development of this certification type become available in Brazilian territory.

Keywords: Environmental labelling. Environmental Product Declaration. Product Category Rules. Milk.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Selo Qualidade Ambiental.....	12
Figura 2 – Autodeclaração Ambiental	13
Figura 3 – Como realizar uma DAP.....	17
Figura 4 – Os quatro passos da ACV	20
Figura 5 – Etapas de preparação de uma RCP.....	22
Figura 6 – Fases de execução Methodi Ordinatio	26
Figura 7 – Filtros utilizados na fase 5 do Methodi Ordinatio.....	27
Figura 8 – Busca por operadores, RCP e DAP de produtos lácteos	29
Gráfico 1 – Número de DAPs publicadas por ano.....	37
Gráfico 2 – Impacto total de Potencial de Acidificação.....	41
Gráfico 3 – Impacto total de Potencial de Aquecimento Global	42
Gráfico 4 – Impacto total de Potencial de Depleção Abiótica - combustíveis fósseis.....	43
Gráfico 5 – Impacto total de Potencial de Depleção Abiótica - elementos	43
Gráfico 6 – Impacto total de Potencial de Escassez de Água	44
Gráfico 7 – Impacto total de Potencial de Eutrofização	45
Gráfico 8 – Impacto total de Potencial de Ozônio Troposférico.....	46
Gráfico 9 – Percentual de contribuição de emissões por etapa e categoria de impacto (soma dos produtos 1, 5, 6 e 7)	47
Gráfico 10 – Percentual de contribuição de emissões por fases na etapa <i>Upstream</i> (soma dos produtos 1, 5, 6 e 7).....	48
Quadro 1 – Regras de Categoria para produtos lácteos analisadas	23
Quadro 2 – Avaliação da consistência de diferentes aspectos das RCPs	23
Quadro 3 – Número de estudos encontrados de acordo com combinações e base de dados	27
Quadro 4 – Estrutura geral do modelo de comparação de RCP	30
Quadro 5 – Quadro resumo de RCPs analisadas	31
Quadro 6 – Modelo simplificado utilizado para comparação de RCPs.....	33
Quadro 7 – Processos incluídos em cada etapa de Avaliação do Ciclo de Vida	35
Quadro 8 – Dados coletados das DAPs publicadas.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programas de desenvolvimento de DAP	15
Tabela 2 – Programas de desenvolvimento de DAP para produtos lácteos	32

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
DAP	Declaração Ambiental do Produto
ISO	International Organization Standardization
NBR	Normas Brasileiras
ONU	Organização das Nações Unidas
RCP	Regra de Categoria do Produto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 PERGUNTA PROBLEMA	8
1.2 OBJETIVO GERAL	8
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4 JUSTIFICATIVA	8
1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 ROTULAGEM AMBIENTAL	10
2.1.1 Rotulagem Ambiental Tipo I – Rótulo Ambiental.....	11
2.1.2 Rotulagem Ambiental Tipo II – Autodeclarações Ambientais	12
2.2 ROTULAGEM AMBIENTAL TIPO III – DECLARAÇÃO AMBIENTAL	13
2.2.1 Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).....	19
2.2.2 Regra de Categoria de Produto (RCP)	21
2.2.2.1 Comparando Regras de Categoria de Produto	22
3 METODOLOGIA	25
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	25
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	29
3.3.1 Comparação de Regras de Categoria de Produto	30
4 RESULTADOS	32
4.1 ANÁLISE DE DECLARAÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS	37
5 CONCLUSÃO	53
APÊNDICE A - Ranking de estudos via InOrdinatio	59

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais a demanda por informações ambientais sobre determinado produto ou serviço aumenta por parte dos consumidores que procuram realizar escolhas mais conscientes antes de consumir. Essa necessidade de informações sobre o desempenho ambiental faz com que as empresas comecem a repensar seus modos de comprar, transportar, produzir, vender e se relacionar com seus clientes. Nesse contexto, a certificação ambiental pode ser encarada como uma vantagem competitiva que pode resultar em diversos benefícios como entrada em novos mercados, fidelidade de clientes e novas parcerias.

A Agenda 2030 desenvolvida pela Organização das Nações Unidas vem como um direcionamento, a qual contém 17 objetivos de desenvolvimento sustentável que podem contribuir para a sustentabilidade mundial. O objetivo 12, “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, traz ações como reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, reciclagem e reuso bem como reduzir a liberação de resíduos químicos para o ar, água e solo a fim de minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente (ONU, 2015). Esse objetivo vem ao encontro com o que é realizado durante o processo de certificação ambiental tipo 3, uma vez que durante ele é possível mapear todo o processo produtivo e encontrar pontos de melhoria ambiental como redução e reaproveitamento de resíduos, uso de recursos renováveis entre outros pontos, bem como quantificar o desempenho ambiental da cadeia produtiva através de técnicas específicas para isso. Além disso, torna-se imprescindível a comunicação transparente ao consumidor das informações sobre os impactos ambientais potenciais gerados por determinado produto para que ele tenha a oportunidade de visualizar as consequências de suas decisões.

Portanto, a rotulagem ambiental, que de acordo com a NBR ISO 14020 pode ser definida como uma afirmação a qual indica o desempenho ambiental de um determinado produto ou serviço, surge como uma opção de comunicação entre fabricantes e consumidores a respeito dos impactos ambientais dos produtos. A norma, além de fornecer diretrizes para o processo de rotulagem ambiental e a criação e manutenção de programas, também propõe um sistema de classificação para a

rotulagem, o qual divide-se em três grupos: 1. Rótulos Ambientais, 2. Auto Declaração Ambiental e 3. Declarações Ambientais do Produto.

Os princípios para o desenvolvimento de uma Declaração Ambiental do Produto (DAP) (rotulagem ambiental tipo 3), estão estabelecidos na NBR ISO 14025:2015 (ABNT, 2015), a qual estabelece que uma DAP deve apresentar dados quantitativos sobre o desempenho ambiental de um produto baseados na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Além do mais, deve cumprir com requisitos pré-estabelecidos na Regra de Categoria de Produto (RCP), essa última, define quais informações devem estar contidas em uma DAP para uma categoria específica de produto.

Já a Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta de gestão ambiental a qual estuda aspectos ambientais e impactos potenciais ao longo da vida de um produto ou serviço, ou seja, desde a extração da matéria-prima necessária para a produção até a disposição final do produto. O uso de recursos naturais, saúde humana e consequências ecológicas são exemplos de categorias de impacto analisadas por essa ferramenta (ABNT, 2009a). Sendo uma referência normativa ela pode contribuir de maneira segura, em conjunto com outras ferramentas, para a tomada de decisão dentro das organizações.

Rocha e Caldeira-Pires (2019) mostram em seu trabalho que não há registros de estudos científicos publicados de desenvolvimento ou aplicação DAPs brasileiras e ressaltam a importância de países em desenvolvimento como o Brasil adequarem suas políticas e direcionarem seus esforços para esse tipo de rotulagem ambiental que já é um requisito obrigatório para alguns setores em países europeus desenvolvidos.

De acordo com a base de dados do Sistema Internacional de Declarações Ambientais do Produto (EPD System®, 2019), há mais de 1100 DAPs publicadas vindas de 45 países diferentes, onde o Brasil contribui com 12 declarações, sendo todas elas relacionadas à categoria de produtos de construção civil. Tendo em vista esses dados, o presente estudo propõe analisar a aplicabilidade de Regras de Categoria de Produto para produtos lácteos para a geração de DAPs brasileiras nessa categoria de produto, produtos esses que pertencem à categoria de comidas e bebidas a qual ainda não foi explorada em território nacional.

1.1 PERGUNTA PROBLEMA

Para a condução do presente estudo propõe-se responder a seguinte pergunta: Quais são as principais recomendações para realizar declarações ambientais de produtos tipo 3 para produtos lácteos, considerando as regras de categoria de produtos existentes?

1.2 OBJETIVO GERAL

Apontar recomendações para a realização de declarações ambientais de produtos lácteos.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo 1: Evidenciar o funcionamento do Programa de Instruções Gerais para o desenvolvimento de DAP.

Objetivo 2: Identificar principais operadores de sistemas e regras de categoria para produtos lácteos.

Objetivo 3: Analisar Regras de Categoria de Produto para produtos lácteos existentes.

Objetivo 4: Analisar características de declarações ambientais de produtos lácteos já publicadas.

Objetivo 5: Identificar nas análises os elementos chave a serem recomendados.

1.4 JUSTIFICATIVA

Este trabalho desenvolve-se com o intuito de contribuir e fomentar o desenvolvimento de declarações ambientais de produtos brasileiros, especialmente no setor alimentício.

Uma pesquisa realizada em 2016 pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor mostra que apesar de 8 a cada 10 brasileiros reconhecerem selos ambientais, nenhum desses selos possuem Avaliação do Ciclo de Vida em sua

elaboração e não seguem padrões estabelecidos pela NBR ISO 14020 em suas metodologias (IDEC, 2016). Em um estudo conduzido por de Souza et al. (2017) para mapear os principais grupos de pesquisa sobre ACV no Brasil, mostrou que as principais áreas de interesse envolvendo esse tema são energia, agricultura e pecuária, e construção. Apesar dos recentes esforços desenvolvidos pelo Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida existem apenas 12 declarações ambientais brasileiras do tipo III publicadas em programas estrangeiros, sendo todas elas destinadas ao setor de construção civil e que foram emitidas pela Votorantim Cimentos e Saint-Globain do Brasil (ROCHA; CALDEIRA-PIRES, 2019).

Dentre os benefícios de elaborar uma declaração ambiental tipo III pode-se citar a utilização de técnicas e ferramentas que auxiliam a mensurar o desempenho ambiental, como a ACV a qual é pautada em normas estabelecidas pela Organização Internacional de Normalização. Vantagem competitiva em mercados de exportação, principalmente no mercado europeu onde as declarações ambientais são mais comuns e exigidas por diversas organizações também pode ser considerado um benefício ao utilizar esse tipo de certificação.

Além do mais, o presente estudo utiliza de conceitos de Gestão Ambiental e Avaliação do Ciclo de Vida, ambas disciplinas ministradas no curso de Engenharia de Produção que mostram ferramentas e técnicas utilizadas pelas empresas a fim de cumprir os requisitos legais ambientais exigidos por órgãos governamentais.

Futuramente, os dados aqui fornecidos podem fornecer *insights* para produtores brasileiros que desejem elaborar uma DAP além de facilitar a implementação do processo. Ainda mais, não foram encontrados estudos brasileiros que mostrem informações como as que são apresentadas nesse trabalho, sendo assim, este estudo é uma oportunidade de contribuição para a comunidade científica brasileira e também para outras organizações que tenham interesse no tema aqui apresentado.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente estudo fornece um panorama geral sobre a elaboração de Declaração Ambiental do Produto e limita-se a análise das RCPs e DAPs para produtos lácteos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção tem por objetivo fornecer um panorama geral para a elaboração de uma DAP. Serão abordados nesta seção tipos de rotulagem ambiental, a estrutura e características de uma Declaração Ambiental do Produto, operadores de sistema e a estrutura e características de uma Regra de Categoria de Produto.

2.1 ROTULAGEM AMBIENTAL

Surgindo da necessidade de padronização de um certo produto (bem ou serviço) a rotulagem ambiental é também um importante instrumento de comunicação entre fabricantes do produto, setor público e o consumidor final. Esse tipo de rotulagem possui o intuito de divulgar práticas relacionadas aos cuidados com o meio ambiente e também pode agregar valor ao produto diferenciando-o em alguns mercados.

De acordo com Moura (2013), a rotulagem ambiental pode ser considerada um instrumento econômico e de comunicação para disseminar informações que incentivem de maneira positiva os padrões de produção e consumo, contribuindo assim para construção de um pensamento mais sustentável dos setores que utilizam recursos naturais em suas atividades.

A NBR ISO 14020 define rótulos ambientais como “através de comunicação e informações precisas e verificáveis” possuem como objetivo “promover a demanda e o fornecimento dos produtos e serviços que causem menor impacto ambiental”. Podendo acarretar em um estímulo para a melhoria ambiental contínua (ABNT, 2002).

A comunicação da rotulagem ambiental depende predominantemente de três principais atores: (1) órgãos públicos de meio ambiente que agem na regulamentação, padronização e proteção do meio ambiente, tais como Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Instituto do Meio Ambiente (IBAMA) e demais órgãos colegiados; (2) organizações produtoras, introduzindo ações tecnológicas direcionadas em prol do meio ambiente, e; (3) consumidores, fazendo suas escolhas conscientes, benéficas ao meio ambiente por meio do poder de compra (MOURA, 2013). Além disso, a forma como é comunicada pode ser através de símbolos, gráficos, imagens, marcas e até mesmo textos, podendo ser utilizados

canais de mídia televisiva, mídias sociais, mídias digitais e também na própria embalagem do produto.

É importante ressaltar os benefícios gerados pela adoção da rotulagem ambiental mesmo ela sendo ainda de âmbito voluntário. No meio ambiental, entre outros aspectos, o gerenciamento eficiente de recursos renováveis e não renováveis, destinação final correta após a utilização, mensuração e comparação do desempenho ambiental podem ser apontados como benefícios dessa iniciativa. A análise de toda cadeia produtiva e recursos utilizados pode levar a encontrar potenciais melhorias no processo produtivo, como redução e reaproveitamento na utilização da água, substituição de matérias-primas, minimização da emissão de poluentes atmosféricos bem como tratamento de resíduos que antes eram descartados. Para o meio econômico, nos projetos de redução de desperdícios e redução de custos a rotulagem pode servir como uma forte aliada uma vez que é possível mapear todo processo de produção e identificar pontos de melhoria (IPEA, 2013).

Deve-se evidenciar também a importância de um programa de rotulagem o qual deve auxiliar na transparência relacionada às características de um produto. Para cada tipo de rótulo existem diversos programas capazes de certificar produtos ou serviços.

A seguir serão apresentados os três tipos de rotulagem ambiental de acordo com as normas existentes. Sendo a rotulagem ambiental do Tipo 3 o foco desse trabalho.

2.1.1 Rotulagem Ambiental Tipo I – Rótulo Ambiental

Pautada na NBR ISO 14024:2018 tem como princípios e procedimentos a seleção de categoria de produtos, critérios ambientais, características funcionais e meios para demonstrar e avaliar a conformidade dos rótulos. Segundo a norma o programa que adota esse tipo de rotulagem deve ter como objetivo destacar produtos ou serviços que evidenciem a redução de impactos ambientais considerando o ciclo de vida (ABNT, 2004).

Por meio de verificação externa que prove a veracidade das informações, esse tipo de rotulagem procura oferecer a promoção de produtos ambientalmente

amigáveis. A NBR ISO 14024 traz ainda requisitos documentais para a obtenção de um rótulo bem como define as competências necessárias dos auditores de processo.

A Figura 1 traz um exemplo desse tipo de rotulagem a qual é um selo brasileiro de qualidade ambiental certificado pela ABNT.

Figura 1 – Selo Qualidade Ambiental



Fonte: ABNT (2020)

Redução de desperdícios, otimização de processos, desenvolvimento sustentável por meio da redução de impactos ambientais negativos são alguns dos requisitos que o selo acima compreende. Em termos econômicos, ele também permite a participação em licitações sustentáveis, o que garante uma vantagem competitiva para a empresa.

2.1.2 Rotulagem Ambiental Tipo II – Autodeclarações Ambientais

Os requisitos para as autodeclarações estão contidos na NBR ISO 14021 a qual encoraja que esse tipo de rotulagem seja acompanhado de textos explicativos a fim de evitar mal entendidos. O uso de símbolos naturais só deve acontecer se possuir relação direta entre o símbolo e o benefício proporcionado pelo produto. Termos como “amigo da Terra”, “não poluente”, “ambientalmente seguro” não devem ser utilizados pois são considerados termos vagos (ABNT, 2017).

