

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DO CURTUME: UMA PESQUISA
BIBLIOMÉTRICA**

Giordano Saloni Toso

Jaboticabal - SP

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DO CURTUME: UMA PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

GIORDANO SALONI TOSO

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andréia Marize Rodruigues

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte
das exigências para graduação em Administração.

Jaboticabal - SP

14º semestre/2021

T714g Toso, Giordano Saloni
Gestão ambiental na indústria do curtume : uma pesquisa
bibliométrica / Giordano Saloni Toso. -- Jaboticabal, 2021
51 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado -
Administração) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientadora: Andréia Marize Rodrigues

1. Gestão ambiental. 2. Gestão. 3. Indústria do curtume. 4.
Curtume. 5. Couro. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO: Economia, Administração e Educação

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO : “Gestão ambiental na indústria do curtume: uma pesquisa bibliométrica”

ACADÊMICO: Giordano Saloni Toso

CURSO: Administração

ORIENTADORA: Profa. Dra. Andréia Marize Rodrigues

PARECER DA BANCA: APROVADO

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Profa. Dra. Andréia Marize Rodrigues

Membro: Prof. Dr. Adriano dos Reis Lucente

Membro: Prof. Dr. Marcelo Giroto Rebelato

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO. Sim Não

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

Jaboticabal 28 / 05 / 2021

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /

“Ad-Referendum” em: 06/07/2021.

Profa. Dra. Andréia Marize Rodrigues
Chefe do Departamento de Economia,
Administração e Educação

Resumo

Este trabalho realiza uma análise bibliométrica voltada aos artigos publicados entre os anos de 2011 e 2020 que abordem gestão ambiental no setor de curtume como sua principal temática, contribuindo para uma melhor estruturação da atual pesquisa científica na área e uma melhor orientação desta em futuras pesquisas conduzidas. Neste trabalho foram abordados os principais temas e linhas de argumentação relacionados à gestão ambiental e à indústria do curtume, assim como a importância da abordagem do presente tema. Seu desenvolvimento foi possível a partir da estrutura teórica dos objetivos propostos pela pesquisa norteada, que utilizou ferramentas de gestão ambiental que permitem a definição de alguns indicadores de gestão ambiental, que podem facilitar a identificação de valores ambientais nos artigos para minimizar resíduos e impactos ambientais, além de contribuir para a melhoria do bem-estar da comunidade. A partir do levantamento de 136 artigos obedecendo as diretrizes estabelecidas na metodologia, 20 destes artigos compuseram a análise bibliométrica, considerando estes diretamente relacionados a temática da gestão ambiental no setor do curtume. Dentre tais artigos, os temas específicos abordados foram: políticas de protecionismo a exportações; localização e capacidade de exportação de matadouros e sua importância na organização da cadeia de valor; e o risco de desmatamento na cadeia produtiva do couro.

Palavras-chave: Gestão ambiental, Gestão, Indústria do curtume, Curtume, Couro.

Abstract

This paper performs a bibliometric analysis focused on articles published between the years 2011 and 2020 that address environmental management in the tannery sector as its main theme, contributing to a better structuring of current scientific research in the area, and better guidance in future researches conducted. In this paper, the main themes and lines of argument related to environmental management and the tannery industry were touched, as well as the importance of addressing them. Its development was possible based on the theoretical structure of the objectives proposed by the guided research, which used environmental management tools that allow the definition of some environmental management indicators, which can facilitate the identification of environmental values in articles to minimize waste and environmental impacts, in addition to contributing to the improvement of the well-being of the community. As from surveying 136 articles which follow the guidelines established in the methodology, 20 of these articles composed the bibliometric analysis, considering these directly related to the

environmental management in the tannery industry theme. Among these articles, the specific topics addressed were export protection policies; location and export capacity of slaughterhouses and their importance to the structuring of the value chain; and the risk of deforestation in the leather production chain.

Keywords: Environmental management, Management, Tannery industry, Tannery, Leather.

Lista de Figuras

Figura 1: Operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.	20
Figura 2: Operações de pré-acabamento e acabamento.....	21
Figura 3: Os 10 principais estados brasileiros que exportaram para a Itália no período de 2014-2018; peso líquido em kg.	36
Figura 4 Os 10 maiores produtores de couro bovino e couro para a Itália em 2018 (como um % do peso líquido total exportado em quilotons).	38
Figura 5: A participação de couros crus (salgados), wet-blue e acabados exportados pelo Brasil em 2018 e pelos 10 principais importadores de cada categoria de produto HS em 2018, em dólares americanos.	40
Figura 6: Os 10 maiores exportadores de couro bovino e couro para a Itália em 2018 (como um% do peso líquido total exportado em quilotons) e a participação de couro cru, wet-blue e couro acabado exportado pelo Brasil para a Itália em 2018.....	41

Lista de Tabelas

Tabela 1: Distribuição dos artigos selecionados por universidade e seus respectivos países de origem.....	31
Tabela 2: Distribuição dos artigos selecionados por periódico de publicação.	32
Tabela 3: Palavras-chave para os artigos selecionados.	33
Tabela 4: Exportações de Wet-blue do estado do Pará em 2018, em valor líquido (USD), peso líquido (kg) e percentuais em relação ao total geral.....	39

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Comparação entre número de artigos encontrados e artigos selecionados, por ano.	33
Gráfico 2: Periódicos pela Qualis CAPES (2016).....	35

Sumário

Resumo	3
Abstract	5
Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Gráficos	9
Sumário	10
1 Introdução	11
1.1 Objetivos gerais	14
1.2 Justificativa	14
1.3 Estrutura do trabalho	16
2 Revisão teórica.....	17
2.1 A pesquisa sobre gestão ambiental.....	17
2.2 Indústria do curtume.....	19
2.3 Indústria do curtume e a questão ambiental	25
2.4 Curtume no Brasil	23
2.5 Gestão de qualidade do curtume	Erro! Indicador não definido.
3 Metodologia	29
4 Resultados	31
4.1 Número de artigos de interesse para o tema proposto.....	31
4.2 Artigos selecionados a partir de seus anos de publicação	32
4.3 Palavras-chave presentes nos artigos selecionados	33
4.4 Classificação dos artigos selecionados a partir do Qualis CAPES.....	34
5 Considerações finais	44
Referências	46

1 Introdução

Ao longo do desenvolvimento da sociedade, padrões de consumo e de produção começam a ser questionados, devido à crescente conscientização de que escassez de recursos e impactos ambientais subsequentes são questões a serem observadas com preocupação, tais como os parâmetros utilizados para o desenvolvimento da humanidade (PACHECO, 2015).

Alves e Barbosa (2013) destacam que diversas conferências mundiais foram realizadas com o intuito de encontrar instrumentos eficazes na intervenção ao ambiente internacional, capazes de atingi-lo em visão da já mencionada crescente conscientização pelos problemas ambientais, sendo estas a Conferência da Biosfera (Paris, 1968), a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Estocolmo, 1972), a Eco 92 ou Rio 92 (Rio de Janeiro, 1992), a Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável ou Rio +10 (Johanesburgo, 2002) e a o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Paris, 2007).

Ainda de acordo com os autores, as indústrias sentem-se motivadas e pressionadas a medidas que contivessem sua degradação ambiental, devido à realização de tantas convenções voltadas a este tema, às legislações que foram adaptadas à conscientização ambiental e à exigência por parte dos consumidores de empresas e produtos ecologicamente corretos. Neste contexto, a adoção de políticas e ações que tivessem como objetivo a diminuição ou erradicação de impactos ambientais negativos tornaram-se importantes no setor industrial (ALVES; BARBOSA, 2013).

Com tal finalidade a gestão ambiental empresarial pode ser definida como atividades administrativas e operacionais executadas por empresas, buscando lidar com problemas ambientais advindos de sua produção ou precaver e evitar que problemas como tais ocorram no futuro (BARBIERI, 2004).

Uma definição distinta seria o segmento da gestão empresarial responsável por identificar, avaliar, controlar, monitorar e reduzir os impactos ambientais a níveis pré-definidos e, a partir destes conceitos, as operações devem seguir diretrizes constantes e previamente estabelecidas a partir de uma política ambiental para a empresa (EPELBAUM, 2004).

Santos *et al* (2015) apontam para a indústria do curtume como relevante nas atividades de alto impacto ambiental, descarregando efluentes poluentes, sendo estes líquidos e gasosos, gerando grandes quantidades de resíduos sólidos, utilizando demasiadamente água, energia e produtos

químicos como soda cáustica, ácidos fungicidas, solventes, sais diversos, corantes, óleos e resinas.