Apesar das autodeclarações não passarem por verificação externa deve ser designado um responsável pelas informações divulgadas e pelo método utilizado e os documentos devem ser mantidos até o final da vida útil do produto. A Figura 2 exemplifica um caso comum desse tipo de rotulagem ambiental.

Figura 2 – Autodeclaração Ambiental



Fonte: Grupo Boticário (2018)

A empresa autodeclara percentual e quantidade de reciclagem e utilização respectivamente para o vidro em uma determinada linha de produto. Como já mencionado acima, ao realizar esse tipo de afirmação deve-se deixar disponíveis todos os documentos solicitados pela norma para que possam ser consultados.

Uma vez que é o foco do atual trabalho, para a rotulagem ambiental do tipo III foi designada uma seção especial que será apresentada a seguir.

2.2 ROTULAGEM AMBIENTAL TIPO III – DECLARAÇÃO AMBIENTAL

A declaração ambiental ou mais conhecida como Declaração Ambiental do Produto (DAP) pode ser considerada um relatório que contém características ambientais de sistemas produtivos. Sua função não é determinar qual produto é ambientalmente melhor, e sim, comunicar às diversas partes interessadas o desempenho ambiental de determinado produto ou serviço.

No regulamento voltado para o desenvolvimento de declarações ambientais, estabelecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro (2016), define-se a DAP como um documento que resume o perfil ambiental de um

produto e contém informações sobre seus aspectos ambientais de forma padronizada e objetiva. Já a NBR ISO 14025, define que as declarações ambientais do Tipo III trazem em forma quantificada informações sobre o ciclo de vida de um produto e permitem comparações entre produtos que cumprem a mesma função.

Sendo de caráter voluntário, uma DAP pode ser elaborada por qualquer empresa que deseje obter esse tipo de certificação para seu produto ou serviço. Para tanto é necessário seguir algumas regras chamadas de Regras de Categoria de Produto as quais são elaboradas e definidas por uma gama diversa de partes interessadas como a própria empresa, instituições governamentais, consultores independentes e programas de desenvolvimento de certificações. Além do mais, esse tipo de declaração exige obrigatoriamente estudos relacionados a Avaliação do Ciclo de Vida para dar suporte a elaboração da mesma (ROCHA e CALDEIRA-PIRES, 2019).

Declarações ambientais devem também obrigatoriamente serem verificadas por uma terceira parte independente antes de serem registradas e publicadas. Esses verificadores podem ser tanto individuais quanto institucionais e ambos devem possuir uma série de competências como, certificações pautadas na NBR ISO 17065 a qual trata de requisitos para certificações de produtos, processos e serviços, conhecimentos gerais da indústria e assuntos relacionados ao meio ambiente, conhecimento específico do setor que pretende realizar a verificação, conhecimento profundo sobre ACV e suas normas, conhecimento profundo sobre as normas de rotulagem ambiental, conhecimento profundo sobre as instruções gerais para o desenvolvimento de DAP, conhecimento sobre NBR ISO 14071 e NBR ISO 19011 as quais tratam respectivamente de processo de revisão crítica de ACV e competências do revisor e diretrizes para gestão de auditoria de sistemas. Além de necessitar possuir proficiência em inglês suficiente para compreender e elaborar os documentos necessários para a elaboração da declaração.

Tanto os verificadores quanto os programas de desenvolvimento de DAP devem garantir a transparência dos dados apresentados na declaração ambiental utilizando e fazendo valer as regras gerais de elaboração e as normas estabelecidas. Uma vez que esse documento servirá para a comunicação com as partes interessadas e poderá ser utilizado para comparação com produtos e serviços que pertençam a mesma categoria.

De acordo com Hoe e Pires (2017), há 39 programas de desenvolvimento de Declaração Ambiental do Produto espalhados por diversos países do mundo sendo que 56% encontram-se no continente europeu e 28% na América do Norte. A maioria dos programas são aplicáveis aos setores em geral, o que indica um crescimento do alcance da rotulagem Tipo III a qual inicialmente era destinada à produtos da construção civil.

Um programa de desenvolvimento é responsável por operar um sistema para verificar e publicar DAPs e RCPs de acordo com as normas necessárias. Esses programas podem ser tanto globais como regionais e atuar conforme as especificidades da sua região. De forma alinhada com Hoe e Pires (2017), Minkov et. al. (2015) trazem uma lista de 39 operadores de programas espalhados pelo mundo bem como suas respectivas coberturas geográficas e setores de atuação. Esta lista é demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Programas de desenvolvimento de DAP

(continua)

Operador	Origem	Idioma	Cobertura geográfica	Setor
1. The International EPD® System	Seychelles	Inglês	Internacional	Geral
2. Earthsure - Institute for Environmental Research and Education	Estados Unidos	Inglês	Internacional	Geral
3. SCSglobal	Estados Unidos	Inglês	Internacional	Geral
4. ECO-LEAF	Japão	Inglês/Japonês	Internacional	Geral
5. Korean Environmental Industry & Technology Institute EDP	Coreia do Sul	Coreano	Internacional	Geral
6. The Association for Environmental Relevant Product Information	Países Baixos	Holandês	Nacional	Construção
7. The Norwegian EPD Foundation	Noruega	Inglês/Norueguês	Internacional	Geral
8. Institut Bauen und Umwelt e.V.	Alemanha	Inglês/Alemão	Internacional	Construção
9. Instytut Techniki Budowlanej	Polônia	Inglês/Polonês	Internacional	Construção
10. European Aluminium Association	Europa	Inglês	Europa	Alumínio
11. Danish Environmental Protection Agency	Dinamarca	Inglês/Dinamarquês	Internacional	Geral

12. Environment and Development Foundation	Taiwan	Taiwanês	Sem especificação	Sem especificação
13. FDES INIES	França	Francês	Internacional	Construção

Tabela 2 – Programas de desenvolvimento de DAP**(continua)**

Operador	Origem	Idioma	Cobertura geográfica	Setor
14. PlasticsEurope	Europa	Inglês	Internacional	Polímero
15. PEP ecopassport	França	Inglês/Francês	Internacional	Elétrico e eletrônico
16. BRE Global Limited	Reino Unido	Inglês	Internacional	Construção
17. Sistema Declaraciones Ambientales de Productos por la construcción	Espanha	Espanhol	Nacional	Construção
18. The Green Standard	Estados Unidos	Inglês	Sem especificação	Sem especificação
19. Carbon Leadership Forum	Estados Unidos	Inglês	Internacional	Construção
20. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie + AFNOR	França	Francês/Inglês	Internacional	Geral
21. Confederation of European Paper Industries	Europa	Inglês	Europa	Papel
22. FP Innovations	Canadá	Inglês	Sem especificação	Madeira
23. ift Rosenheim	Alemanha	Alemão	Nacional	Construção
24. NSF International	Estados Unidos	Inglês	América do Norte	Geral
25. The Spanish Association for Standardisation and Certification	Espanha	Espanhol	Internacional	Geral
26. UL Environment	Estados Unidos	Inglês	Internacional	Geral
27. Centrum environmentalních prohlášení	República Checa	Tcheco	Nacional	Geral
28. Canadian Standard Association Group	Canadá	Inglês	Internacional	Geral
29. Declaración Ambiental de Productos de Construcción	Chile	Inglês/Espanhol	Nacional	Construção
30. Global GreenTag (old name: ecospecifier)	Austrália	Inglês	Internacional	Geral
31. ICC Evaluation Service	Estados Unidos	Inglês	América do Norte	Construção
32. ASTM International	Estados Unidos	Inglês	América do Norte	Geral

33. National Ready Mixed Concrete Association	Estados Unidos	Inglês	Internacional	Construção
---	----------------	--------	---------------	------------

Tabela 3 – Programas de desenvolvimento de DAP

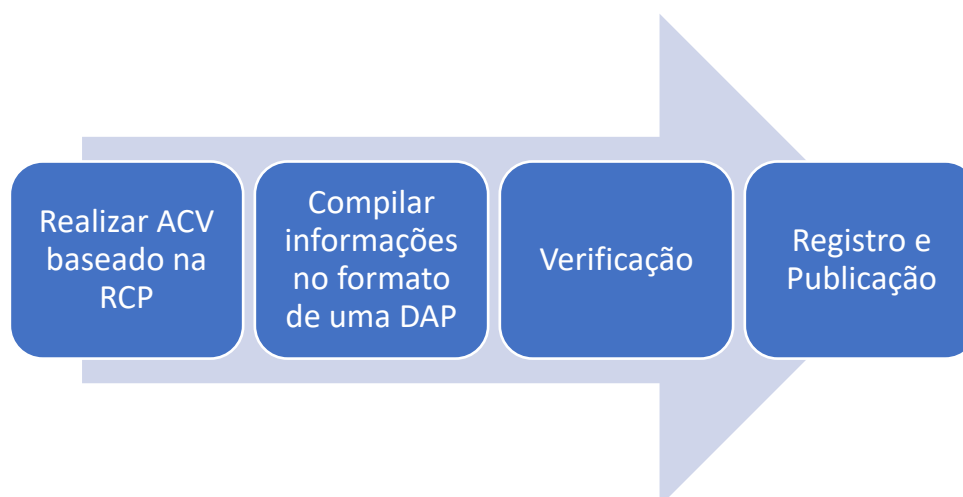
(conclusão)				
Operador	Origem	Idioma	Cobertura geográfica	Setor
34. Product Environmental Footprint	Europa	Inglês	Europa	Geral
35. Slovenian National Building and Civil Engineering Institute	Eslovênia	Inglês/Eslovênio	Nacional	Construção
36. The Austrian EPD Platform	Áustria	Inglês/Alemão	Europa	Construção
37. The DAPHabitat system	Portugal	Português	Nacional	Construção
38. The International EPD® System Türkiye	Turquia	Turco	Nacional	Geral
39. Australian and New Zealand EPD System	Austrália/Nova Zelândia	Inglês	Internacional	Construção

Fonte: Adaptado de Minkov et. al. (2015)

Os programas apresentados acima serão analisados futuramente ao longo deste trabalho para a obtenção de Declarações Ambientais do Produto e Regras de Categoria de Produto voltados para produtos lácteos. Serão priorizados aqueles que possuírem compatibilidade para a reprodução na região brasileira.

Apesar de existirem distintos programas para elaboração e publicação de DAPs o processo de elaboração desse documento é basicamente o mesmo para todos eles, uma vez que ele deve seguir normas estabelecidas pela Organização Internacional de Normalização. A Figura 3 indica os principais processos que devem ser realizados.

Figura 3 – Como realizar uma DAP



Fonte: Autoria própria (2020).

A Figura 3 mostra de maneira simplificada como realizar uma Declaração Ambiental do Produto. O primeiro passo consiste na realização de uma Avaliação do Ciclo de Vida do produto que pode ser realizada pela própria empresa ou por um consultor com experiência em declarações ambientais. Esse passo é fundamental para todo processo de elaboração da declaração e deve estar em acordo com as normas estabelecidas pela Organização Internacional de Normalização tanto para o desenvolvimento da ACV quanto para o da DAP. Além do mais, deve estar dentro dos parâmetros estabelecidos pela Regra de Categoria de Produto.

De maneira geral, diversos programas oferecem seus próprios formatos e *layout* de relatório para a compilação das informações. Entretanto, como regra geral, uma DAP deve estar alinhada com os requisitos e diretrizes contidas na NBR ISO 14020 (Rótulos e Declarações Ambientais – Princípios Gerais), ser verificável, precisa, relevante e não conter informações enganosas e, não deve conter classificações, julgamentos ou comparações diretas com outros produtos. Além disso, deve ser publicada preferencialmente em inglês.

O terceiro passo consiste em verificar se a ACV, as informações adicionais e demais informações apresentadas na declaração estão de acordo com as instruções estabelecidas pelo programa operador e com uma RCP válida e, deve ser conduzido por um verificador individual autorizado ou por um órgão de certificação credenciado.

Por último, deve-se submeter o documento na plataforma do operador do programa de declaração escolhido a fim de realizar o registro e a publicação da DAP. Uma lista com diversos operadores já foi fornecida na Tabela 1. Deve-se atentar as regras de submissão que podem variar de acordo com cada programa. Em alguns casos é possível publicar a mesma DAP em programas distintos, para isso é necessário verificar as regras de cada programa bem como as taxas envolvidas.

Como já mencionado anteriormente, para a elaboração desse tipo de declaração ambiental torna-se imprescindível o uso da Avaliação do Ciclo de Vida e da Regra de Categoria de Produto. As próximas seções procuram esclarecer o que são e como funcionam esses dois itens dentro de uma DAP.

2.2.1 Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

Sendo uma técnica abrangente, a ACV pode ser utilizada em diversos setores e aplicações. Riviera e Reyes-Carrillo (2016) citam que além de ser uma ferramenta útil para comparar materiais e fontes de energia através da vida do produto, é também uma ferramenta útil para avaliar o desempenho ambiental do processo. Segundo Montazeri e Eckleman (2018), identificando os processos ou materiais que mais contribuem para a emissão de poluentes, a ACV pode ser utilizada para investigar o contribuinte mais importante para impactos ambientais. Além disso, os resultados da avaliação podem fornecer informações importantes que contribuam para uma cadeia de suprimentos mais sustentável.

O ciclo de vida de um produto pode ser pensado como processos interconectados que compartilham fluxos (OGUZCAN et al., 2016). Também para os autores, as entradas e saídas para cada unidade de produção podem definir um processo. Sendo assim, analisar as entradas e saídas de processos relevantes permite definir um sistema de produção completo de um determinado produto. O ciclo de vida de um produto inicia na extração das suas matérias primas e se estende até sua manufatura, uso e disposição final (KIM et al., 2010). Sendo assim, a ACV entra como uma ferramenta técnica para avaliar aspectos ambientais e potenciais impactos associados ao produto, processo ou ao sistema.

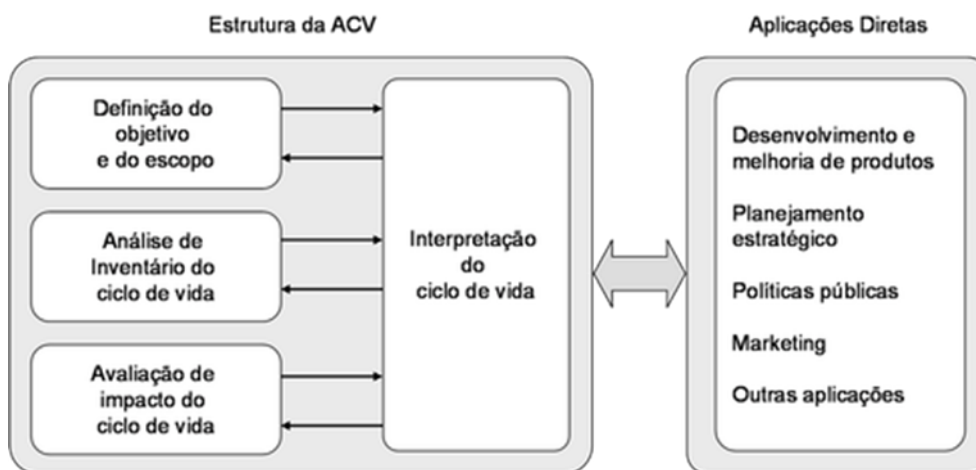
Em um estudo desenvolvido por Hischier et al, (2015) os autores destacam a ACV como sendo a mais estável e bem desenvolvida ferramenta para uma avaliação da sustentabilidade de produtos e serviços. Motivos pelos quais essa ferramenta recebe esse destaque podem ser encontrados, por exemplo, no fato dela estar padronizada em norma ISO como será discutido nessa seção.