Um dos importantes produtos derivados do gado é o couro bovino e este está intimamente enredada nos debates sobre o desmatamento por ser um subproduto da pecuária. Em média, o Brasil exporta cerca de 80% de seu couro bovino para mercados globais, e a exposição ao desmatamento está inserida na cadeia de abastecimento do couro originário do Brasil e é transportada para os mercados internacionais (EMBRAPA, 2021).

No entanto, abordar o risco de desmatamento ao longo da cadeia de abastecimento do couro bovino é muito desafiador devido às complexidades da cadeia de abastecimento e do comércio, bem como aos diversos discursos políticos que enquadram o risco de forma diferente. Um olhar mais atento sobre as interações do comércio global ajuda a identificar a exposição das cadeias de suprimento do couro ao desmatamento no Brasil (KOHARA; BOINA, 2017).

A UE é o segundo maior parceiro comercial do Brasil, respondendo por 18,3% de seu comércio total. Em 2017, o valor total das exportações brasileiras para a Europa foi igual a 30,7 bilhões de dólares dos Estados Unidos (USD), sendo 50% deles produtos agrícolas, seguidos de metais e minerais (33%) e produtos florestais (10%). Do ponto de vista empresarial e de investimento, as relações UE-Brasil podem ser categorizadas em três frentes: comércio, investimentos e assistência financeira de bancos e outras instituições financeiras (SARDINHA *et al.*, 2020).

O Brasil é o maior exportador de produtos agrícolas para a UE depois da China. Além do comércio direto, a UE também é o maior investidor estrangeiro no Brasil. Em 2015, a UE investiu 48,5% dos seus investimentos latino-americanos no Brasil. Devido às relações comerciais e cadeias de abastecimento globais, o potencial desmatamento embutido na produção de commodities também viaja para os mercados europeus (KOHARA, BOINA 2017).

De acordo com as estimativas de Pendrill *et al.*, (2020), a Itália junto à Alemanha lidera as importações da União Europeia (UE) de desmatamento integrado, importando cerca de 3% do desmatamento integrado estimado globalmente. O desmatamento embutido nas importações da UE vai além das cadeias de abastecimento das principais commodities de risco florestal, uma vez que a UE também é o segundo maior importador de subprodutos, como couro bovino (SARDINHA *et al.*, 2020).

Entre os países europeus, a Itália está entre os 10 maiores investidores europeus no Brasil em termos de investimentos estrangeiros diretos (IED). Além disso, a Itália canaliza 50% de seu

IED total para o Brasil por meio da Holanda, o maior país investidor do Brasil. Ocupa o quarto lugar entre os países da UE que comercializam com o Brasil e detém uma posição de liderança em algumas commodities florestais de risco. Globalmente, a Itália é o segundo maior importador de couro bovino brasileiro depois da China (SANTOS; DE ARAUJO, 2020).

A indústria é definida pelo Centro das Indústrias de Curtume do Brasil (CICB) como atuante e relevante para o Brasil e o comércio mundial, gerando mais 40 mil empregos, exportando o couro brasileiro para 80 países e gerando em 2017 um superávit de 1,8 bilhão de dólares. Os produtos comercializados destacados pelo CICB e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) nas exportações do setor são o semiacabado ou *crust* e o acabado, produtos mais elaborados, e as peles salgadas e os *wet blues*, produtos intermediários (PACHECO, 2015).

A partir de estabelecida a importância da gestão ambiental e da indústria do curtume, o levantamento bibliométrico apresenta-se como forma de efetiva contribuição para evidenciar o progresso desta área no mundo acadêmico e a importância de que este progresso continue. Hou *et al.* (2015) apontam como a pesquisa bibliométrica adota técnicas e métodos matemáticos e estatísticos para estudar a arquitetura, as relações quantitativas, as variações dos padrões e a gestão da informação dos documentos levantados e conseqüentemente investigar a estrutura, as características e os padrões da base científica e da tecnologia por trás dos estudos presentes nestes documentos.

Para pesquisadores em áreas ecológicas, seus levantamentos possuem objetivos que vão além da busca pelo entendimento da relação entre organismos e ambientes; para eles estes levantamentos representam a vontade de buscar e criar o conhecimento que proporcionará proteção e gestão mais eficazes de ecossistemas e da biodiversidade (HART; CALHOUN, 2010), e a partir desta conexão entre a capacidade da pesquisa bibliométrica, a necessidade do incentivo à pesquisa nas áreas ecológicas, ambientais e de sustentabilidade, que encontra-se a efetiva contribuição para o mundo acadêmico anteriormente mencionada e a subsequente contribuição para a prática da gestão ambiental.

Ainda no escopo da pesquisa bibliométrica, indicadores bibliométricos são comumente usados para pesquisas de avaliação de performance, e que, apesar de usarem métodos quantitativos, são utilizados para pronunciarem características qualitativas (WALLIN, 2005).

Há crescentemente o desenvolvimento de indicadores para acessar quantitativamente questões qualitativas envolvendo performance de pesquisas e contribuições científicas (OSAREH,

1996a, 1996b; VAN RAAN, 1996; SILVA; TEIXEIRA, 2008; CHEN *et al.*, 2012; CRUZ; TEIXEIRA, 2010). Através de tal estudo bibliométrico este trabalho desenvolveu pesquisa a respeito do setor de curtume no âmbito da gestão ambiental.

Considerando os tópicos abordados acima, o presente trabalho aprofunda-se em questões por estes levantadas que possuam relevância para a temática. Quais os indicativos para o comportamento das pesquisas acadêmicas a respeito da gestão ambiental nas indústrias do curtume? Quais características estes indicativos possuem? As abordagens destas pesquisas possuem relevância para a gestão ambiental e para a indústria do curtume? Qual é sua influência sob a área na prática?

1.1 Objetivos gerais

O presente trabalho possui como objetivo realizar uma análise bibliométrica, através do levantamento de publicações na base de dados Web of Science, voltada aos artigos publicados entre os anos de 2011 e 2020 que abordem gestão ambiental no setor de curtume como sua principal temática.

Para a concretização de tais objetivos gerais o presente trabalho possui como objetivos específicos:

- I. Levantamento bibliográfico sobre o tema Gestão Ambiental na Área do Curtume;
- II. Levantamento através da base de artigos publicados Web of Science que possuam temas relacionados ao tema desta pesquisa;
- III. Criação de indicadores que caracterizem a produção científica levantada;
- IV. Caracterização dos trabalhos levantados a partir dos indicadores e análise desta caracterização.

1.2 Justificativa

Dados recentes de índice da ONU apontam para o Brasil como quinta maior nação em relação ao crescimento sustentável, sendo a indústria do curtume contribuinte de maneira relevante para esse progresso, como aponta Pacheco (2015). De acordo com a agência, a indústria é considerada como importante para o desenvolvimento econômico do Brasil, movimentando cerca de 4 bilhões de dólares em couro e pele, carregando o título de dona do maior rebanho bovino do mundo e estando entre as cinco maiores produtoras globais de couro, segundo dados

da época. Segundo o CICB, em 2016, 2017 e 2018 as exportações brasileiras deste mercado totalizaram 2,03, 1,9 e 1,443 bilhão de dólares, respectivamente.

Ainda segundo a agência, a indústria possui conexão direta com outros diversos mercados, como o automotivo, o moveleiro, de calçados, vestuário, de decoração entre outros, e destaca que cerca de 90% das unidades fabris possuem sistemas de monitoramento do consumo de água e programas de redução de resíduos sólidos.

Santos *et al.* (2015) argumentam que devido ao menor rigor nas legislações e no controle de poluição ambiental em países em desenvolvimento, como o Brasil, bases produtivas de couro deslocam-se de países desenvolvidos para países em desenvolvimento. Os autores fornecem dados que corroboram tal afirmação, informando que nos países desenvolvidos a produção do couro apresentou recuo de 74% para 47% de participação, enquanto nos países em desenvolvimento a participação aumentou de 26% para 53%.

Em relação aos indicadores bibliométricos, Ghorabi e Attari (2013) apontam o crescimento em estudos recentemente publicados que indicando esforços da comunidade científica, nacional e internacional, para adequadamente estudar e divulgar desempenhos ambientais em áreas produtivas e industriais, conseqüentemente gerando diversos métodos e ferramentas de medição e avaliação. Contudo, uma revisão teórica inicial apontou que poucos são os estudos com tais metodologias definidas e que caminham em uma mesma linha de pensamento para avaliação de desempenho ambiental, de forma que um estudo desta natureza poderia trazer contribuições para âmbitos ambos acadêmico e empresarial.

Ademais é evidenciada sua conexão com a observação e análise ambientais, uma vez que Singh *et al.* (2009) afirma que são ferramentas úteis para transmissão de informações em comunicações públicas e para construção de políticas que envolvam assuntos como o meio ambiente, o desenvolvimento tecnológico, a economia e sociedade. Ainda segundo os autores, é observado que avaliação ou análise sustentável assiste a determinação de qual(is) ação(ões) deve(m) ser tomada(s) ou não, visando como objetivo a tentativa de aproximar a sociedade da sustentabilidade, através da avaliação das perspectivas de curto e logo prazos dos sistemas da sociedades.

O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, ou *World Business Council for Sustainable Development*, (WBCSD, 1999) determina que o uso de indicadores de ecoeficiência possui considerável influência no melhoramento da ecoeficiência no desenvolvimento de sistemas nacionais econômicos, e aponta que estes indicadores mensuram

eficiência da atividade econômica em termos ambos de consumo e de produção, e deve providenciar ferramentas para a formulação de políticas que influenciem no crescimento econômico ambos em escala nacional e em escala setorial econômica.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco partes. O primeiro capítulo é finalizado nesta sessão, sendo este a Introdução e acompanhada por três subpartes, Objetivos, Justificativa e Estrutura do trabalho. Neste capítulo serão tocados os principais temas e linhas de argumentação relacionados à gestão ambiental e à indústria do curtume, assim como a importância da abordagem do presente tema, os objetivos gerais e específicos deste trabalho e sua estruturação como um todo.

A seguir, se iniciará o segundo capítulo, a Revisão teórica, também dividida em três subpartes, Indústria do curtume, Gestão ambiental, e Indústria do curtume e a questão ambiental. Neste capítulo os temas de gestão ambiental e indústria do curtume serão abordados separadamente e de forma mais profunda e específica, realizando as devidas conexões temáticas aos assuntos referidos na Introdução, e como a gestão ambiental relaciona-se, direta e indiretamente, com a indústria do curtume.

O terceiro capítulo, Metodologia, apresentará todo o procedimento metodológico para o presente trabalho e para a pesquisa bibliométrica proposta. O quarto capítulo, Resultados, apresentará e discutirá os resultados provenientes da pesquisa bibliométrica, através da apresentação dos dados e análise e apontamentos baseados no mesmo.

Por fim, o presente trabalho se concluirá no quinto capítulo, Considerações finais, seguido das Referências bibliográficas.

2 Revisão teórica

Nesta seção serão abordadas a indústria do curtume e a gestão ambiental separadamente, seus principais aspectos e suas evoluções, e como tais temas desenvolvem-se em harmonia e sinergia.

2.1 A pesquisa sobre gestão ambiental

O ambiente é a fonte incontestavelmente vital para recursos naturais e base para sobrevivência da vida no planeta, incluindo a humana e é isso o que mais incentivou a consciência ambiental e sustentável a evoluir, assim como a preocupação em desenvolvimento e consciência ambiental andarem juntos (ALVES; BARBOSA, 2013). Os autores ainda argumentam que o principal objetivo com tal preocupação é garantir que a poluição gerada pelo desenvolvimento não exigisse excessivamente da capacidade do meio ambiente de se recuperar, uma vez que a natureza é capaz de resistir agressões humanas, mas tem sido levada ao seu limite.

Desenvolvimento sustentável é caracterizado como um conceito relacionado com o hábito de usar recursos para atender às necessidades humanas no presente e no futuro, sem comprometer a preservação do ambiente (DENG, 2015). Este desenvolvimento é um esforço em mudar o próprio desenvolvimento da indústria, em fazê-lo usando recursos, investimento, tecnologia e mudanças institucionais que alinhem-se ao posicionamento; que esse desenvolvimento não é uma harmoniza, mas o esforço para suprir as necessidades no presente sem comprometer as necessidades no futuro (DENG, 2015; TANG; ZHOU, 2012).

Gestão operacional sustentável é definida como a busca pelo triplo *bottom line* – objetivos sociais, econômicos e ambientais, os quais devem ser aplicados nas operações internas e nas operações além, envolvendo terceiros, que afetem comunidades e *supply chain* (WALKER *et al.*, 2014). Os autores apontam para diferentes aspectos que possam impactaram operações de uma indústria ou companhia pelo escopo sustentável, como desenvolvimento de produto ecologicamente amigável, adoção de padrões sociais e sustentáveis por parte das indústrias, foco para medição e melhoramento de processos, operações *lean*, formas de organizar a logística como ciclos fechados de reuso e reciclagem.

Robèrt *et al* (2002) sugerem quatro condições para caracterização dos objetivos sustentáveis, sendo essas (1) o suprimento das necessidades humanas em dada sociedade, (2) o não aumento da concentração de substâncias extraídas da superfície do planeta, (3) o não aumento da

concentração de substâncias produzidas pelo ser humano e (4) o cuidado com a degradação física.

As práticas de gestão ambiental configuram-se como uma importante forma de estabelecer uma relação mais harmoniosa entre a sociedade e o meio ambiente. No entanto, a gestão ambiental depende da qualificação ou dos objetivos de gestão a serem buscados, e de forma mais geral, trata-se de um conjunto de ações envolvendo políticas públicas, setores produtivos e a sociedade, visando ao uso racional e sustentável dos recursos ambientais (ALVES; BARBOSA, 2013).

A evolução dinâmica e a complexidade dos desafios colocados pelo desenvolvimento sustentável são dificilmente administráveis no contexto das disciplinas e ciências clássicas, portanto, há mais de uma década, surgiu uma nova disciplina denominada “Ciência da Sustentabilidade” (SALA; FARIOLI; ZAMAGNI, 2012).

O paradigma científico, como qualquer outra disciplina, é caracterizado por sua própria ontologia, epistemologia e metodologia, enquanto o paradigma social é definido pelo contexto socioeconômico e cultural específico onde o problema da sustentabilidade pode emergir e encontrar uma solução, e como o desenvolvimento sustentável é uma disciplina voltada para soluções, as questões científicas centrais estão relacionadas à avaliação adequada e ao aprimoramento proativo da sustentabilidade (SALA; FARIOLI; ZAMAGNI, 2012).

Faz-se urgente há décadas que regulações mais restritas incentivam a indústria do couro a buscar formas mais criativas em relação à proteção e conservação do meio ambiente, para recuperação e reciclagem de químicos e subprodutos do processo produtivo da área (CASSANO *et al.*, 2001).

A legislação ambiental é a principal motivação para a redução do impacto ambiental das indústrias. Infelizmente, a maioria das indústrias é reativa e não pró-ativa em relação à minimização de seus impactos ambientais. As legislações estão sendo continuamente aprimoradas e, portanto, há uma necessidade crescente de atualização das práticas industriais para minimizar os impactos sobre os recursos hídricos. As legislações em vigor no Brasil relativas ao controle de efluentes são: Resolução CONAMA 357/2005, que classifica corpos d'água, oferece diretrizes ambientais e estabelece as condições e padrões para lançamento de efluentes e dá outras providências; e Resolução CONSEMA nº 128/2006, que define a emissão normas para lançamento de efluente líquido em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul (BÁNKUTI, 2014).

Devido à sua abordagem sistêmica, o pensamento do ciclo de vida (LCT, *Life Cycle Thinking*) é considerado um suporte valioso nas avaliações de sustentabilidade, e a prova disso é dada pelas inúmeras políticas ambientais a nível europeu para as quais o LCT representa a espinha dorsal (SALA; FARIOLI; ZAMAGNI, 2012).

A LCA fornece uma estrutura metodológica para estimar e avaliar os impactos ambientais de um produto ou processo de uma perspectiva de ciclo de vida, e para alcançar a produção e o consumo sustentáveis, as implicações ambientais, econômicas e sociais de toda a cadeia de fornecimento de produtos em todo o ciclo de vida, do berço ao túmulo, devem ser levadas em consideração. Isso inclui o descarte de bens e serviços após sua vida útil (HOU *et al.*, 2015).

Efetivamente as abordagens do ciclo de vida e, em particular, a metodologia de avaliação do ciclo de vida (LCA, *Life Cycle Assessment*) são inerentemente enraizadas no desenvolvimento sustentável, no nível conceitual (SALA; FARIOLI; ZAMAGNI, 2012).

A primeira norma internacional relacionada à LCA foi promulgada pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 1997 e, de acordo com essas normas, a LCA é dividida em quatro etapas, ou seja, definição de objetivo e escopo, análise de inventário de ciclo de vida, avaliação do impacto do ciclo de vida e análise de resultados (HOU *et al.*, 2015). Desde então, de acordo com os autores, o progresso da LCA tornou-se formal e internacional e, após quase meio século de desenvolvimento, a LCA se tornou um meio eficaz de ajudar a indústria e o governo com a gestão ambiental, o que estabelece as bases para a comparação e aplicação de resultados em diferentes países.