A NBR ISO 14040 definida pela ABNT, trata da gestão ambiental relacionada ao impacto potencial gerado pelos produtos manufaturados e traz a ACV como uma ferramenta que possui princípios e estruturas, bem como requisitos mínimos para ser aplicada (ABNT, 2009a).

A Figura 4 mostra de maneira sintetizada os passos necessários para realizar uma ACV. Como primeiro passo está a definição de um objetivo e escopo, seguido pela seleção e estruturação de um inventário relacionado a entradas e saídas de um sistema de produto, e então, da avaliação dos potenciais impactos ambientais

atrelados a essas entradas e saídas. Por fim, a interpretação dos resultados de cada fase e a avaliação dos impactos de acordo com os objetivos do estudo. Impactos ambientais que necessitam ser considerados incluem o uso de recursos, saúde humana e as consequências ecológicas (ABNT, 2009a).

Figura 4 – Os quatro passos da ACV



Fonte: ABNT (2009a)

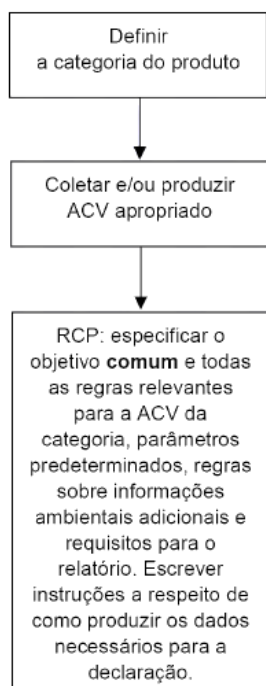
O objetivo de uma ACV deve ser claramente definido e conter a aplicação pretendida, razões para conduzir o estudo e o público alvo, bem como no escopo devem ser claramente descritos itens como limitações, unidade funcional, fronteiras do sistema de produto, suposições, entre outros que podem ser encontrados na norma. A análise do inventário do ciclo de vida envolve coleta de dados e cálculos que quantifiquem as entradas e saídas de um sistema de produto e devem ser realizadas avaliações sobre os dados e cálculos realizados que sejam pertinentes ao objetivo e escopo do estudo. A fase de interpretação é onde as constatações dos dados de inventário podem ser combinadas com as de impacto gerando interpretações e recomendações para os tomadores de decisão. É importante salientar que as quatro fases apresentadas na Figura 4 são iterativas, ou seja, à medida que o estudo caminha e evolui novos aspectos podem surgir fazendo com que o estudo seja remodelado. A norma não abrange as aplicações que podem vir da realização da ACV, uma vez que fatores técnicos e socioambientais também são levados em conta (ABNT, 2009a).

O uso da ACV como única ferramenta para a tomada de decisão pode resultar em conclusões incompletas para o que realmente se pretende realizar. Recomenda-se que o estudo seja realizado em conjunto com outras perspectivas, como econômicas e socioambientais, para exista o complemento de uma em aspectos que a outra não consiga abranger. Portanto, a ACV pode auxiliar na identificação de oportunidades de melhorias em aspectos ambientais, nas tomadas de decisões de indústrias e organizações bem como no desenvolvimento de indicadores ambientais (ABNT, 2009a).

2.2.2 Regra de Categoria de Produto (RCP)

Para que possa existir a possibilidade de comparação entre produtos similares é necessário que existam categorias de produto. Diante deste fato, surgem as Regras de Categoria de Produto, as quais apresentam algumas informações sobre como avaliar determinado produto. Por exemplo, a unidade funcional, objetivo, escopo, categorias de impacto ambiental, o objetivo da ACV bem como as fases do ciclo de vida do produto que devem ser analisadas. Também é na RCP que se encontram as informações sobre como os resultados devem ser apresentados.

A seguinte definição é dada pelo INMETRO (2016) para uma RCP: “conjunto de regras, requisitos e diretrizes específicas para desenvolver as declarações ambientais do tipo III para uma ou várias categorias de produto”. Ainda mais, a NBR ISO 14025 traz algumas etapas que devem ser seguidas na produção de uma RCP, conforme a Figura 5.

Figura 5 – Etapas de preparação de uma RCP

Fonte: NBR ISO 14025 (2015)

Costello e Schenck (2009) salientam que a modularidade de avaliação do escopo, a transparência dos requisitos e desenvolvimento dos processos, a orientação e clareza, bem como a ótima consistência e comparabilidade de avaliações baseadas nas mesmas regras são alguns dos benefícios de se ter uma RCP.

2.2.2.1 Comparando Regras de Categoria de Produto

A fim de avaliar a necessidade de padronização dos programas desenvolvidores de RCPs, Subramanian et. al. (2012) realizaram a comparação de algumas RCPs de diferentes categorias de produtos onde encontraram regras de categoria duplicadas, ou seja, que eram destinadas aos mesmos grupos de produto porém pertenciam a programas diferentes. O estudo analisou de maneira metodológica a comparação com o intuito de encontrar semelhanças e diferenças entre as Regras de Categoria de Produtos já existentes e mostrar onde elas eram comparáveis e onde eram divergentes.

Dentre os quatro grupos escolhidos para comparação o grupo de produtos lácteos foi incluído, onde, para esse grupo, duas Regras de Categoria de Produto foram analisadas e encontram-se indicadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Regras de Categoria para produtos lácteos analisadas

Regras de Categoria	Programa operador	Título	Propósito	Classificação do produto utilizada	Padrão global	Ano
Lácteos	International EPD System, Suíça	Processed Liquid Milk	Environmental Product Declaration	CPC	ISO 14025:2006	2010
	DairyCo, Reino Unido	Guidelines for the carbon footprinting of dairy products in UK	Carbon footprint for B2B communication	Não especificado	PAS 2050	2010

Fonte: Adaptado de Subramanian et. al. (2012)

O estudo indica diversas inconsistências com a comparação das regras. Algumas dessas diretas, como unidades funcionais diferentes e outras indiretas, como regras específicas de cálculos para diferentes tipos de atividade, o que pode conduzir a resultados divergentes (SUBRAMANIAN et. al., 2012). O Quadro 2 apresenta a avaliação simplificada de alguns fatores analisados.

Quadro 2 – Avaliação da consistência de diferentes aspectos das RCPs

Aspecto	Avaliação
Propósito	Inconsistente
Impactos ambientais abordados	Inconsistente
Regras de qualidade dos dados	Não evidente
Regras de corte	Consistente
Regras de cálculo e modelagem	Inconsistente
Padrão utilizado	Inconsistente
Alocação	Inconsistente
Unidade Funcional	Inconsistente
Requisição de dados primários	Inconsistente
Escopo e fronteiras	Inconsistente
Fontes de dados secundários	Inconsistente

Fonte: Adaptado de Subramanian et. al. (2012)

Como já indicado no Quadro 1, as duas Regras de Categoria de Produto analisadas além de apresentarem padrões diferentes na sua elaboração apresentam também propósitos diferentes. Uma RCP voltada para mensurar a pegada de carbono de determinado serviço ou produto pode apresentar uma exigência maior de cálculos e detalhes daquela voltada para uma Declaração Ambiental do Produto. Conseqüentemente, haverá divergências e inconsistências entre elas como já indicado no Quadro 2.

Um exemplo de divergência entre as duas RCPs analisadas é a classificação do produto. A RCP *Processed liquid milk* do programa *International EPD System* especifica regras de alocação específicas para os impactos do processamento do leite cru, para a produção e disposição final da embalagem do leite e, para a armazenagem do leite as quais não são aplicáveis a todos os produtos lácteos. Enquanto na RCP *Guidelines for the carbon footprinting of dairy products in UK* do programa DairyCo não existe essa diferenciação (SUBRAMANIAN et. al., 2012).

Com as informações levantadas e apresentadas acima o presente trabalho visa não só comparar RCPs encontradas a fim de analisar pontos de convergência e divergência, como também, analisar as DAPs encontradas que estão relacionadas a esses documentos e comparar os resultados dos potenciais impactos ambientais apresentados em cada uma delas.

3 METODOLOGIA

A presente seção tem por objetivo mostrar a classificação, delimitação e os procedimentos metodológicos que foram utilizados para responder à pergunta problema deste trabalho. Os resultados de alguns procedimentos metodológicos utilizados para a pesquisa teórica já foram mostrados nas seções anteriores, portanto, futuros procedimentos que possam vir a contribuir para o trabalho, devem estar alinhados com os objetivos gerais e específicos desse estudo.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória a qual visa levantar bibliograficamente informações sobre declarações ambientais para produtos lácteos a fim de proporcionar um aprimoramento de ideias e desenvolvimento de intuições e recomendações relacionados ao tema. A pesquisa exploratória preocupa-se em proporcionar maior familiaridade com o tema, com o objetivo de torná-lo mais explícito ou construir hipóteses (GIL, 2007).

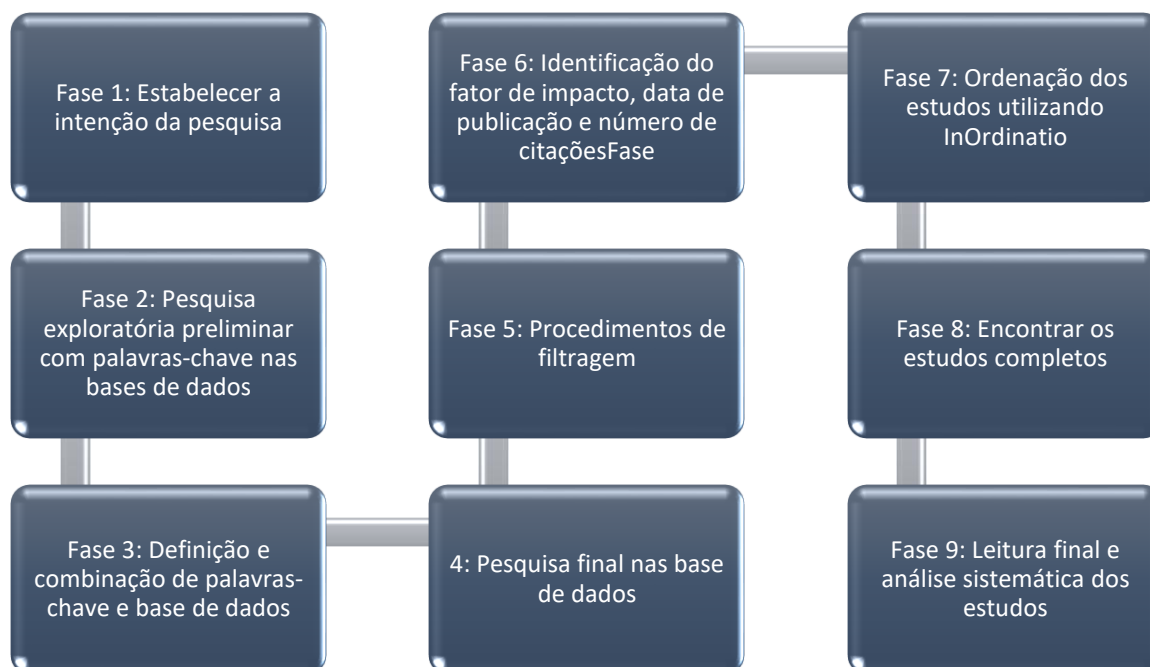
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de encontrar estudos específicos que tratassem do tema voltado para declarações ambientais de produtos lácteos, a metodologia *Methodi Ordinatio* foi empregada, a qual seleciona e classifica artigos científicos relevantes levando em conta critérios como fator de impacto, ano de publicação e número de citações (PAGANI, KOVALESKI E RESENDE, 2015).

De acordo com Pagani, Kovaleski e Resende (2015) trata-se de um método multicritério que leva em consideração os três principais fatores de um estudo científico os quais foram citados acima. O objetivo dessa metodologia é selecionar e ordenar os estudos de acordo com a sua relevância científica. Contendo 9 fases as quais foram seguidas para a construção desse estudo, conforme a Figura 6, ao final da aplicação dessa metodologia foi possível obter um portfólio de estudos científicos

específico para a área de interesse que garantem uma melhor compreensão do tema estudado.

Figura 6 – Fases de execução Methodi Ordinatio



Fonte: Autoria própria (2020).

Uma vez definida a pergunta problema e os objetivos gerais e específicos desse estudo como já mostrado na seção 1, as fases 1 e 2 puderam ser executadas de maneira a entender melhor a gama de materiais disponíveis para análise. Testes de combinação das palavras-chave foram realizados para que se pudesse chegar no melhor cenário possível o qual trouxesse estudos relevantes para a pesquisa.

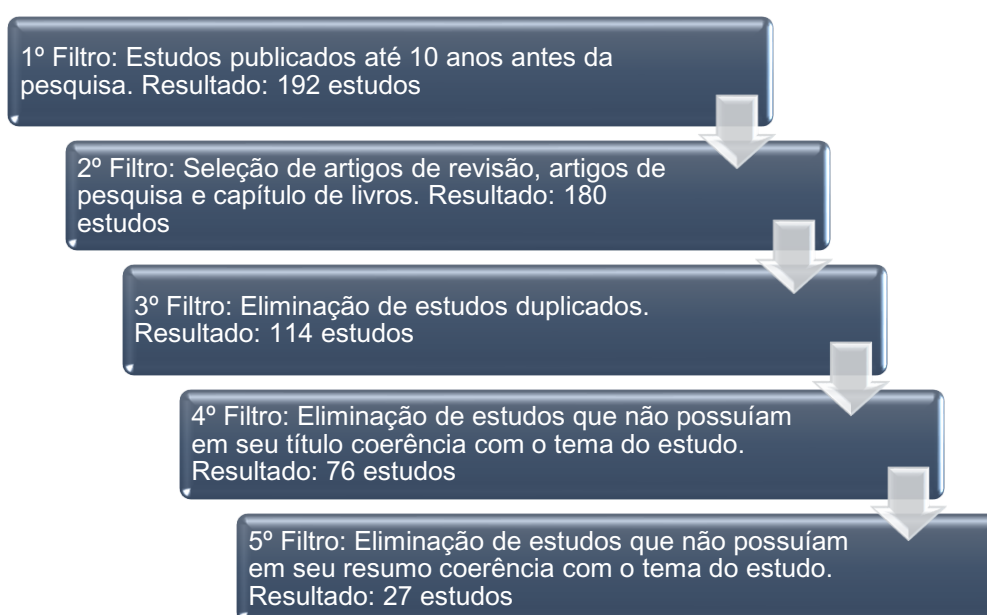
Na Fase 3 foram definidas três melhores combinações de palavras-chave baseadas nos testes das fases anteriores e três bases de dados para pesquisa. As bases de dados foram escolhidas de acordo com a relevância que possuem para a área de estudo. Com essas definições foi possível executar a etapa seguinte. O Quadro 3 mostra as combinações realizadas e as bases de dados utilizadas, bem como o número de estudos encontrados de acordo com a combinação e base de dado.