A LCA tem se desenvolvido continuamente nos últimos 30 anos, e hoje em dia é usada com sucesso no setor privado, por exemplo para melhorias ambientais contínuas dos produtos; suporte à decisão estratégica interna; avaliar riscos e oportunidades ao longo da cadeia de abastecimento; comunicação sobre aspectos estratégicos com stakeholders ao nível da empresa e associações; comunicação com clientes sobre produtos, por ex. por meio de declarações ambientais de produtos e rótulos de carbono, apenas para citar alguns (SALA; FARIOLI; ZAMAGNI, 2012).

2.2 Indústria do curtume

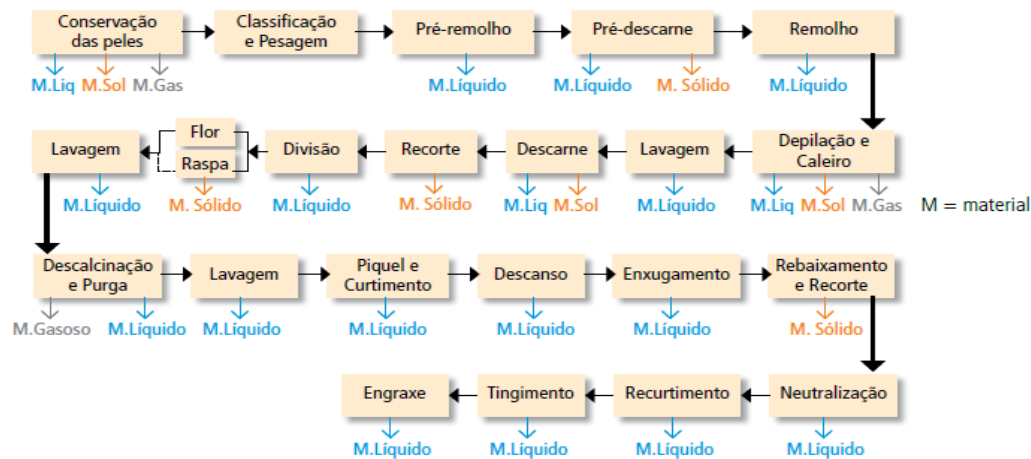
A população global e sua capacidade aquisitiva cresceram consideravelmente no século 20, o que estimulou maior consumo de carne vermelha e, conseqüentemente, maior disponibilidade de matéria-prima para a indústria do couro, e segundo a Organização das Nações Unidas para

o Desenvolvimento Industrial - UNIDO (2010), previsões indicam que enquanto a população mundial crescer, esse suprimento de produtos derivados do couro crescerá concomitantemente (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2013) ainda aponta que essa disponibilidade de couro parte principalmente de países em desenvolvimento, os quais são os principais fornecedores da matéria-prima e dos produtos derivados desta, em contrapartida com países desenvolvidos, que diminuem seu envolvimento na produção de couro por consequência de sua diminuição per capita de consumo de carne vermelha (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

O couro é definido como uma pele que passa por uma série de processos de limpeza, estabilização através do curtimento, e acabamento, e esses processos são denominados como ribeira, curtimento e acabamento, sendo este subdividido em pré-acabamento e acabamento final, como indicado nas figuras 1 e 2, que também apontam materiais resultantes das etapas. (PACHECO, 2015)

Figura 1: Operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.



Fonte: Pacheco (2015; adaptado de Claas; Maia, 1994).

Segundo Alves e Barbosa (2013), na produção de curtume gera poluentes como efluentes líquidos, resíduos sólidos e gases atmosféricos, podendo estes poluentes serem orgânicos ou inorgânicos. Ainda de acordo com os autores, os poluentes orgânicos são constituídos de componentes proteicos e lipídicos, provenientes da matéria orgânica perdida pelas peles dos animais, matéria essa que representa 30% da matéria orgânica total da pele. Os poluentes inorgânicos são provenientes de produtos químicos não absorvidos totalmente pelo curtume durante o processamento (CASSANO *et al.*, 2001).

Figura 2: Operações de pré-acabamento e acabamento.



Fonte: Pacheco (2015; adaptado de Claas; Maia, 1994).

Além da geração de poluentes, a produção do setor é caracterizada pela baixa produtividade, destacando que o processamento convencional de 1 tonelada (t) de peles salgadas produz 200-250 quilogramas (kg) de couro, ao passo que a mesma quantidade de pele produz 600-1000 kg de resíduos sólidos (PACHECO, 2015).

Ainda de acordo com o autor, 65-70% de despejos líquidos das operações da indústria são provenientes das operações de ribeira e purga, sendo caracterizados pela alta concentração de cal, sebo, pelos, tecido muscular, gordura e sangue. Ganem (2007) destaca que um curtume de médio porte que processa 3.000 peles por dia polui o equivalente a uma população de 85.600 pessoas.

De acordo com Pacheco (2015), Ganem (2007), dos Silva e Pereira (2008), esses resíduos em sua maioria possuem alto teor de cromo, substância prejudicial ao meio ambiente por difícil assimilação com ele, além de emitirem gases altamente tóxicos, como amônia e sulfúrico. Seus efluentes gasosos também são apontados pelos autores como substâncias prejudiciais envolvidas no curtume, por serem compostos por partículas que facilmente dissipam-se dentro e fora da área da indústria e causam maus odores, além de gerarem problemas de saúde ocupacional quando em não conformidade com instalações e procedimentos operacionais.

A produção de curtumes não limita-se a resíduos como formas poluidoras, como já apontado, podendo trazer outros impactos significativos, como consumo excessivo de água e de energia, estes consumos podendo variar de acordo com diferentes variáveis, como matéria-prima,

processo, práticas operacionais e de gerenciamento de recursos para o consumo de água, e capacidade industrial, quantidade de produção, tipo e estado no qual mantido diferentes equipamentos, tratamentos de efluentes e eficiência da energia para o consumo de energia (PACHECO, 2005).

O autor ainda aponta em relação ao consumo de água que um curtume de médio porte que processe cerca de 3.000 peles por dia chegue a consumir 1.900 metros cúbicos (m³) de água neste mesmo período, o que equivaleria ao consumo de água de uma população de 10.500 pessoas.

Apenas o curtimento chega a consumir 1.530 kg de água, havendo consumo de outros 12.623 kg de água para demais processos, como pré-remolho, remolho, caleiro, descagem, purga, piquel, recromagem, neutralização, recurtimento e engraxe. Farenza *et al.* (2004) destacam a lavagem como etapa no processo do curtume que mais consome água, chegando a 13.257 kg de água para processamento de 1.000 kg de pele salgada (PACHECO, 2015).

A importância do descarte de resíduos industriais é evidente, destacando a lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, a qual classifica resíduos industriais como perigosos ou não perigosos (SANTOS *et al.*, 2015). Nesta lei, resíduos perigosos são aqueles que apresentem risco à saúde ou à qualidade ambiental por características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, enquanto qualquer outro resíduo sólido que não apresente qualquer das características anteriores é classificado como não perigoso.

Mesmo terceirizando serviços de armazenamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos, a responsabilidade sobre estes resíduos continua a cair sob os curtumes geradores deles, sendo requerido os cuidados e acompanhamento necessários para com as empresas contratadas, com o objetivo de garantir que estas sejam idôneas (SANTOS, 2015).

Esses resíduos são gerados em todos os estágios produtivos dos curtumes e, apesar de existirem opções de recuperação de resíduos como extração de material orgânico para fertilização e incineração dos resíduos para recuperação de energia, essas opções são possíveis para uma pequena porcentagem dos resíduos gerados, sendo a grande maioria enviada para aterros, nos quais não há possibilidade de qualquer recuperação de material ou energia (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

Segundo os autores, opções de envio para aterros e incineração desses resíduos englobam a maioria dos destinos e estes resultam em perdas econômicas e ambientais e podem ser evitadas através de sistemas industriais de processos circulares, envolvendo consumo e reciclagem do couro.

A seleção para descarte dos resíduos comumente é dependente do estágio no qual o resíduo foi gerado, e alternativas para descarte incluem áreas mecânica, química e biológica do processamento e estão em sua maioria em estágio de pesquisa (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

2.3 Curtume no Brasil

O Brasil é um dos grandes países do mundo, e não apenas por densidade populacional (sexto país mais populoso) ou por extensão geográfica (quinto maior país). Isso também é válido para a indústria de curtumes. O Brasil aparece como líder mundial no setor de couro: possui o segundo rebanho bovino com maior quantidade de bovinos do mundo e é o terceiro maior exportador de couro curtido, o primeiro de couro semiacabado (*wet-blue* e *crust*). É, portanto, um dos principais players da indústria coureira internacional, composta por um número significativo de empresas emergentes e competitivas que estão modernizando o setor através de um determinado compromisso com a produção eficiente e sustentável de seus couros.

Se o setor coureiro brasileiro se destaca por algo, é porque possui uma importante fonte de matéria-prima que garante o abastecimento essencial das peles-primas. Segundo dados do Centro da Indústria de Curtumes do Brasil (CICB, 2021), o país possui um rebanho bovino de cerca de 206 milhões de cabeças (14,23% do total mundial). Além disso, enquanto a pecuária bovina no mundo está diminuindo a uma taxa de 5%, no Brasil ela não parou de crescer na última década (23,3% entre 2010 e 2020).

Em grande parte, graças a este fornecimento de peles em bruto, mais de 310 curtumes estão atualmente ativos no Brasil, processando cerca de 45 milhões de peles por ano e empregando mais de 40.000 trabalhadores. É preciso lembrar também que o setor curtidor brasileiro é composto por poucas empresas com enorme capacidade produtiva (por exemplo, a JBS) e muitas outras menores: não mais que 60 curtumes produzem 80% dos curtumes brasileiros (CICB, 2021).

Com a modernização dos curtumes e a adoção de medidas em prol da sustentabilidade ambiental, o couro brasileiro se abriu para o mundo nos últimos anos, direcionando sua

produção para a exportação. Atualmente, 70% dos curtidos processados no Brasil são destinados ao mercado externo, sendo China, Itália, Hong Kong, Estados Unidos e Vietnã os maiores compradores internacionais (CICB, 2021).

No entanto, o processo de crescimento e desenvolvimento pelo qual passou a indústria coureira brasileira no início do século 21 parece ter sido interrompido nos últimos anos. Em 2016, apesar de as suas exportações de couros e peles terem aumentado em volume 6 por cento, em valor sofreram uma quebra de 10,5 por cento, perda que se acumula às já registadas em anos anteriores. Se entre 2000 e 2013 o valor das exportações de couro acabado e crosta aumentou 374% e o do *wet blue*, 128% (CICB, 2021).

Entre 2014 e 2016, a queda no valor das exportações de curtidos (salgados, *wet-blue*, *split wb*, crosta e acabamento) foi superior a 31%. É claro que esses números ruins estão mais relacionados a uma situação macroeconômica ruim do que a problemas endógenos na indústria do couro. De qualquer forma, se essas estatísticas de recessão nos dizem algo, é que a indústria curtidora brasileira vive um momento em que precisa urgentemente encontrar novos mercados e nichos para vender seus couros (CICB, 2021).

Como se sabe, grande parte do couro produzido no mundo é destinado à fabricação de calçados. Nesse sentido, o Brasil possui uma indústria calçadista poderosa com enorme capacidade de fabricação de pares (é o quinto maior produtor de calçados do mundo), apesar do clima e os longos verões brasileiros não favorecem o uso de materiais quentes como o couro (CICB, 2021).

É claro que a indústria coureira brasileira obteve enormes conquistas nos últimos anos em questões ambientais ou de eficiência produtiva. Mas para o consumidor ter a certeza de que o couro que compra é produzido por processos sustentáveis, que respeitem o meio ambiente e cumpram todas as normas de segurança do trabalho, só há a certificação das empresas. Com esse objetivo, o CICB está trabalhando na criação do Certificado Brasileiro de Sustentabilidade do Couro (CSCB), que avaliará os curtumes brasileiros para atestar seu grau de envolvimento com a produção sustentável de curtumes (CICB, 2021).

Para isso, o CICB elaborou um total de 173 indicadores divididos em três áreas: área social, área ambiental e área econômica. Um curtume será considerado sustentável se sua atividade obtiver benefícios econômicos para o meio ambiente, reduzindo seus impactos ambientais e promovendo condições de trabalho favoráveis para os funcionários. Desta forma, se o curtume auditado atender a todos os indicadores exigidos, obterá o certificado CSCB Diamante, se observar 90 por cento dos indicadores obterá Ouro, com 70 por cento será premiado com Prata

e se cumprir apenas a metade dos indicadores (alguns são obrigatórios), você será distinguido com o CSCB Bronze (CICB, 2021).

O grupo Couroquímica/Carmen Steffens é o exemplo perfeito de colaboração sinérgica entre as indústrias de couro e calçados. Fundado em 1983, o grupo reúne a produção de couro e calçados em suas instalações na cidade de Franca. A Couroquímica é fornecedora de couros para as marcas de calçados Carmen Steffens (calçados femininos de alto padrão), Rafael Steffens (linha masculina) e CS Teen (calçados infantis), mas em sua lista de clientes não só tem as marcas do grupo, mas quem também trabalha para empresas internacionais como Hugo Boss, Gucci, Florshein, Dockers, Timberland, Mizuno ou Cole Haan. A Couroquímica tem capacidade de produção de 300 mil metros quadrados de couro por mês. Embora atualmente apenas 30% de sua produção seja destinada à exportação, a empresa planeja aumentar esse percentual no próximo ano para 40% (CICB, 2021).

2.4 Indústria do curtume e a questão ambiental

Diversos pesquisadores apontam que o crescimento sustentável (DENG, 2015; HOSSEINPOUR; PENG; GU, 2015) não será possível para o a indústria do couro sem que sejam implementadas inovações que previnam e mitiguem o desafio que é a poluição (MEJÍAS; PAZ; PARDO, 2016; ABDUL-RASHID *et al.*, 2017).

Ações como a utilização de tecnologias limpas, o desenvolvimento de projetos que envolvessem a produção mais limpa (P+L) em seu desenho, o uso de sistemas de gestão ambiental (SGA) e a sensibilidade e consciência por parte de integrantes e colaboradores envolvidos no processo produtivo são sugeridas, sendo estas vitais para mitigação de impactos, diminuição da emissão de produtos químicos que impactassem sociedade e meio ambiente, minimização da emissão de resíduos sólidos e do desperdício (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

A P+L é uma medida aprofundada por diversos autores no escopo do melhoramento da produção da indústria do curtume e do couro, como Ganem (2007), argumentando que águas residuais podem ser reutilizada uma vez que suas impurezas são retiradas, ainda sendo viável a recuperação de sulfeto de sódio e de sais de cromo, enquanto mantendo a qualidade do couro.

Outras medidas são úteis e aplicáveis, inclusive importantes, como a reciclagem de banhos residuais e/ou implementação de banhos curtos, esgotamento dos produtos utilizados nos processos, a recuperação ou substituição de produtos químicos (PACHECO, 2015), diminuição

do uso de cloreto de sódio na conservação de peles, reutilização desse cloreto de sódio em outras fases, diminuição da temperatura da água e secagem natural que diminua a exigência da secagem por equipamentos (PRINGLE; BARWOOD; RAHIMIFARD, 2016).

A escassez de água doce é um tema que deve ser reavaliado por todos, mas principalmente pelas indústrias que a utilizam como recurso renovável. O Brasil é considerado um país rico em termos hidrológicos, pois detém aproximadamente 12% da água doce que corre na superfície mundial. No entanto, esse volume está distribuído de forma desigual: 70% está na Amazônia, região que tem menos de 7% da população do país, 15% na região Centro-Leste, 6% no Sul e Sudeste e apenas 3% no Nordeste do Brasil. Essa percepção de recursos hídricos é um problema de que a necessidade de atenção só surgiu quando houve redução da disponibilidade de água em locais onde, tradicionalmente, era abundante. Estudos da ONU indicam que 40% da população mundial não terá água potável em 2050 (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2007).

O processamento do couro envolve uma grande quantidade de água em suas diferentes etapas e, portanto, gera uma quantidade considerável de efluentes, o que demanda altos investimentos e custos operacionais para o tratamento dos efluentes, de forma a atender aos padrões de lançamento exigidos pela legislação ambiental. No entanto, o setor coureiro é de grande importância econômica para o Brasil. Em 2019, a produção de couro no Brasil foi de 75 milhões de unidades e a produção mundial de 380 milhões de unidades, sendo que o Brasil é responsável por 12,6% da produção mundial e é o segundo maior produtor mundial de couro. Em 2019, o Rio Grande do Sul era o estado com o maior número de estabelecimentos curtidores (317) e esse negócio gerou 15.821 empregos (GUIA COURO BRASIL, 2018).