Quadro 3 – Número de estudos encontrados de acordo com combinações e base de dados

Combinções de palavras-chave	Base de dados			Total
	Science Direct	Scopus	Web of Science	
1 "environmental labelling" AND "environmental product declaration"	130 documentos resultantes ("environmental labelling" AND "environmental product declaration")	9 documentos resultantes ("environmental labelling" AND "environmental product declaration")	2 documentos resultantes ("environmental labelling" AND "environmental product declaration")	141
2 "environmental product declaration" AND "product category rules" AND "milk"	20 documentos resultantes ("environmental product declaration" AND "product category rules" AND "milk")	2 documentos resultantes ("environmental product declaration" AND "product category rules" AND "milk")	2 documentos resultantes ("environmental product declaration" AND "product category rules" AND "milk")	24
3 "product category rules" AND "environmental product declaration" AND "environmental labelling"	60 documentos resultantes ("product category rules" AND "environmental product declaration" AND "environmental labelling")	3 documentos resultantes ("product category rules" AND "environmental product declaration" AND "environmental labelling")	2 documentos resultantes ("product category rules" AND "environmental product declaration" AND "environmental labelling")	65
Total	210	14	6	230

Fonte: Autoria própria (2020).

Após a realização da pesquisa final foram obtidos um total de 230 estudos potenciais que poderiam ser analisados no presente trabalho. Desse número, alguns trabalhos ainda poderiam não obter relação com o tema estudado, alguns poderiam ser obsoletos e outros estar duplicados devido a pesquisa em mais de uma base de dados. Portanto a Fase 5 que diz respeito a procedimentos de filtragem foi aplicada para garantir ainda mais a qualidade do portfólio final. A Figura 7 mostra os filtros utilizados nessa etapa.

Figura 7 – Filtros utilizados na fase 5 do Methodi Ordinatio

Fonte: Autoria própria (2020).

Considerou-se obsoletos os estudos publicados há mais de 10 anos do ano da pesquisa. O 4º e o 5º filtro dependem totalmente da capacidade de julgamento e análise do autor que está desenvolvendo o trabalho, o que constitui uma maneira de interação com a atual situação e pode trazer boas mudanças (ROY, 1993). O resultado dessa fase foi o portfólio final com 27 trabalhos científicos que podem ser conferidos no apêndice A.

Com esse número uma tabela de controle foi estruturada para que as demais fases pudessem ser realizadas. Uma ordenação foi realizada na Fase 7 e os trabalhos puderam ser ranqueados para que posteriormente alguns pudessem ser priorizados para estudo. Como linha de corte foi estabelecido que dos valores obtidos para cada trabalho através do Index Ordinatio (InOrdinatio), seriam priorizados em um primeiro momento aqueles acima da mediana. Portanto, as fases 8 e 9 foram realizadas com 13 estudos. Entretanto, para complemento e contribuição do tema alguns dos outros estudos também puderam ser utilizados e os mesmos encontram-se propriamente citados e referenciados nesse trabalho. Para conhecimento, a Equação 1 mostra as variáveis consideradas no cálculo do InOrdinatio (PAGANI, KOVALESKI E RESENDE, 2015).

$$InOrdinatio = \left(\frac{FI}{1000} \right) + \alpha \times [10 - (Ano da Pesquisa - Ano da Publicação)] + (\sum Ci) \quad (1)$$

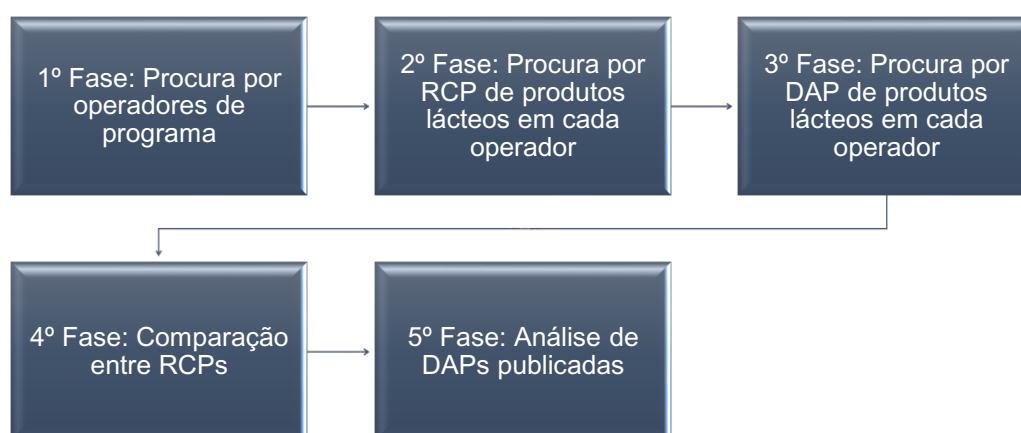
onde, FI é o Fator de Impacto do periódico onde o estudo foi publicado, α é o fator de peso de 1 a 10 atribuído pelo pesquisador, Ano da Pesquisa é o ano em que a pesquisa foi realizada, Ano da Publicação é o ano em que o estudo foi publicado e Ci é número de citações que o estudo possui em outros trabalhos. Para futuras possíveis replicações, o presente trabalho utilizou $\alpha = 10$ e Ano da Pesquisa = 2020.

A Fase 9 consiste na leitura e análise sistemática dos estudos escolhidos. Em um primeiro momento aspectos como objetivo, problema, método, soluções e limitações foram analisados para que se pudesse construir um referencial sólido e conciso, entretanto, outras contribuições dos estudos também foram acrescentadas e analisadas no decorrer deste trabalho.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Cinco fases foram adotadas nessa etapa para o levantamento de dados e material de análise. Essas fases estão indicadas na Figura 8 e são explicadas no decorrer dessa seção.

Figura 8 – Busca por operadores, RCP e DAP de produtos lácteos



Fonte: Autoria própria (2020).

A primeira fase utilizou como fonte de dados a Tabela 1 apresentada na seção 2 desse trabalho. Foram escolhidos para pesquisa somente aqueles operadores de programa que possuíam cobertura geográfica internacional e com atuação em diversos setores.

As fases 2 e 3 foram executadas realizando uma pesquisa individual em cada operador buscando por RCPs e DAPs relacionadas a produtos lácteos. O intuito de procurar em operadores de programa com cobertura internacional deve-se ao fato de ser possível aplicar as mesmas regras em outros países como o Brasil e também, ao procurar por operadores que atuem em diversos setores é possível encontrar documentos relacionados ao setor alimentício, mais especificamente a produtos lácteos que é o tema dessa pesquisa.

3.3.1 Comparação de Regras de Categoria de Produto

Como já apresentado na seção 2 desse trabalho um estudo desenvolvido por Subramanian et. al. (2012), comparou de maneira metodológica RCPs baseado em diversos critérios pré-estabelecidos com o intuito de encontrar semelhanças e diferenças entre elas e indicar pontos compatíveis e incompatíveis a fim de avaliar a necessidade de unificação desses documentos.

O Quadro 4 mostra a estrutura geral do modelo criado para a comparação das RCPs. Nele estão inseridos diversos critérios que auxiliam na avaliação e abrangem os elementos chave de uma Regra de Categoria de Produto. De acordo com Subramanian et. al. (2012), o modelo foi criado e aperfeiçoado baseado na estrutura da NBR ISO 14040 e uma série de regras para o uso. O modelo permite uma comparação lado a lado por critério e contém uma seção de comentários em cada um para que sejam adicionadas interpretações.

Quadro 4 – Estrutura geral do modelo de comparação de RCP

Índice	Categoria	Critérios
1	Informações Gerais	Nome da categoria de produto, códigos de classificação, linguagem, datas de publicação e expiração, informações renovadas, informações sobre o programa operador, região geográfica de uso, revisão crítica externa, informações em RCPs referenciadas, organização patrocinadora, padrão abrangente
2	Objetivo e escopo	Tipo da ACV, aplicação, público alvo, função, unidade funcional, limites do sistema com menção específica de processos inclusos e excluídos em cada estágio do ciclo de vida, diagrama do fluxo do processo, dados gerais requeridos (temporal, tecnológico, geográfico, infraestrutura de capital, critérios de corte, alocação e modelagem), dados primários (métodos e ferramentas para coleta de dados, processos para coleta de dados em cada fase do ciclo de vida), dados secundários (inclusão de escolha hierárquica de fontes de dados ou critérios para determinar quais fontes)
3	Análise do Inventário do Ciclo de Vida	Parâmetros de inventário a métodos de análise
4	Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida	Indicadores de impacto e caracterização da metodologia, regras de normalização, regras de pesos
5	Comunicação	Formato, estrutura
6	Diversos	Informações ambientais adicionais, informações de segurança, glossário, referências bibliográficas,

		comentários gerais
--	--	--------------------

Fonte: Adaptado de Subramanian et. al. (2012)

Baseando-se nas categorias e critérios apresentados é possível realizar uma comparação entre duas ou mais Regras de Categoria de Produto. Após isso, as principais diferenças ou similaridades podem ser avaliadas critério por critério e assim construir uma tabela resumo que mostre os itens chave da comparação. O modelo referido acima foi elaborado por Subramanian et. al. (2012) e será utilizado para obter os resultados da próxima seção utilizando as duas RCPs descritas no Quadro 5.

Quadro 5 – Quadro resumo de RCPs analisadas

Regras de Categoria	Programa operador	Título	Propósito	Classificação do produto utilizada	Padrão global	Ano
Lácteos	International EPD System	<i>Processed Liquid Milk</i>	Declaração Ambiental do Produto	CPC	ISO 14025:2006	2013
	EcoLeaf Environmental Label	<i>Carbon footprint to products: PCR to milk</i>	Pegada de carbono para rotulagem ambiental	Não especificado	TS Q 0010	2017

Fonte: Autoria própria (2020)

Ao todo foram analisados 60 critérios pré-estabelecidos divididos em 10 grandes áreas: Informações Gerais, Objetivo e Escopo, Fronteiras do Sistema, Requisição de dados gerais, Dados Primários, Dados Secundários, Análise do Inventário do Ciclo de Vida, Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida, Comunicação, Disposições diversas. Os resultados encontram-se na próxima seção.

4 RESULTADOS

Conforme apresentado nas seções anteriores aplica-se nessa seção os resultados da metodologia de comparação de RCPs bem como as análises e os resultados das pesquisas realizadas nos operadores de programa. A Tabela 2 identifica 12 operadores de programa desenvolvedores de declarações ambientais do tipo III com as características definidas para essa pesquisa.

Tabela 2 – Programas de desenvolvimento de DAP para produtos lácteos

Operador	Cobertura geográfica	Setor	RCPs	Nº de DAPs
1. The International EPD® System	Internacional	Geral	Processed Liquid Milk and Cream	14
			Raw Milk	0
			Yogurt, Butter and Cheese	9
2. Earthsure - Institute for Environmental Research and Education	Internacional	Geral	Não disponível gratuitamente	-
3. SCSglobal	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-
4. ECO-LEAF	Internacional	Geral	Carbon footprint to products: PCR to milk	0
5. Korean Environmental Industry & Technology Institute EDP	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-
6. The Norwegian EPD Foundation	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-
7. Danish Environmental Protection Agency	Internacional	Geral	Não disponível gratuitamente	-
8. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie + AFNOR	Internacional	Geral	Não disponível gratuitamente	-
9. The Spanish Association for Standardisation and Certification	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-
10. UL Environment	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-
11. Canadian Standard Association Group	Internacional	Geral	Não disponível gratuitamente	-
12. Global GreenTag (old name: ecospecifier)	Internacional	Geral	Não há RCP para produtos lácteos	-

Fonte: Aatoria própria (2020)

A tabela indica somente dois operadores de programa que possuem disponíveis para consulta pública e gratuita os documentos procurados. O operador 1 possui três Regras de Categoria de Produtos relacionadas a produtos lácteos e um total de 23 declarações publicadas utilizando essas regras. O operador 4 possui uma RCP e nenhuma DAP publicada relacionada a ela.

Uma análise mais aprofundada da RCP *Processed Liquid Milk and Cream* do operador 1 e da RCP *Carbon footprint to products: PCR to milk* do operador 4, mostrou que os dois documentos tratam do mesmo produto: o leite já extraído que é encaminhado para processos de tratamento e beneficiamento, ou seja, possuem as mesmas fronteiras de sistema. Portanto, para a comparação de RCPs esses dois documentos foram escolhidos para análise.

O Quadro 6 traz de maneira simplificada os critérios que permitiram uma comparação mais clara e específica entre as RCPs.

Quadro 6 – Modelo simplificado utilizado para a comparação de RCPs

Critério	Regra de Categoria de Produto	
	(I) <i>Processed Liquid Milk</i>	(II) <i>Carbon footprint to products: PCR to milk</i>
Linguagem	Inglês	Japonês
Região geográfica	Global	Japão
Organizações patrocinadoras	Granarolo S. p. A.	Não consta
Versão da ISO 14025	2006	Não utiliza ISO
Aplicação pretendida	Desenvolvimento de uma DAP	Calcular a pegada de carbono para o leite
Unidade funcional	1 litro de leite sem a embalagem	A unidade de cálculo é a unidade de leite vendido e consumido em determinado volume. Se vários packs são manufaturados e vendidos isso deve ser a unidade funcional
Fronteiras do sistema	Berço ao túmulo	Berço ao túmulo
Critérios de corte	Processos que contribuem com mínimo de 99% nos impactos ambientais declarados devem ser inclusos	Devem ser retirados dos cálculos os seguintes processos que tenham baixa contribuição no impacto do ciclo de vida: produção, transporte e descarte do processo de inspeção de químicos no fase de produção; produção, transporte e descarte de recipientes plásticos para transportar o produto na fase de distribuição; processo de

		armazenagem e transbordo para as bases de distribuição na fase de distribuição e processo de refrigeração de múltiplas embalagens dentro de casa.
Regras de alocação	Alocações devem ser evitadas dividindo-se o processo principal em dois ou mais subprocessos e coletando os dados desses processos. Caso não seja possível, a alocação deve ser feita pela massa utilizando o peso seco.	Quando a alocação for entre produção de leite e produção de derivados do leite, a alocação deve ser feita proporcionalmente a quantidade de leite cru utilizado em cada processo.
Indicadores de impacto	Consta (descritos abaixo nessa seção)	Calcular somente a emissão de GHC (<i>Green House Gases</i>)
Formato e Estrutura final	Capa Informações do Programa Informações do Produto Declaração de Conteúdo Desempenho Ambiental Informação ambiental adicional Referências Sumário executivo em inglês (se aplicável)	Não consta

Fonte: Adaptado de Subramanian et. al. (2012)

Analisando a comparação acima é possível perceber que em relação a RCP II, a I possui muito mais informações solicitadas pelo modelo em seu documento. Uma grande diferença que pode ser percebida é a norma utilizada. Enquanto uma faz uso da ISO 14025 elaborada pela Organização Internacional de Padronização a outra utiliza a norma TS Q 0010 que foi elaborada pelo Comitê de Padrões Industriais Japoneses. Nesse aspecto, é possível perceber que a primeira pode ser aplicada globalmente enquanto a segunda somente localmente. Isso fica evidente quando analisado o critério Região geográfica.

Em relação ao critério de Aplicação pretendida é possível perceber mais uma vez a diferença entre os dois documentos. A I é direcionada especificamente para o desenvolvimento de uma Declaração Ambiental do Produto, logo, leva em sua forma os requisitos e dados necessários e já comentados nesse trabalho para o desenvolvimento da mesma. E é por isso que consta em seu documento o Formato e Estrutura final que os dados devem ser apresentados. Já a II tem como Aplicação pretendida calcular a pegada de carbono para o leite e traz em seu documento

solicitações de cálculos mais específicos voltados para esse objetivo além de não fornecer um Formato e Estrutura final dos dados e informações coletadas.

Devido a isso enquanto a RCP II fornece somente um indicador de impacto a ser calculado, a I traz como recomendação o cálculo e apresentação dos seguintes indicadores em cada fase do ciclo de vida: Potencial de Aquecimento Global (kg CO₂ eq), Potencial de Acidificação (kg SO₂ eq), Potencial de Eutrofização (kg PO₄³⁻ eq), Potencial formação de Ozônio Troposférico (kg C₂H₄ eq), Potencial de Depleção Abiótica – elementos (kg Sb eq), Potencial de Depleção Abiótica – combustíveis fósseis (MJ, valor calorífico líquido) e Potencial escassez de água (m³ eq). Os dois documentos dão prioridade aos dados primários para a realização dos cálculos, ou seja, aqueles dados que podem ser coletados e calculados diretamente do processo. Uso de recursos renováveis e não renováveis, produção de resíduos radioativos, perigosos e não perigosos também são solicitados, bem como fluxos de saída de energia ou materiais para reciclagem ou reuso. Caso não seja possível, então dados secundários podem ser utilizados que já são dados pré-estabelecidos de outros processos semelhantes.

Deve-se ressaltar a divisão em etapas proposta para avaliar o ciclo de vida na RCP *Processed Liquid Milk*. O processo é dividido em três etapas: *Upstream processes* (do berço ao portão), *Core processes* (do portão ao portão) e *Downstream processes* (do portão ao túmulo). O Quadro 7 mostra todos os processos que devem ser inclusos para avaliação em cada etapa do ciclo de vida.

Quadro 7 – Processos incluídos em cada etapa de Avaliação do Ciclo de Vida

<i>Upstream processes</i>	<i>Core processes</i>	<i>Downstream processes</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Produção do leite no campo (referência a RCP 2013:16 para leite cru); • Produção de outros ingredientes utilizados no produto; • Produção de produtos auxiliares utilizados como detergentes para limpeza, etc; • Impactos devido a produção de eletricidade e combustíveis utilizados; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte externo para o <i>core processes</i> • Preparação do produto final (desnatação, homogeneização, pasteurização, embalagem); • Manutenção (máquinas); • Tratamento de resíduos gerados durante a manufatura; • Impactos devido a produção de eletricidade e combustíveis utilizados; • Outros processos não 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte da produção final para um mediador/centro de distribuição; • Uso do produto pelo cliente ou consumidor final; • Processos de final de vida de qualquer parte do produto descartada; • Processos de final de vida de resíduos de embalagem;

<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de embalagens primárias, secundárias e terciárias; • Outros processos não listados e fluxos elementares durante a extração de recursos devem ser incluídos. 	<p>listados e a produção de matéria-prima utilizada para produzir todas as partes do produto devem ser inclusos.</p> <p>Não devem ser inclusos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manufatura da produção de equipamentos, construções e outros bens de capital; • Viagens de negócios e de ida e volta para o local de trabalho dos profissionais; • Atividades de pesquisa e desenvolvimento. 	
---	--	--

Fonte: Autoria Própria (2020)

A etapa *Upstream processes* considera o leite cru como matéria-prima do processo e solicita que o potencial impacto causado pela produção do leite cru nos campos seja incluso para os devidos cálculos e avaliações. É importante salientar que para calcular o potencial impacto da produção dessa matéria-prima é necessário realizar outra ACV com outra RCP específica para ela. Essa RCP é destacada dentro do documento em análise e é fornecida pelo mesmo operador de programa. Esse pode ser considerado um aspecto de importante atenção para os produtores que desejam emitir uma declaração para os seus produtos lácteos finais, é imprescindível possuir uma Avaliação do Ciclo de Vida para o leite produzido nos campos que não passou por nenhum processo de beneficiamento, aqui denominado de leite cru.

Um fator importante que deve ser destacado é que o documento I evidencia de maneira clara qual é a Unidade funcional que deve ser utilizada, o contrário acontece na II, que não especifica esse critério e deixa a interpretação do leitor. De acordo com a NBR ISO 14040 uma unidade funcional é uma medida de desempenho das saídas funcionais de um sistema de produto. Seu principal propósito é fornecer uma referência para qual as entradas e saídas são relacionadas. Portanto, para que uma ACV possa ser comparada com outros estudos é fundamental que sua unidade funcional seja clara e consistente.

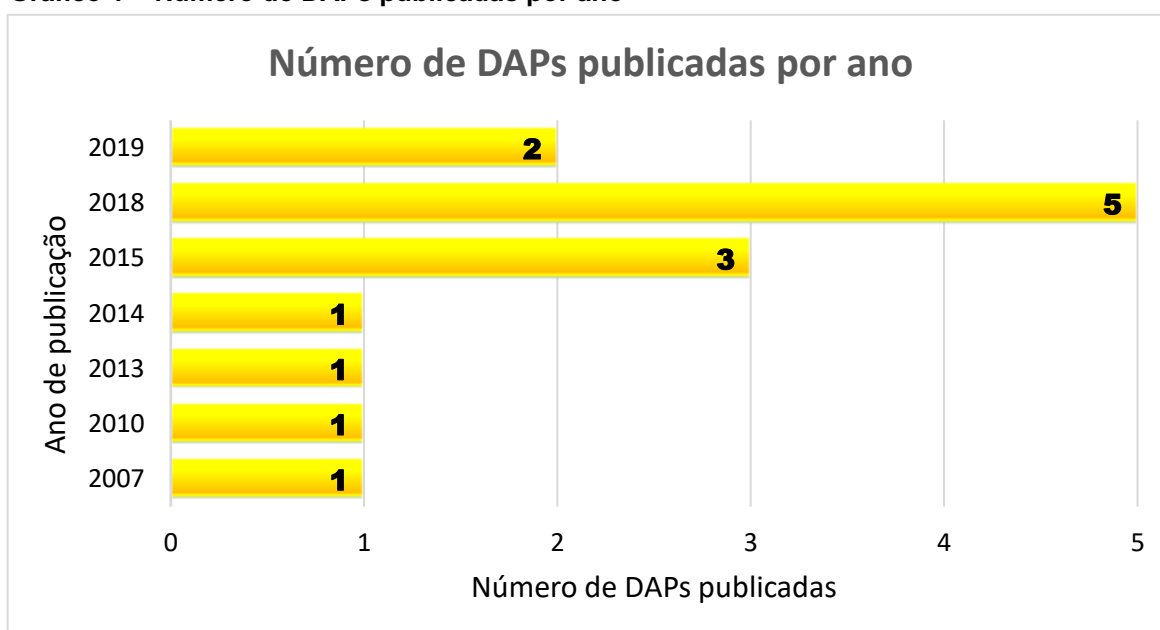
Apesar de cada um possuir suas particularidades as semelhanças entre as RCPs podem ser encontradas nos critérios como Fronteiras do sistema, Critérios de corte e Alocação. Os dois documentos solicitam um estudo de toda a cadeia produtiva,

ou seja, desde a extração da matéria prima até o descarte final do produto (Berço ao túmulo), o que permite uma avaliação mais completa dos efeitos causados por aquele sistema de produto.

4.1 ANÁLISE DE DECLARAÇÕES AMBIENTAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS

Baseado no estudo realizado na seção 3 um levantamento de DAPs relacionadas as RCPs analisadas foi realizado. Para o programa japonês e sua respectiva Regra de Categoria de Produto não foram encontradas Declarações Ambientais relacionadas a ela. Já para o documento do outro programa 14 declarações foram encontradas. O Gráfico 1 mostra o número de DAPs publicadas por ano utilizando a RCP *Processed Liquid Milk*.

Gráfico 1 – Número de DAPs publicadas por ano



Fonte: Autoria própria (2020)

Como visto, há uma constância de publicações de Declarações Ambientais do Produto para a RCP analisada. Essas Declarações encontram-se na base de dados do Programa *International EDP System* e podem ser consultadas livremente. Todas elas foram desenvolvidas para produtos de uma empresa italiana e possuem cobertura geográfica na Itália, logo, os dados coletados são baseados em processos europeus. O Quadro 8 traz algumas informações retiradas desses documentos.

Quadro 8 – Dados coletados das DAPs publicadas

DAP		Ano de publicação	Ano da última atualização	Ano de expiração	Produtos incluídos	Fluxo de referência	Empresa	Endereço
1	Leite pasteurizado de alta qualidade	2007	2019	2024	<ul style="list-style-type: none"> Leite em garrafa PET de 0,5L Leite em garrafa PET de 1L Leite em garrafa PET de 1,5L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
2	Creme sem lactose	2014	2018	2021	<ul style="list-style-type: none"> Creme em caixa de 250ml 	250ml de creme embalado	Granarolo	Link
3	Leite integral orgânico pasteurizado	2010	2018	2021	<ul style="list-style-type: none"> Leite em caixa de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
4	Leite semi-desnatado orgânico pasteurizado	2013	2018	2021	<ul style="list-style-type: none"> Leite em caixa de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
5	Leite sem lactose 3% de gordura	2015	2020	2024	<ul style="list-style-type: none"> Leite em garrafa de papel cartão de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
6	Leite sem lactose 1% de gordura	2015	2020	2024	<ul style="list-style-type: none"> Leite em garrafa de papel cartão de 0,5L Leite em garrafa de papel cartão de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
7	Leite desnatado sem lactose	2015	2020	2024	<ul style="list-style-type: none"> Leite em garrafa de papel cartão de 0,5L Leite em garrafa de papel cartão de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
8	Leite integral de longa conservação	2019	-	2022	<ul style="list-style-type: none"> Leite integral em garrafa PET de 1L Leite semi-desnatado em garrafa PET de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link

9	Leite UHT integral italiano	2018	2017	2020	<ul style="list-style-type: none"> • Leite integral em garrafa de papel cartão de 1L • Leite parcialmente desnatado em garrafa de papel cartão de 1L • Leite desnatado em garrafa de papel cartão de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
10	Leite semi-desnatado orgânico sem lactose de longa conservação	2018	2017	2020	<ul style="list-style-type: none"> • Leite em garrafa PET de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
11	Bebida láctea semi-desnatada UHT com redução de açúcar	2019	-	2022	<ul style="list-style-type: none"> • Bebida láctea semi-desnatada em garrafa de 1L • Bebida láctea sem gordura em garrafa de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
12	Bebida láctea semi-desnatada UHT de longa conservação com redução de açúcar	2018	-	2021	<ul style="list-style-type: none"> • Bebida láctea semi-desnatada em garrafa PET de 1L • Bebida láctea sem gordura em garrafa PET de 1L 	1L de bebida láctea embalada	Granarolo	Link
13	Leite fresco integral de alta qualidade (seleção especial)	2018	-	2021	<ul style="list-style-type: none"> • Leite em garrafa de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link
14	Leite fresco semi-desnatado de alta qualidade (seleção especial)	2018	-	2021	<ul style="list-style-type: none"> • Leite em garrafa de 1L 	1L de leite embalado	Granarolo	Link

Fonte: Autoria própria (2020).

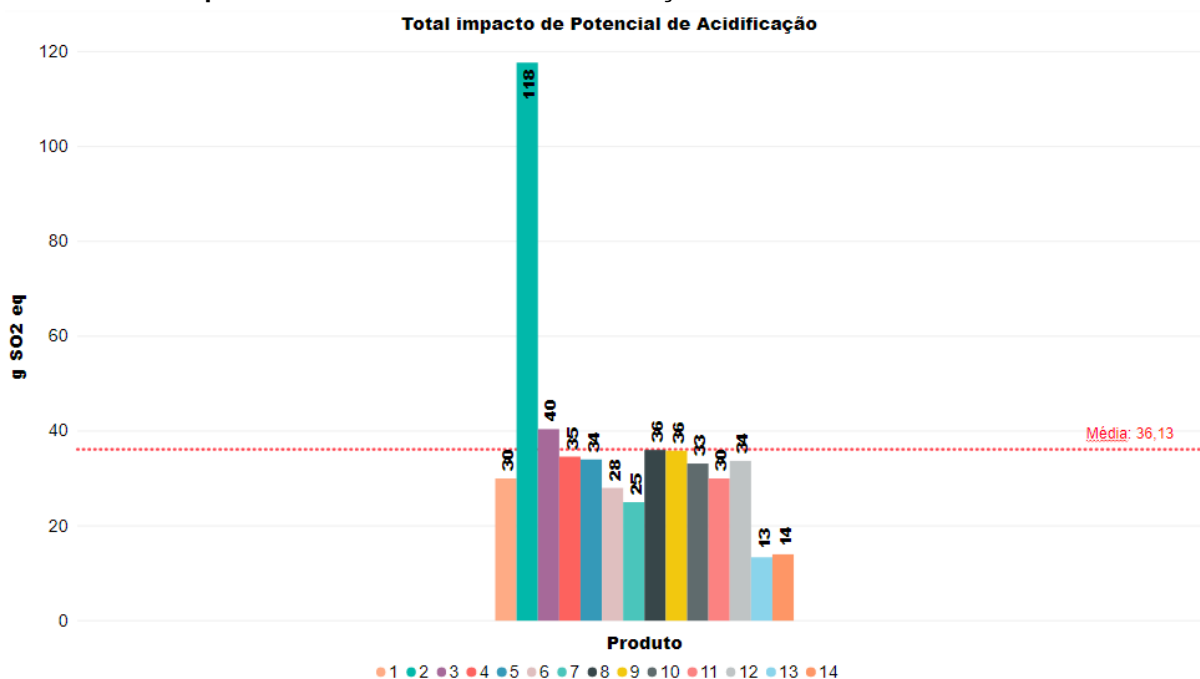
Diversos tipos de leite foram estudados e avaliados nos documentos mencionados. A definição da embalagem utilizada bem como sua capacidade é fundamental para o estudo. Essa variável pode ser utilizada como a unidade funcional do estudo que é de extrema importância para a avaliação como já mencionado anteriormente. Para as análises contidas neste estudo foram analisados os dados de 1 litro de leite embalado.

Além do leite é possível visualizar DAPs para alguns derivados dele como o creme e a bebida láctea. Esse segundo leva esse nome pois passa por um processo de redução de 30% do seu teor de açúcar e após isso já não pode mais ser chamado de leite. Entretanto, mesmo sendo produtos derivados essa Regra de Categoria de Produto pode ser utilizada nesses processos pois ela traz diretrizes para o leite processado. Em situações que deva ser avaliado o processo para a obtenção do leite cru ou outros derivados do leite é necessário utilizar outras RCPs que também estão disponíveis na base de dados do Programa *International EPD System*.

Os Gráficos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 trazem os valores dos potenciais impactos ambientais encontrados nas Declarações Ambientais dos produtos apresentados no Quadro 8. As sete categorias de impacto recomendadas pela RCP em análise foram utilizadas para a construção dos gráficos, entretanto nem todas as DAPs apresentavam resultados para todas as categorias. O produto 2 apresenta emissão de 118g de SO₂ eq e 32g de PO₄³⁻ eq nas categorias Potencial de Acidificação e Potencial de Eutrofização respectivamente.

Potencial de Acidificação, mensurado através da massa de SO₂ equivalente, trata-se da consequência da emissão de ácidos na atmosfera e posterior depósito dessas substâncias no solo e nas águas (PACHECO-TORGAL, 2016). Já o Potencial de Eutrofização, calculado por PO₄³⁻ equivalente, trata-se do enriquecimento dos cursos de água em nutrientes que determina um desenvolvimento excessivo da vegetação nos ecossistemas aquáticos e consequente deficiência de oxigênio, deve-se principalmente a emissões de nitratos e fosfatos na água. Enquanto o Potencial de escassez de água, mensurada em m³, refere-se a falta de recursos naturais de água para atender a demanda necessária e foi listado em 2019 pelo *World Economic Forum* como um dos maiores riscos globais em termos de impacto potencial na próxima década.