O processamento do couro consiste na transformação do couro cru em um material denominado couro. Sua tecnologia de fabricação requer várias etapas de processamento, com adições sequenciais de produtos químicos, alternadas com lavagens e processos mecânicos. As etapas desse processo podem ser agrupadas em: feixe de luz, curtimento, acabamento úmido e acabamento (SARDINHA *et al.*, 2020).

O processo de feixe de luz é responsável pelo alto consumo de água, pois tem a função de limpar a pele, retirar os pelos e prepará-la para o curtimento. As operações que compõem o processo da casa de luz que utilizam água são: pré-embebição, imersão, depilação/calagem, descamação, purga e decapagem, além de lavagens entre os processos para melhor eliminação de impurezas e produtos químicos do couro (EMBRAPA, 2021).

Após as operações da casa de feixe, a pele recebe o curtente, que proporciona a estabilização da estrutura do colágeno. Posteriormente ao curtimento, o couro é denominado couro e, se o curtimento for feito com cromo, o couro é denominado “*wet-blue*” pela umidade e coloração. Após a conclusão do curtimento, o couro passa para a fase de acabamento (PENA *et al.*, 2020).

O acabamento pode ser subdividido em acabamento úmido e acabamento. A função do acabamento úmido é definir a qualidade exigida para o artigo final. Esta operação compreende: a) desacidificação do couro; b) recurtimento com curtentes sintéticos ou cromo; c) licor de gordura com óleos; o que é importante para dar maciez ao produto; d) tingimento. O acabamento não é feito com água, mas sim pela deposição de camadas de cobertura superficial à base de polímeros e resinas sobre o couro e, portanto, o presente estudo abrange esse processo (EMBRAPA, 2021).

Como a maioria dos processos de transformação de peles em couro utiliza água e produtos químicos, muitos são os estudos sobre o volume e a qualidade da água utilizada. Segundo Pena *et al.*, (2020), uma tonelada de couro cru gera 250kg de couro, ou seja, a relação água empregada (l) para couro cru (kg) e couro produzido (kg) é de 120: 4: 1. Além disso, Santos e De Araújo (2020) concluíram que os processos tradicionais utilizam em média um excesso de 40-75% de produtos químicos, indicando que não utilizam tecnologia para minimizar o consumo de produtos químicos e água.

Além dos grandes volumes de água, existe o problema das altas concentrações de poluentes nas águas residuais. O órgão ambiental estadual (FEPAM, 2018) selecionou as 100 indústrias com maior potencial poluidor de rios do estado do Rio Grande do Sul e dessas 41 empresas estavam no ramo de couro. O lançamento de efluentes dessas empresas varia de 300 a 2.000/m³ por dia com cargas de até 141 ton/ano de DQO (demanda química de oxigênio) (PENA *et al.*, 2020).

Tania *et al.*, (2007) realizaram um estudo para identificar e avaliar a poluição da água em curtumes albaneses, e verificaram que eles lançam de 100 a 1000 toneladas de efluente em bacias hidrográficas. O efluente de acabamento úmido contém cromo das lavagens, junto com óleos do licor de gordura, que são emulsificados, dificultando sua separação da água. Outros produtos encontrados no acabamento úmido são os corantes do processo de tingimento. O acabamento úmido é responsável por gerar um efluente com alta concentração de DQO, pois utiliza inúmeros produtos químicos para dar a qualidade desejada ao couro, sendo esses produtos principalmente óleos de engorduramento, que proporcionam maciez, corantes e agentes fixadores e recurtentes (PENA *et al.*, 2020).

De acordo com a legislação, os efluentes somente podem ser lançados em corpos d'água, direta ou indiretamente, quando atenderem às seguintes condições: pH entre 6,0 e 8,5, Óleos e Graxas (Vegetais ou Animais) 30 mg / l, Nitrogênio Total ≤ 10 mg/l N, sulfitos $\leq 0,2$ mg/l S e cromo total $\leq 0,5$ mg / l Cr. A Resolução nº 128 leva em consideração as vazões dos rios receptores para a definição de padrões de emissão para os parâmetros físicos e químicos do efluente lançado (SANTOS; DE ARAÚJO, 2020).

Assim, o lançamento de efluente de alta vazão terá padrões restritivos de emissão quando lançado em corpos receptores de baixa vazão. O Rio Grande do Sul é o primeiro estado brasileiro a implementar padrões e critérios para a toxicidade de efluentes lançados em águas superficiais. Além disso, revisa, em outra Resolução, os padrões físico-químicos de emissão de efluentes, levando em consideração as vazões tanto do lançamento do efluente quanto do rio (FEPAM, 2007).

A dimensão da responsabilidade na proteção do meio ambiente como tarefa compartilhada entre sociedade, governo e empresas é um argumento para o debate entre sustentabilidade e benefício econômico que se propõe, desde a revisão das políticas econômicas nacionais à instrumentação de benefícios financeiros que auxiliem e motivar as organizações a enfrentar os diferentes níveis de compromisso com seu ambiente natural e alcançar, sim, um benefício social (JACOB, 2003).

Rosa Leal (2007) considera que é necessário propor e criar novas unidades administrativas dentro da empresa para atender à ecologia da organização pela interação entre ela e a natureza, esta visão considera a abordagem de sistemas, a ênfase na cultura interna. e uso de tecnologia para estabelecer e desenvolver a gestão ambiental na organização. O resultado que estabelece menciona que é necessário estabelecer medidas preventivas e corretivas e conclui que o compromisso ambiental da usina é de natureza legal.

3 Metodologia

A metodologia possui caráter descritivo, considerando o objetivo de descrever características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relação entre variáveis, ao envolver técnicas padronizadas de coleta de dados (PROVANOVA; FREITAS, 2013), além de ser, de acordo com Café e Bäscher (2008), um conjunto de leis e princípios que objetivam determinar a produtividade científica de periódicos e autores e determinar a representação da informação.

Para atingir os objetivos do presente trabalho, a pesquisa bibliométrica foi selecionada como ferramenta metodológica, uma vez que Tsay (2008) a define como “método estatístico de contagem bibliométrica para avaliar e quantificar o crescimento da literatura para um determinado assunto”. A bibliometria é uma abordagem comumente usada para analisar de forma sistemática o progresso de um campo científico específico, provendo uma avaliação regrada de forma temporal na área da pesquisa de um determinado tema e reconhecendo a natureza intensiva do conhecimento na pesquisa científica (RAAN, 2009).

Com o intuito de discriminação detalhada e clarificação, esta metodologia foi dividida em revisão teórica, coleta de dados e construção de indicadores. A revisão teórica consistiu em uma breve revisão da literatura envolvendo os temas Gestão Ambiental, Indústria do Curtume e Pesquisa Bibliométrica, enquanto a coleta de dados em uma pesquisa de artigos publicados pelos principais periódicos nacionais e internacionais, realizada através da base de dados Web of Science. A medida que há limitação quanto à escolha de uma única base de dados, a escolha desta plataforma foi baseada na abrangência de periódicos nacionais e internacionais contemplados pela base, a fim de proporcionar credibilidade aos trabalhos e dados encontrados na pesquisa.

As palavras-chave utilizadas no processo de busca serão “*enviromental AND management AND leather*” e “*enviromental AND management AND tanner*”, utilizando o termo booleano “AND” como ferramenta para a inclusão de todas as três palavras em ambos os levantamentos, com o intuito de obter uma busca que tenha em sua essência relevância e interesse para o presente estudo.

A partir dos dados dispostos inicialmente, os seguintes filtros foram utilizados:

- I. Tipo de produção: Apenas artigos científicos publicados em periódicos.

- II. Filtro temporal: Artigos publicados nos últimos dez anos (2011 a 2020), objetivando-se verificar as publicações mais relevantes com dados mais recentes, observando o crescente número de publicações em Gestão Ambiental.
- III. Área de Estudo: Ciência Ambiental. Este filtro foi aplicado para que a análise tivesse uma maior credibilidade e assertividade, objetivando assim analisar apenas aqueles artigos que tivessem como tema focal as questões ambientais.
- IV. Tipo de acesso: Acesso livre. Esse filtro foi aplicado para que uma análise qualitativa dos artigos fosse realizada, verificando sua metodologia, resultados e discussões.

Por tratar-se de um estudo de natureza multidisciplinar, o conteúdo a ser levantado e analisado manteve vínculo com âmbitos da gestão ambiental e do setor de curtume, enquanto quaisquer artigos não condizentes com tais condições não foram considerados para a construção do presente estudo.