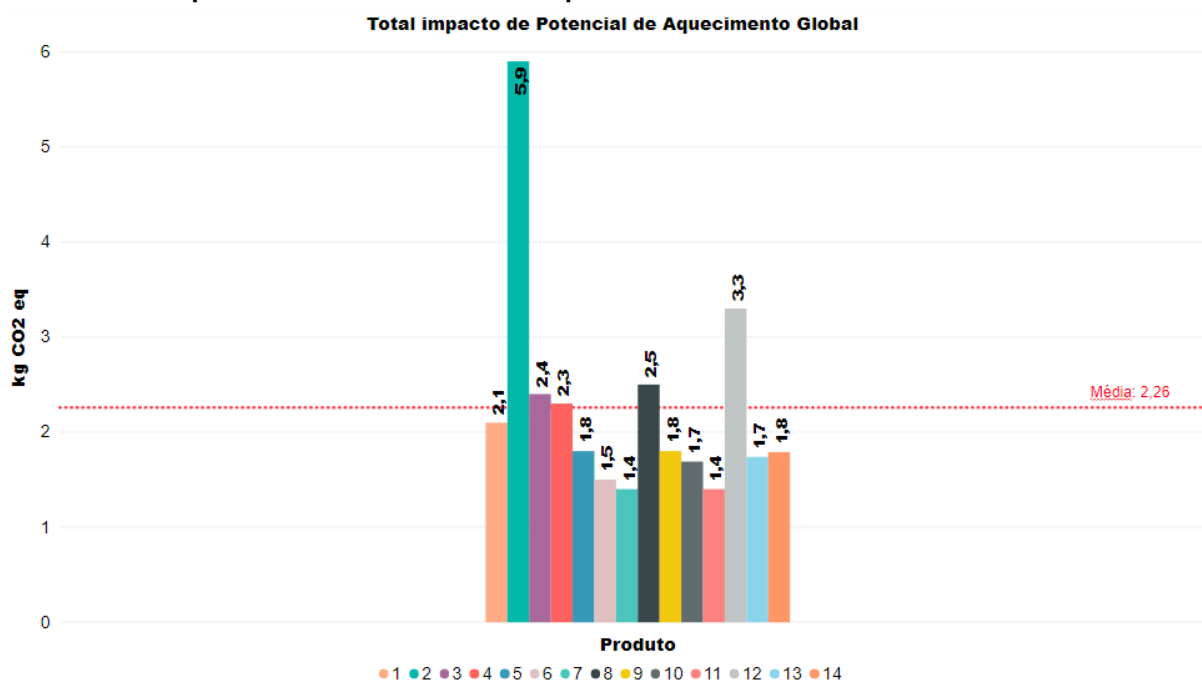
Gráfico 2 – Impacto total de Potencial de Acidificação



Fonte: Autoria própria (2020)

Nota-se no Gráfico 2 uma grande diferença de emissão do produto 2 em relação aos demais produtos. Como já indicado no Quadro 8, esse produto trata-se do Creme sem lactose e seu fluxo de referência é para 250ml de creme embalado enquanto para os demais produtos é para 1 litro de leite embalado. O fato de ser um produto diferente e com fluxo de referência diferente pode explicar a disparidade de emissão em relação aos demais produtos.

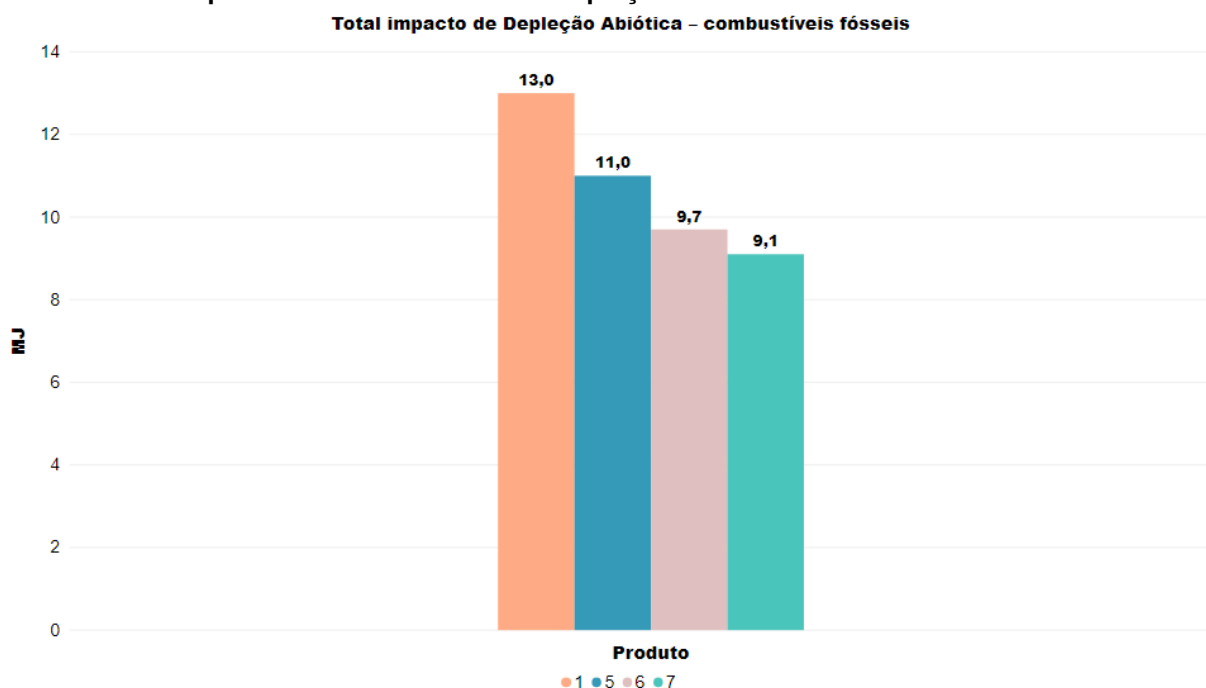
Gráfico 3 – Impacto total de Potencial de Aquecimento Global



Fonte: Autoria própria (2020)

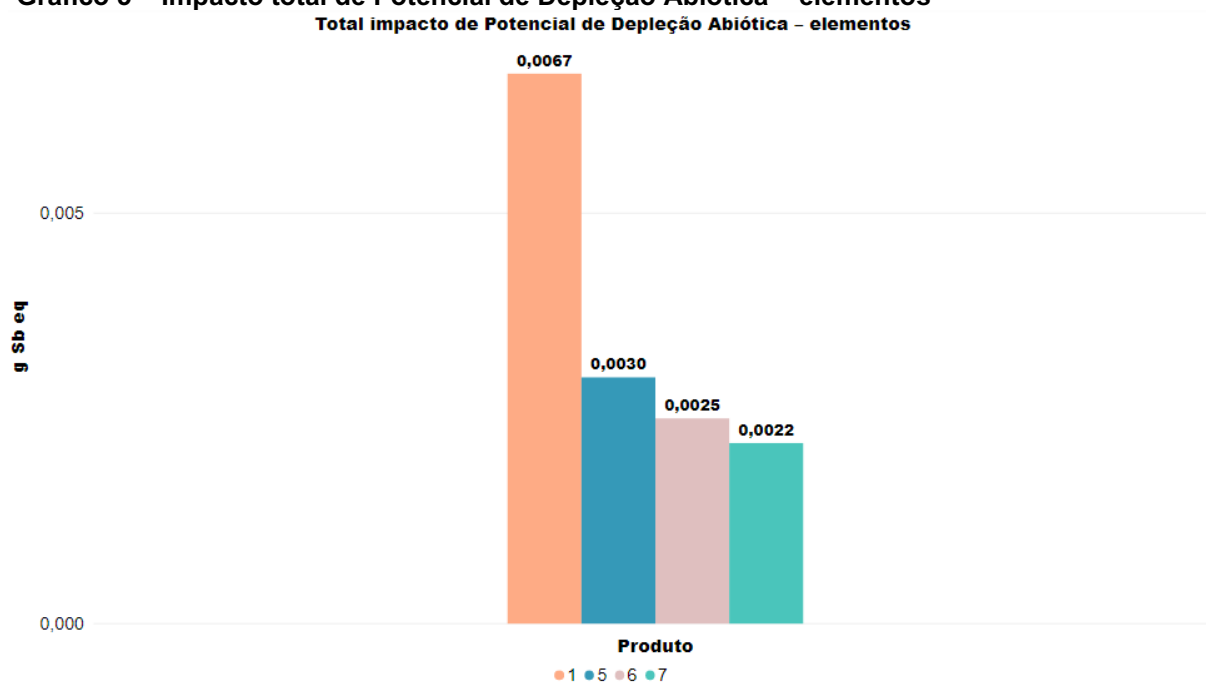
O fato verificado no Gráfico 2 acontece da mesma maneira no Gráfico 3 para o produto 2. Ganha destaque também nesse gráfico o produto 12 o qual diz respeito a uma bebida láctea como pode ser verificado no Quadro 8. Apesar do seu fluxo de referência ser para 1 litro de bebida embalada o fato de ser um produto diferente do leite e por isso possuir diferentes processos em sua produção pode justificar o seu valor de emissão acima da média na categoria de Aquecimento Global. O Potencial de Aquecimento Global, mensurado pela massa de CO₂ equivalente, é o total de emissões de gases efeito estufa gerado ao longo do ciclo de vida e componentes de origem fóssil e biogênica contribuem para isso (EPA, 2020).

Gráfico 4 – Impacto total de Potencial de Depleção Abiótica – combustíveis fósseis



Fonte: Autoria própria (2020)

Gráfico 5 – Impacto total de Potencial de Depleção Abiótica – elementos

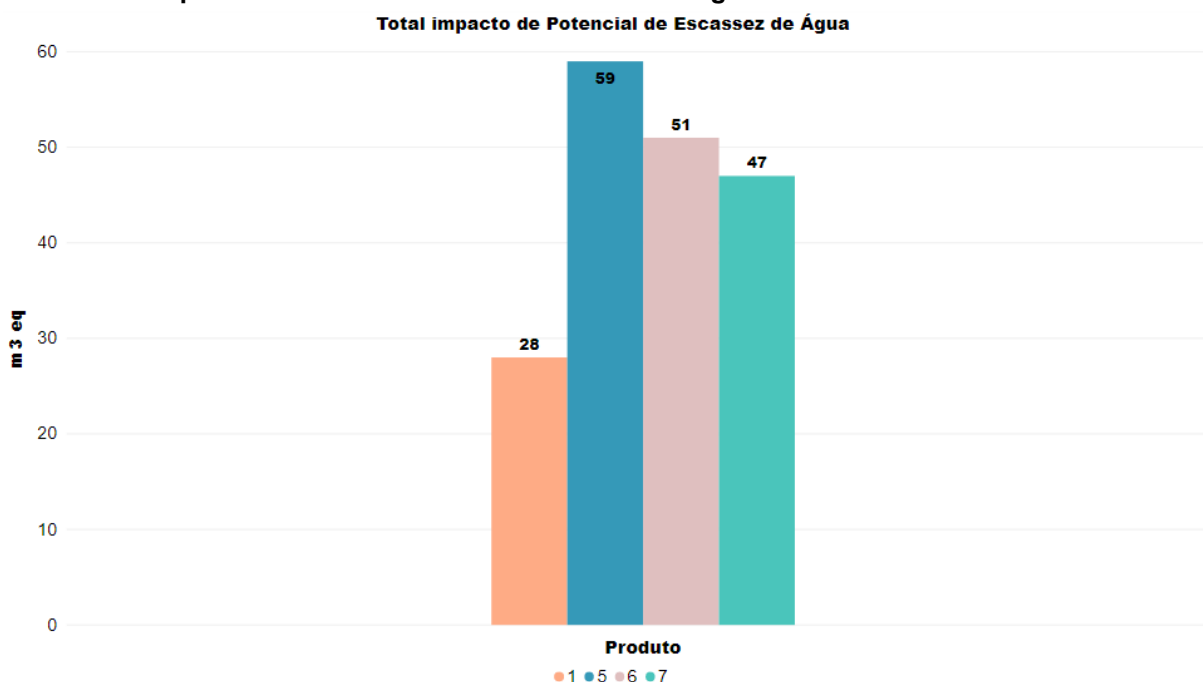


Fonte: Autoria própria (2020)

Tanto para o Gráfico 4 quanto para o Gráfico 5 que dizem respeito às emissões relacionadas ao Potencial de Depleção Abiótica destaca-se o produto 1 o qual conforme verificado no Quadro 8 trata-se do leite pasteurizado de alta qualidade. Tanto o produto 1 quanto os produtos 5, 6 e 7 possuem fluxo de referência para 1 litro

de leite embalado. Deve-se ressaltar que os demais produtos não aparecem nesses gráficos pois não foram encontrados os resultados para essas categorias em suas declarações ambientais.

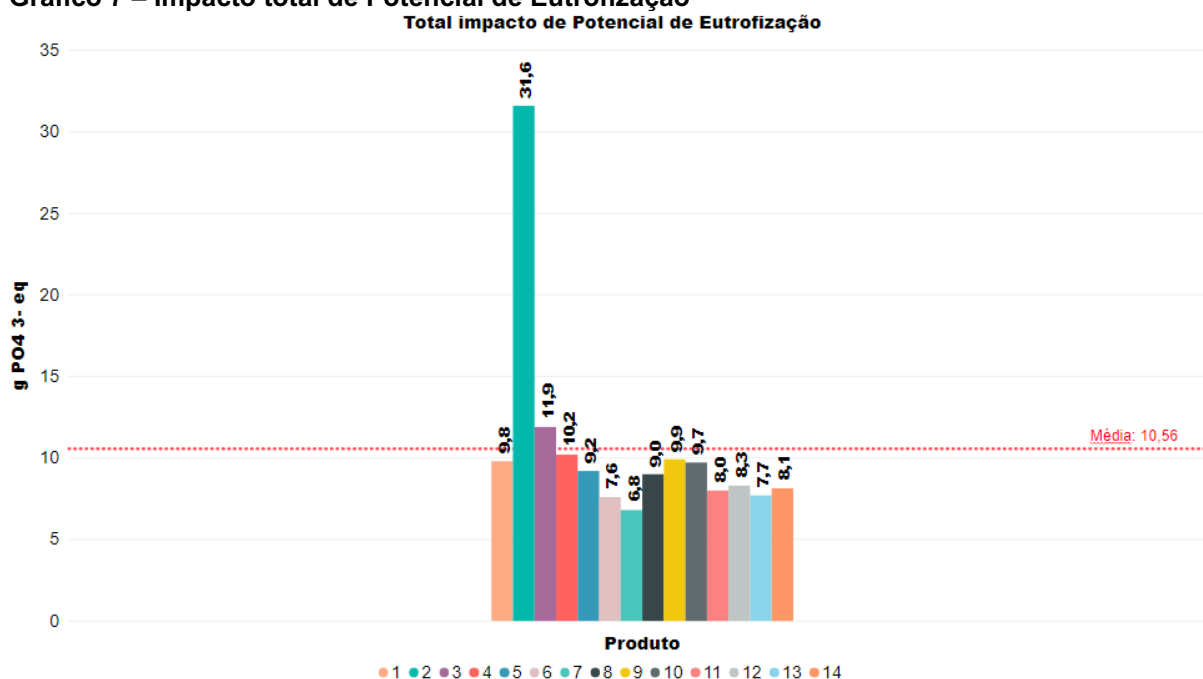
Gráfico 6 – Impacto total de Potencial de Escassez de Água



Fonte: Autoria própria (2020)

O produto 5 (leite sem lactose 3% de gordura) ganha destaque no Gráfico 6 com 59 metros cúbicos equivalentes de consumo de água para 1 litro de leite embalado. Percebe-se que os produtos 6 e 7 estão muito mais próximos do produto 5 e quando verificado o Quadro 8 é possível confirmar que esses produtos também se tratam de leite sem lactose ao contrário do produto 1 o qual é o leite pasteurizado. O fato de serem produtos sem lactose pode justificar os valores elevados nessa categoria em relação ao leite pasteurizado.

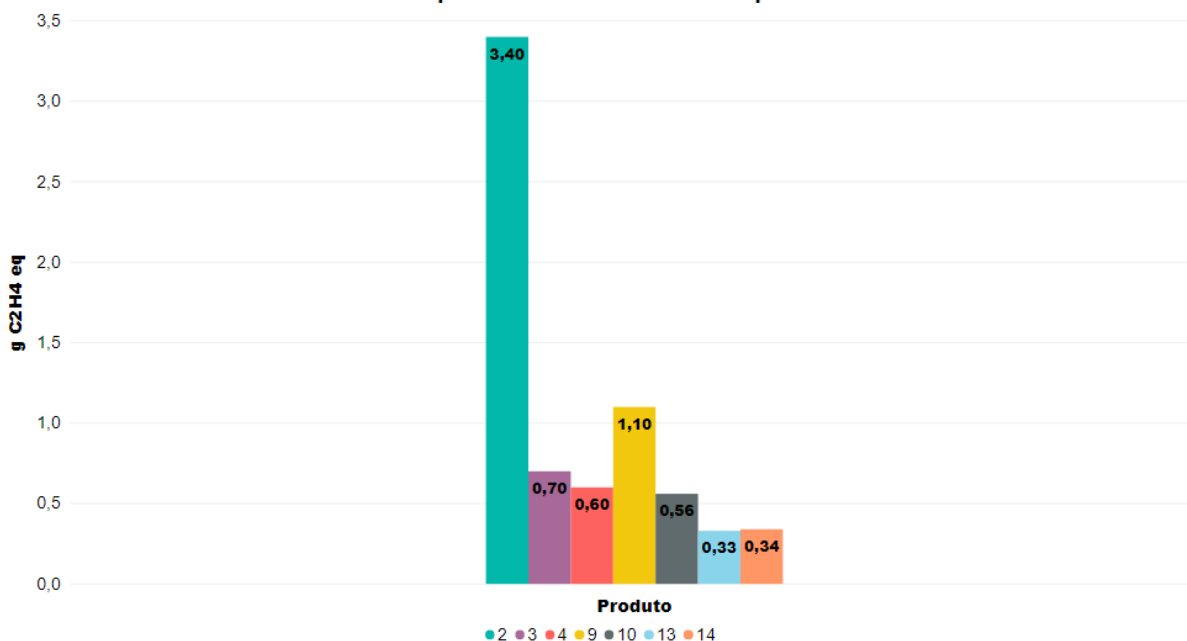
Gráfico 7 – Impacto total de Potencial de Eutrofização



Fonte: Autoria própria (2020)

O mesmo verificado nos Gráficos 2 e 3 acontece para o Gráfico 7 relacionado as emissões do Potencial de Eutrofização. Percebe-se que com exceção do produto 2 os demais produtos estão muito próximos da linha média traçada para essa categoria de impacto. Para o Gráfico 8 o padrão também se repete, ganhando destaque o produto 2 em relação aos demais produtos.

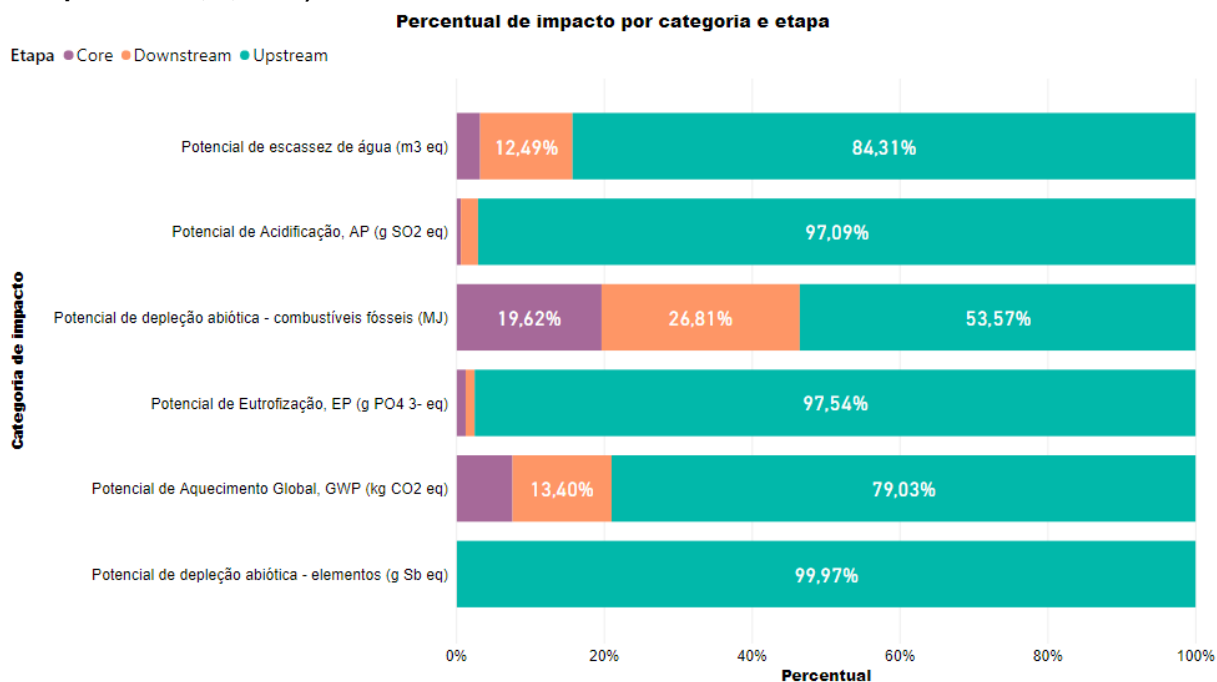
Gráfico 8 – Impacto total de Potencial de Ozônio Troposférico
 Total impacto de Potencial de Ozônio Troposférico



Fonte: Autoria própria (2020)

Para entender melhor como cada fase do ciclo de vida contribui para as emissões nas categorias analisadas foi construído dois gráficos com a soma dos resultados dos produtos 1, 5, 6, e 7 os quais aparecem em seis dos sete gráficos anteriores e, por possuírem dados para a maioria das categorias estudadas, foram agrupados para análise a seguir. O Gráfico 9 mostra o percentual de potencial contribuição de emissões em cada categoria de impacto e está dividido nas três etapas do ciclo de vida apresentadas na declaração ambiental de acordo com a RCP em análise.

Gráfico 9 – Percentual de contribuição de emissões por etapa e categoria de impacto (soma dos produtos 1, 5, 6 e 7)

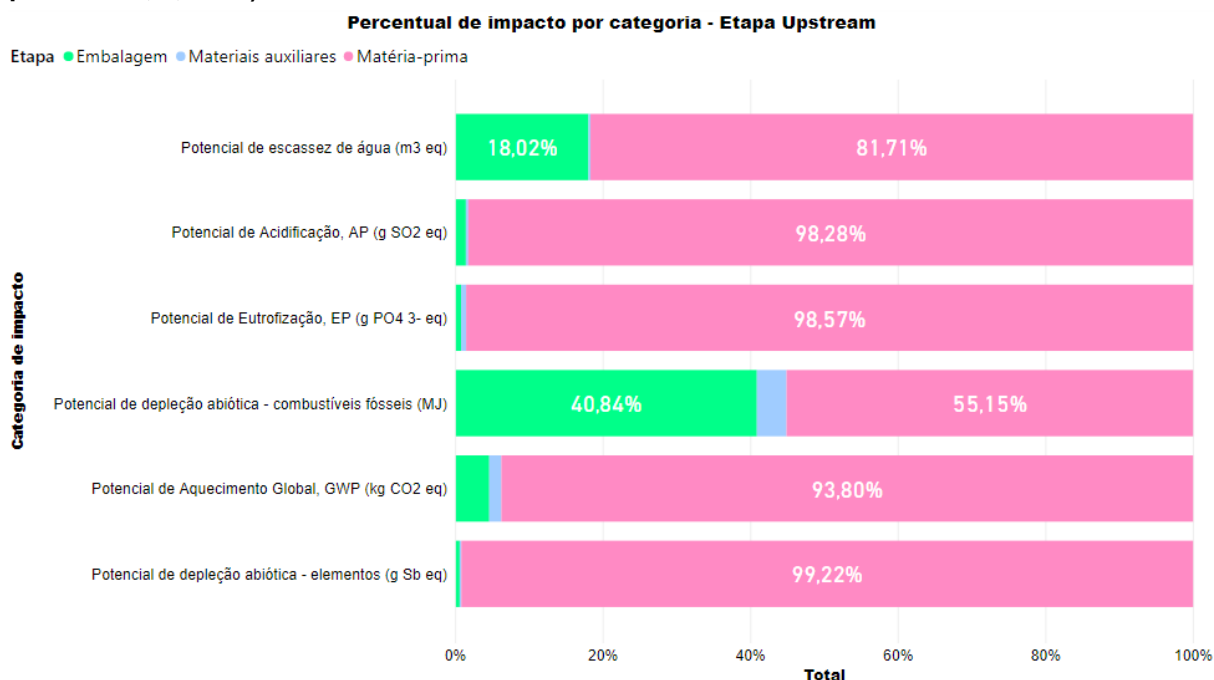


Fonte: Autoria própria (2020)

Fica evidente que no Gráfico 9, o qual faz a análise por categoria de impacto da soma das emissões dos quatro produtos escolhidos, a etapa *Upstream* possui maior contribuição de emissões. O percentual de contribuição nessa etapa ultrapassa a marca de 50% em todas as categorias seguido pela etapa *Downstream* a qual corresponde as fases finais de consumo do produto. A etapa *Core* correspondente a fase de beneficiamento do leite é que menos contribui para as emissões em todas as categorias analisadas.

Como já mostrado no Quadro 6 na etapa *Upstream* estão contidas algumas fases que devem ser incluídas na ACV, desde a produção de produtos auxiliares até a produção da matéria-prima utilizada que nesse caso é a produção do leite no campo. Nas declarações analisadas nesse estudo essa etapa foi dividida em três grupos de análise: Matéria-prima, Embalagem e Materiais auxiliares. São esses três processos que contribuem para as emissões nessa etapa.

Gráfico 10 – Percentual de contribuição de emissões por fases na etapa Upstream (soma dos produtos 1, 5, 6 e 7)



Fonte: Autoria própria (2020)

O Gráfico 10 evidencia dados já mencionados anteriormente: a fase de produção da matéria-prima, ou seja, produção do leite no campo é a que mais contribui para o total de emissões em todas as categorias de impactos ambientais analisadas. Em seguida é possível visualizar que a fase de embalagem também contribui de maneira significativa nessa etapa ficando na segunda posição quando comparada às emissões das três fases.

Apesar dos dados apresentados referirem-se as regiões europeias nos campos italianos onde a pecuária é desenvolvida, Martins-Costa et al. (2002) ressalta em seu estudo que a criação bovina é uma importante fonte de emissões de gases efeito estufa no Brasil. O primeiro inventário brasileiro mostra que mais do equivalente a 50 milhões de toneladas de carbono das emissões nacionais de metano estão ligadas a fermentações entéricas e aos dejetos animais do rebanho bovino. Da mesma forma, um relatório emitido pelo Sistema de Estimativa de Emissões de Gases Efeito Estufa (2016) mostra que o rebanho bovino brasileiro emitiu 392 milhões de toneladas de gases efeito estufa, correspondente a 17% de todas as emissões de gás carbônico do Brasil naquele ano ou 79% das emissões do setor agropecuário.

Esses dados sugerem que caso uma Declaração Ambiental do Produto para produtos lácteos for desenvolvida no Brasil a fase de produção do leite no campo deve ser um ponto de atenção especial de quem está realizando a ACV. Sugere-se observar a existência de dados publicados referente a produção do leite nos campos brasileiros. Deve-se priorizar a coleta de dados primários, aqueles que são coletados no local da produção, antes de procurar por dados secundários nas bases de dados existentes. Ao elaborar um formulário para coleta de dados do ciclo de vida é importante obedecer a recomendações e requisitos necessários para o desenvolvimento do estudo. Caso a finalidade seja o desenvolvimento de uma DAP deve-se seguir as informações fornecidas nos documentos pelo operador do programa de declarações ambientais.

No banco de dados fornecido pelo Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida (SICV) não há ainda dados de inventário para a produção do leite brasileiro. Para que exista uma maior confiabilidade das declarações ambientais voltadas para produtos lácteos brasileiros que venham a ser produzidas é necessário que dados referentes a esse tipo de processo sejam coletados em território brasileiro e um inventário seja construído e disponibilizado para uso dos profissionais. Para os demais produtos e processos que venham a fazer parte da produção também é importante que sejam priorizados os inventários brasileiros disponíveis para uso.

Rocha e Caldeira-Pires (2019) destacam em seu estudo que apesar de ser um número limitado o Brasil possui pessoal qualificado para realizar as atividades relacionadas ao desenvolvimento de uma Declaração Ambiental do Produto. Um outro ponto de destaque que favorece a elaboração dessa declaração é o fato de existir dois operadores de programas brasileiros sendo um dirigido pelo INMETRO e outro uma extensão do *International EPD System* para o Brasil. Esses podem ser considerados fatores positivos que favorecem e estimulam o desenvolvimento de DAPs brasileiras, entretanto, ainda não há uma contribuição efetiva por parte desses programas para a redução dos elevados custos envolvidos ao desenvolver uma DAP, custos esses que estão relacionados a escassez de pessoal qualificado para certificação, levantamento de dados e requisitos de transparência.

Uma possível maneira de reduzir os custos envolvidos no desenvolvimento de uma DAP é a criação de demanda interna por esse tipo de certificação. Diversos produtos brasileiros possuem sucesso quando se trata de certificações do tipo I e tipo

II e há um mercado interno que produz essa demanda. A criação de um mercado interno para certificações do tipo III através do desenvolvimento dessas declarações pelas empresas pode contribuir para o desenvolvimento dessa área no Brasil. Outra maneira de fomentar esse mercado é atrelar a ACV a políticas públicas colocando como meta a aplicação e divulgação de resultados transparentes (ROCHA E CALDEIRA-PIRES, 2019).

Além do mais, sendo um país em desenvolvimento, há grandes oportunidades de geração de declarações ambientais no Brasil, principalmente no setor lácteo. Uma vez sendo de aplicação global, recomenda-se utilizar a RCP fornecida pelo programa *International EDP System* para a elaboração de declarações em outros países, inclusive no Brasil enquanto não houver uma RCP brasileira para essa categoria de produto. De acordo com o Anuário do Leite 2019 publicado pela Embrapa, o Brasil produziu mais de 24 bilhões de litros de leite sendo consumidos em sua maioria em forma de leite UHT e queijo. Entretanto, historicamente o país sempre foi um importador de líquidos lácteos por diversos fatores dentre eles o seu preço atingir mais de 10% do preço médio mundial entre 2016 e 2017.