A parte de análises quantitativas e qualitativas, foram estabelecidos os indicadores bibliométricos relevantes, baseados em Chen *et al.* (2014) e Hou *et al.* (2015) e seus estudos de produções científicas em Avaliação de Ciclo de Vida (ACV). Tais indicadores são:

- I. Progresso da publicação de artigos por ano, com o objetivo de verificar o crescimento das publicações durante o período;
- II. Principais periódicos a partir do total de publicações respectivas, para demonstrar quais revistas oferecem a maior quantidade de conteúdo a respeito do tema;
- III. Países e instituições de pesquisa por quantidade de publicação, apontando a origem e concentração das produções por região geográfica;
- IV. Palavras-chave dentro dos artigos analisados, apontando temas relacionados à pesquisa.
- V. Metodologias de pesquisa dos artigos, para verificar os principais caminhos metodológicos; e

4 Resultados

A presente etapa do trabalho apresenta os resultados da pesquisa a respeito da produção de artigos na área de gestão ambiental para o setor de curtume dentro da base dados Web of Science.

4.1 Número de artigos de interesse para o tema proposto

Através do levantamento utilizando os termos “environmental”, “management”, “leather” e “tannery”, um total de 136 artigos foram encontrados. Inspeccionando tais artigos e buscando, através de seus resumos, uma maior aderência ao tema proposto neste trabalho, 20 artigos foram selecionados, sendo 14 destes em língua inglesa e 6 em língua portuguesa brasileira.

Tabela 1: Distribuição dos artigos selecionados por universidade e seus respectivos países de origem.

Instituição	País de origem	Nº de artigos	Percentual (%)
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	Brasil	1	5
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL	Brasil	1	5
University of Information Technology and Sciences	Indonésia	2	10
University of Dhaka	Indonésia	1	5
Università degli Studi della Tuscia	Itália	4	20
University of Bari Aldo Moro	Itália	5	25
Stanford University	EUA	2	10
Montpellier Business School	França	2	10
Heriot-Watt University	Escócia	1	5
Kazimierz Pulanski University of Technology and Humanities in Radom	Polônia	1	5
TOTAL		20	100

Fonte: Plataforma Web of Science, adaptado pelo autor.

Como pode ser observado na Tabela 1, foram identificadas 10 universidades diferentes entre os autores dos artigos selecionados. Há homogeneidade entre as instituições de ensino uma vez que há diversidade nas nacionalidades dos autores e de suas respectivas universidades. Dentre estas universidades é válido destacar a maioria dividida entre Brasil, Indonésia e Itália.

Tabela 2: Distribuição dos artigos selecionados por periódico de publicação.

Periódico	Nº de artigos	Percentual (%)
Journal of Cleaner Production	6	30
Afinidad	2	10
Benchmarking: An International Journal	2	10
International Journal of Production Research	2	10
International Journal of Sustainable Development & World Ecology	2	10
Resources, Conservation and Recycling	2	10
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	2	10
TransInformação	2	10
TOTAL	20	100

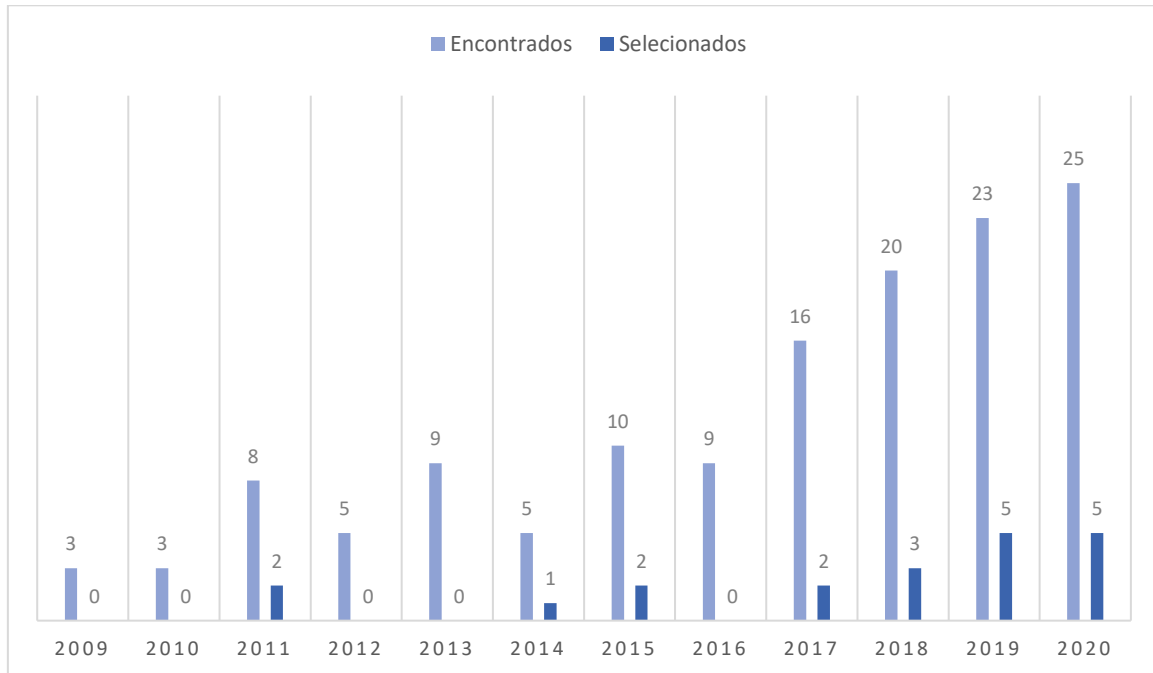
Fonte: Plataforma Web of Science, adaptado pelo autor.

A mesma lógica não é aplicada aos periódicos. A Tabela 2 mostra os 8 periódicos identificados correspondentes aos artigos selecionados. O periódico Journal of Cleaner Production mostra-se como destaque, sendo responsável por 30% das publicações selecionadas.

4.2 Artigos selecionados a partir de seus anos de publicação

O Gráfico 1 demonstra o comportamento da produção acadêmica de artigos para a área de gestão ambiental em curto prazo durante o período estudado. É visível que durante a década estudada há um crescimento na produção de artigos correlacionados ao tema do levantamento.

Gráfico 1: Comparação entre número de artigos encontrados e artigos selecionados, por ano.



Fonte: autoria própria.

A produção diretamente correlacionada com a gestão ambiental na indústria mostrou uma produção mais tímida e ausente em determinados anos, podendo ser notado nas temáticas abordadas nos artigos encontrados um escopo mais técnico, voltados para áreas como engenharia e ciências exatas – i.e. química e biologia, enquanto a administração tenha sido menos abordada.

4.3 Palavras-chave presentes nos artigos selecionados

Entre todas as palavras-chave encontradas para os artigos selecionados, é válido destaque para *Environmental Management System(s)*, *Leather Industry*, *Life Cycle Assessment (LCA)*, *Sustainability* e *Tannery(ies)*, presentes em múltiplos artigos. A seguir a Tabela 3 apresenta as palavras-chave.

Tabela 3: Palavras-chave para os artigos selecionados.

Accounting	Competitively
Brazil	Corporate Social Responsibility (CSR)
Circular Economy	Ecology
Cleaner Production	Economic Value
Clusters	Environmental Impacts