Portanto, dos resultados apresentados nesse trabalho destacam-se os tópicos a seguir:

- Durante o processo de busca por documentos analisados nesse estudo nas plataformas dos operadores de programa (Figura 8) notou-se a escassez de publicações disponíveis para consulta pública bem como dificuldade em encontrar e verificar suas existências. Recomenda-se a transparência por parte dos operadores na divulgação de documentos pois quanto mais resultados divulgados mais comparações podem ser realizadas e soluções podem ser geradas através de estudos como esse;
- Não há no Brasil um inventário para a produção do leite local. Recomenda-se a coleta de dados do processo produtivo do leite nos campos brasileiros considerando as diferenças regionais para que uma base de dados seja desenvolvida e utilizada em estudos futuros. A utilização de dados locais garante maior confiabilidade e transparência nos resultados apresentados em uma declaração ambiental;
- Há somente 2 operadores de programas situados em território nacional. Recomenda-se a operadores situados em outros países analisar a viabilidade

do desenvolvimento de parceiros locais criando assim filiais no Brasil. Possuir suporte local pode auxiliar a transpor possíveis barreiras como idioma, documentação, burocracia e custos;

- Os custos envolvidos para o desenvolvimento de uma DAP ainda são muito altos. Recomenda-se o incentivo a especialização de profissionais qualificados para realizar a certificação e estarem disponíveis em maior número no mercado bem como gerar uma demanda interna por esse tipo de certificação além de atrelar o desenvolvimento de DAPs a políticas públicas. A redução dos custos envolvidos pode estimular produtores locais a iniciar o processo de certificação dos seus produtos.
- Recomenda-se para futuros estudos, sejam eles brasileiros ou não, que ao desenvolver uma DAP para produtos lácteos como os que aqui foram apresentados, os resultados obtidos em relação as emissões potenciais sejam comparados com os que aqui foram sintetizados a fim de verificar semelhanças e disparidades entre eles.

Diante desse cenário é necessário pensar em meios e de aumentar a competitividade do leite brasileiro. Nesse contexto a Declaração Ambiental do Produto apresenta-se como uma alternativa para os produtores brasileiros avaliarem e comunicarem as partes interessadas sobre os aspectos da sua produção. Podendo com isso, atingir mercados internos e externos que veem nesse tipo de certificação uma transparência por parte do fornecedor sobre a qualidade do seu produto.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo trouxe uma abordagem geral sobre os tipos de certificações ambientais existentes e trabalhou especificamente com a certificação ambiental do tipo III a qual trata da Declaração Ambiental do Produto. Tópicos como Avaliação do Ciclo de Vida e Regra de Categoria de Produto, necessários para elaborar a declaração, foram abordados e discutidos de maneira sintetizada e clara para deixar claro todo o trabalho envolvido na elaboração do documento. De acordo com o objetivo 1 desse trabalho foram citados programas de desenvolvimento de certificações que possuem base de dados para consulta pública bem como as instruções gerais para a elaboração de DAPs.

Para cumprir o segundo objetivo do estudo, foram identificados 12 operadores de programas que de acordo com as características apresentadas teriam potencial para fornecer documentos compatíveis com aplicação em território brasileiro, sendo que dos doze apresentados apenas 2 possuem RCPs disponíveis para consulta e aplicação. A partir disso, uma análise desses dois documentos foi realizada para cumprir com o terceiro objetivo apresentado.

O estudo traz em seu desenvolvimento uma metodologia comparativa utilizada para analisar e comparar Regra de Categoria do Produto duas a duas. Através de 60 critérios já estabelecidos foi possível realizar a comparação de dois documentos vindos de programas distintos. Aquele vindo do programa japonês apresentou diversas restrições de aplicação em outros países, até mesmo o idioma em que o documento é apresentado (japonês), por isso foi necessário realizar uma tradução utilizando meios eletrônicos e estudiosos familiarizados com o idioma. Portanto, pode ser que durante a tradução alguns termos não tenham sido traduzidos corretamente gerando possíveis falhas na interpretação do documento. Além do mais, foi possível perceber que esse documento apesar de tratar-se de uma RCP não é próprio para o desenvolvimento de declarações ambientais do tipo III uma vez que seu propósito é outro como já apresentado.

Já a RCP apresentada pelo programa *International EPD System* foi elaborada para possuir uma aplicação global. Ela estabelece diversos parâmetros gerais que podem ser utilizados e adaptados de acordo com a região de aplicação. Apesar da

versão inglês ter sido utilizada para esse estudo o documento possui versão em português disponibilizada pelo próprio programa. Baseado nesse documento foram mostradas nesse estudo diversas Declarações Ambientais do Produto elaboradas na região italiana para diversos tipos de leite e alguns derivados.

Para o objetivo 4 ser atingido foram analisadas 14 DAPs encontradas e disponíveis publicamente. O estudo mostrou sete categorias de impacto ambiental avaliadas e suas emissões por categoria e produto de acordo com o seu respectivo fluxo de referência. Dentro das etapas do ciclo de vida, a etapa *Upstream* mostrou gerar mais impacto potencial em relação as outras etapas, sendo responsável sempre por mais de 50% das emissões nas categorias de impacto dos produtos analisados. Como um dos resultados desse estudo concluiu-se que a fase do ciclo de vida que apresenta maior potencial de impacto ambiental é a produção do leite nos campos, fase que antecede o seu beneficiamento. Para os produtos analisados essa fase corresponde a mais de 80% das emissões em todas as categorias de impacto avaliadas, exceto para o Potencial de Depleção Abiótica – combustível fóssil cuja emissões dessa fase nessa categoria correspondem a 55,15%.

Ao responder à pergunta problema desse estudo sugere-se a realização de um inventário do ciclo de vida da produção do leite nos campos brasileiros e que seja disponibilizado nas bases de dados nacionais existentes. Essa fase mostrou-se essencial para o desenvolvimento de uma Declaração Ambiental do Produto nessa categoria analisada pois trata-se da principal matéria-prima e início de todo processo, além de estar associada a maior parte das emissões poluentes. Atualmente, caso não existam dados sobre o ciclo de vida da produção do leite brasileiro, ao realizar uma Declaração Ambiental do Produto para produtos lácteos do Brasil os resultados podem não demonstrar a realidade da produção brasileira. Além do mais, a fomentação do mercado interno por esse tipo de certificação bem como a capacitação de profissionais nessa área podem auxiliar na redução de custos para a realização dessa certificação, uma vez que a fomentação pode acarretar no aumento de demanda e a disponibilidade de profissionais qualificados pode gerar competitividade no mercado influenciando na diminuição dos valores ofertados.

Também destaca-se aqui a importância de políticas públicas brasileiras que fomentem o pensamento do ciclo de vida nas empresas e na população em geral. Buscar caminhos através de parcerias com produtores, universidades e órgãos

voltados para essa área poderá trazer resultados positivos que contribuam para um país mais ambientalmente consciente e sustentável.

Para estudos futuros relacionados ao tema recomenda-se que sejam direcionados ao levantamento de dados para a construção de um inventário do ciclo de vida do leite brasileiro. Sendo a matéria prima de produtos lácteos, é essencial que existam dados locais e confiáveis para que possam surgir declarações ambientais desse tipo de produto em território local. Com esse trabalho tornam-se mais evidentes alguns dados sobre as emissões ambientais potenciais na produção de produtos lácteos. Entretanto, percebe-se também a escassez de declarações ambientais nessa área por parte de outras empresas e em outras regiões sendo os resultados aqui apresentados pertencentes a uma só empresa da região italiana. Se há outros documentos como os que aqui foram apresentados não foi possível encontrá-los uma vez que a busca dentro das plataformas ofertadas pelos operadores apresentava certas barreiras como idioma, falta de acesso intuitivo e pagamento financeiro por informações. Por fim, é essencial que trabalhos com a mesma finalidade desse aqui apresentado, possuam planejamento inicial sobre onde se quer chegar, quais são os possíveis meios de alcançar o que está sendo proposto e um objetivo claro como resultado, fatores esses que garantem uma melhor fluidez durante a pesquisa e o desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 14020**: Rótulos e declarações ambientais - Princípios gerais. Brasil, 2002.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 14021**: Rótulos e declarações ambientais - Autodeclarações ambientais (rotulagem do tipo II). Brasil, 2017.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 14024**: Rótulos e declarações ambientais - Rotulagem ambiental do tipo I - Princípios e procedimentos. Brasil, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 14025**: Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais de Tipo III – Princípios e procedimentos. Brasil, 2015.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR ISO 14040**: Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. Brasil, 2009.

EMBRAPA. **Anuário do Leite 2019**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

EPA. **Understanding Global Warming Potentials**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials>> Acesso em: 20 de abril de 2020.

EPD System. **More than 1100 EPDs published from 45 countries**. 9 de set. de 2019. Disponível em: <<https://www.environdec.com/News-archive/more-than-1100-epds-from-45-countries-published/>> Acesso em: 9 de setembro de 2019

EPD System. **Processed Liquid Milk and Cream**. 17 de set. de 2013. Disponível em: <<https://www.environdec.com/PCR/Detail/?Pcr=9261>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

EPD System. **Steps to create an EPD**. Disponível em <<https://www.environdec.com/Creating-EPDs/Steps-to-create-an-EPD/>> Acesso em: 15 de janeiro de 2020.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

HISCHIER, Roland et al. Life cycle assessment of façade coating systems containing manufactured nanomaterials. **Journal of nanoparticle research**, v. 17, n. 2, p. 68, 2015.

HORNER, H.; MOREIRA, V; PIRES, A. C. A construção do Sistema Brasileiro de Declaração Ambiental de Produto. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 2, 2017.

IDEC. Oito Em Dez Brasileiros Identificam Selos Ambientais, Aponta Pesquisa. Disponível em: <<https://www.idec.org.br/o-idec/sala-de-imprensa/release/oito-em-dezbrasileiros-identificam-selos-ambientais-aponta-pesquisa>>. Acesso em: 4 de abril de 2020.

INMETRO. Requisitos gerais do programa de rotulagem ambiental tipo III – Declaração Ambiental do Produto (DAP). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002391.pdf>> Acesso em: 17 de janeiro de 2020.

IPEA. O mecanismo de rotulagem ambiental: perspectivas de aplicação no Brasil. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5655/1/BRU_n07_mecanismo.pdf> Acesso em: 02 de abril de 2020.

JEMAI. List of approved PCR. Disponível em: < <https://www.cfp-japan.jp/calculate/authorize/pcr.php?q=PA-CQ-02&row=10>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2020.

MARTINS-COSTA, T. V. A. et al. Milk production and methane emissions in the region of Corede, RS. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 5, p. 1381-1389, 2015.

MINKOV, Nikolay et. Al. Type III Environmental Declaration Programmes and harmonization of product category rules: status quo and practical challenges. **Journal of Cleaner Production**, v. 94, p. 235-246, 2015.

MONTAZERI, Mahdokht; ECKELMAN, Matthew J. Life cycle assessment of UV-Curable bio-based wood flooring coatings. **Journal of Cleaner Production**, v. 192, p. 932-939, 2018.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. O mecanismo de rotulagem ambiental: perspectivas de aplicação no Brasil. 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5655>. Acesso em 02/04/2020.

OGUZCAN, Semih et al. Comparative Life Cycle Assessment of Water-based and Solvent-based Primer Paints for Steel Plate Priming. **Environmental Research, Engineering and Management**, v. 72, n. 2, p. 83-96, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em 01 de junho de 2019.

PACHECO-TORGAL, Fernando et al. (Ed.). Biopolymers and biotech admixtures for eco-efficient construction materials. **Woodhead Publishing**, 2016.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. MethodiOrdinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

RIVERA, J. L.; REYES-CARRILLO, T. A life cycle assessment framework for the evaluation of automobile paint shops. **Journal of Cleaner Production**, v. 115, p. 75-87, 2016.

ROCHA, M. S. R.; CALDEIRA-PIRES, A. Environmental product declaration promotion in Brazil: SWOT analysis and strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 235, p. 1061-1072, 2019.

ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**, v. 66, p. 184–203, 1993.

SEEG. Sistema de Estimativa de Emissões de Gases Efeito Estufa. **Emissões Totais**. 2016. Disponível em <http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission#>. Acesso em 20 de abril de 2020.

SICV. Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida. Disponível em <<https://sicv.ibict.br/Node/>>. Acesso em 21 de abril de 2020.

SUBRAMANIAN, Vairavan et al. Comparing product category rules from different programs: learned outcomes towards global alignment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, n. 7, p. 892-903, 2012.

APÊNDICE A - Ranking de estudos via *InOrdinatio*

Tabela – Ranking de estudos via InOrdinatio

(continua)

Título	Ano de publicação	Journal	InOrdinatio
1º Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories	2017	Journal of Cleaner Production	294,006395
2º The role of life cycle assessment in supporting sustainable agri-food systems: A review of the challenges	2017	Journal of Cleaner Production	269,006395
3º Drivers and barriers for implementation of environmental strategies in manufacturing companies	2013	CIRP Annals	192,003826
4º Progress in working towards a more sustainable agri-food industry	2012	Journal of Cleaner Production	181,006395
5º Carbon footprint of food - approaches from national input-output statistics and a LCA of a food portion	2011	Journal of Cleaner Production	174,006395
6º Assessment of eco-labelling criteria development from a strategic sustainability perspective	2011	Journal of Cleaner Production	159,006395
7º An evaluation of environmental sustainability in the food industry through Life Cycle Assessment: the case study of tomato products supply chain	2014	Journal of Cleaner Production	150,006395
8º Water footprinting of agricultural products: a hydrological assessment for the water footprint of New Zealand's wines	2013	Journal of Cleaner Production	131,006395
9º Life cycle assessment of Italian high quality milk production. A comparison with an EPD study	2012	Journal of Cleaner Production	121,006395
10º Private eco-brands and green market development: towards new forms of sustainability governance in the food retailing	2015	Journal of Cleaner Production	115,006395
11º Allocation solutions for secondary material production and end of life recovery: Proposals for product policy initiatives	2014	Resources, Conservation and Recycling	111,007044
12º Contribution of different life cycle stages to the greenhouse gas emissions associated with three balanced dietary patterns	2019	Science of The Total Environment	100,005589
13º From beans to bar: A life cycle assessment towards sustainable chocolate supply chain	2018	Science of The Total Environment	100,005589
14º Can we compare the environmental performance of this product to that one? An update on the development of product category rules and future challenges toward alignment	2012	Journal of Cleaner Production	95,006395
15º Type III Environmental Declaration Programmes and harmonization of product category rules: status quo and practical challenges	2015	Journal of Cleaner Production	95,006395

Tabela – Ranking de estudos via InOrdinatio

			(conclusão)
Título	Ano de publicação	Journal	InOrdinatio
16º Mapping diffusion of Environmental Product Declarations released by European program operators	2019	Sustainable Production and Consumption	95,00419
17º Combining cleaner production and life cycle assessment for reducing the environmental impacts of irrigated carrot production in Brazilian semi-arid region	2018	Journal of Cleaner Production	92,006395
18º Environmental product declaration promotion in Brazil: SWOT analysis and strategies	2019	Journal of Cleaner Production	90,006395
19º Environmental Product Declarations: Exploring their evolution and the factors affecting their demand in Europe	2016	Journal of Cleaner Production	87,006395
20º Life Cycle Assessment for eco-design of product-package systems in the food industry--The case of legumes	2018	Sustainable Production and Consumption	87,00419
21º Are the present standard methods effectively useful to mitigate the environmental impact of the 99% EU food and drink enterprises?	2018	Trends in Food Science & Technology	83,008519
22º How Consumers React to Environmental Information: An Experimental Study	2017	Journal of International Consumer Marketing	77,000394
23º Comparing product category rules from different programs: Learned outcomes towards global alignment	2012	International Journal of Life Cycle Assessment	74,004868
24º International Survey of the Costs of Assessment for Environmental Product Declarations	2017	Procedia CIRP	72,00215
25º Supply Chain Risk to Reward: Responsible Procurement and the Role of Ecolabels	2017	Procedia Engineering	72,00104
26º Life Cycle Assessment and Environmental Sustainability in the Food System	2016	Agriculture and Agricultural Science Procedia	68,000136
27º The role of discourse in the quest for low-carbon economic practices: A case of standard development in the food sector	2011	European Management Journal	34,002985

Fonte: Aatoria própria (2020).