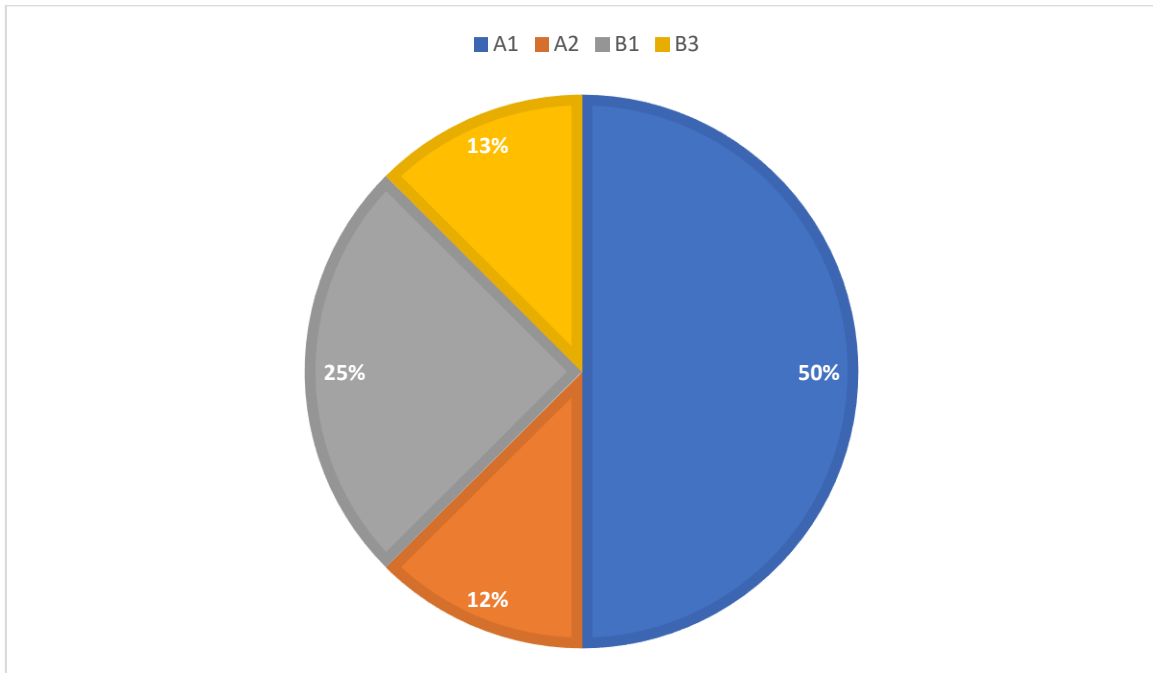
Collaborative Network	Environmental Management (EM)
Environmental Management System(s) 2	Graph Theory
Environmental Scanning	Green Supply Chain Practices
Environmental Sustainability	GSCM
Environmental Value	Indian Leather Industry
Fuzzy Importance	Industrial Ecology
Fuzzy Set Theory	Information Management
ISO 14001	Social Value
Japan	Sustainability 2
Leather	Sustainability Driver
Leather Industry 2	Sustainable Manufacturing Practices
Life Cycle Assessment 2	Sustainable Supply Chain
Mato Grosso Do Sul	Sustainable Supply Chain Management
Matrix Approach	Tannery(ies) 2
Pakistan	Tanning Industry
Performance Analysis	Textiles
Reporting	Traceability
Slaughtering Industry	Triangular Fuzzy Numbers
Small Businesses (SBS)	

Fonte: Plataforma Wen of Science, adaptado pelo autor.

4.4 Classificação dos artigos selecionados a partir do Qualis CAPES

Para todos os artigos selecionados foram levantados 8 periódicos distintos, como já apontado no presente trabalho. O Gráfico 2 aponta a discriminação da classificação entre estes 8 periódicos, sendo relevante apontar que 50% destes são classificação como A1 a partir da plataforma, a nota avaliativa mais alta possível.

Gráfico 2: Periódicos pela Qualis CAPES (2016).



Fonte: autoria própria.

A partir das informações levantadas é perceptível que, apesar de contar um número de menor expressão para artigos e periódicos ao longo de 10 anos, estes foram classificados em sua maioria com notas que apontam qualidade e relevância para seus segmentos de pesquisa, uma vez que 62% dos periódicos estão classificados no intervalo A, como apontado pelo Gráfico 2.

4.5 Abordando os artigos levantados de forma qualitativa

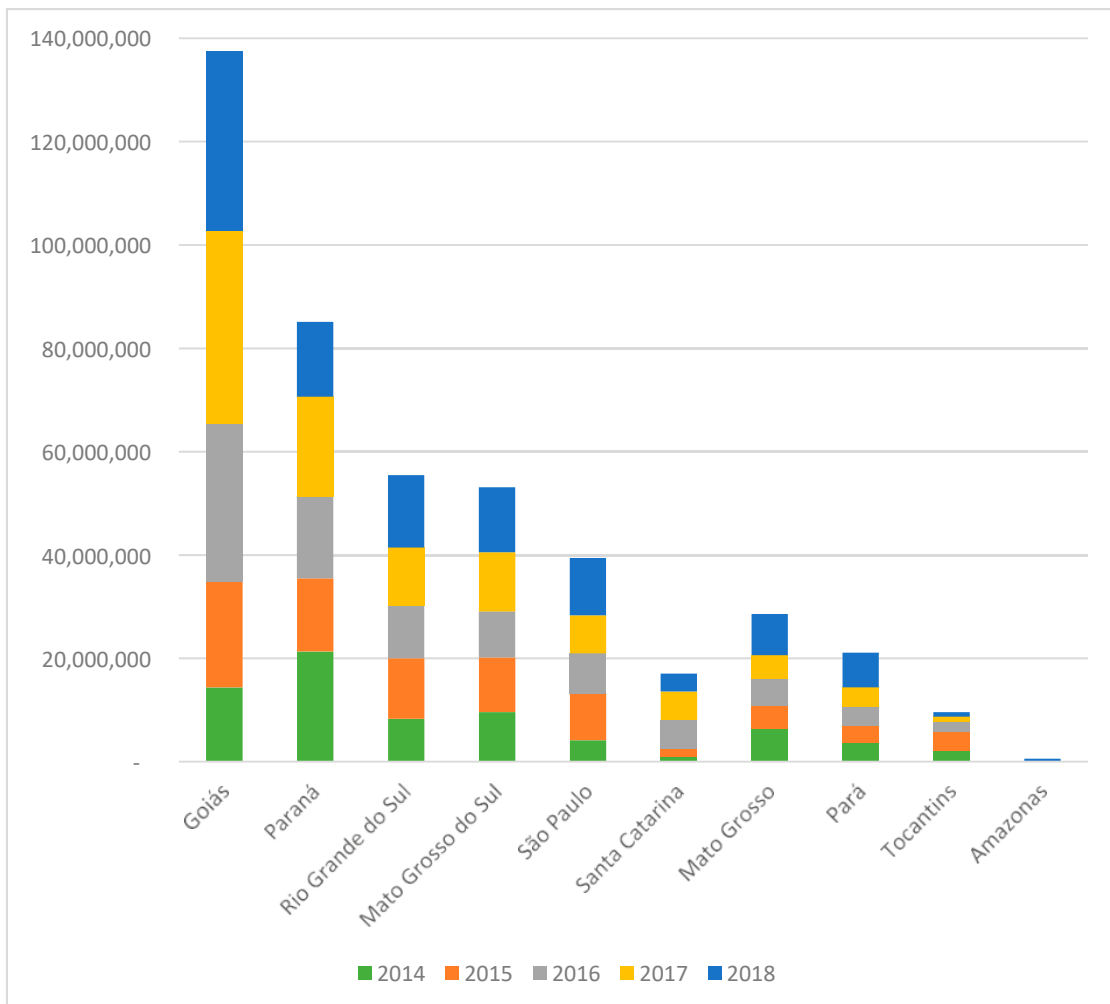
Devido às dificuldades técnicas e às longas distâncias percorridas, mas principalmente devido às políticas protecionistas do governo brasileiro, a Itália não importa couro cru (salgado) do Brasil. O principal motivo da política de protecionismo é promover o setor coureiro brasileiro e aumentar a participação dos processos de valor agregado implementados no país. As peles in natura brasileiras exportadas destinam-se principalmente ao Uruguai ou à China (Figura 3) (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

No entanto, de acordo com o Ministério, é provável que essa tendência mude no futuro. Recentemente, o Mercosul e a UE concluíram um acordo, como parte do Acordo de Livre Comércio, para liberalizar a exportação de peles de animais in natura dos países do Mercosul, incluindo o Brasil, para a UE. As exportações de wet-blue (HS 4104) representaram 41% das

exportações brasileiras de couro em 2018. A Itália é o segundo maior importador de peles wet-blue brasileiras, com valor em torno de 165 milhões de dólares.

Em relação ao couro acabado (HS 4107) exportado do Brasil em 2018 (59% do total de couro exportado), a Itália é o terceiro importador número na lista (82 milhões de dólares), atrás dos Estados Unidos da América (EUA) (239 milhões de dólares) e China (88 milhões de dólares) (Figura 3), portanto a participação do mercado italiano é especialmente importante para as exportações de couro wet-blue (semiprocessado) (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

Figura 3: Os 10 principais estados brasileiros que exportaram para a Itália no período de 2014-2018; peso líquido em kg.



Fonte: Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2021).

De acordo com o banco de dados Comtrade (2021), a Itália foi o segundo maior importador de peles e couro bovino brasileiro depois da China (HS 4101; 4104; 4107 combinados) por muitos anos consecutivos no período considerado neste estudo (2014-2018). Esta posição do mercado

de importação italiano permanece a mesma tanto em termos de estimativas em peso líquido (kg) como em valor (USD), enquanto as importações italianas do Brasil também aumentaram ao longo dos anos, enquanto as importações chinesas (incluindo Hong Kong) mostram a tendência oposta (COMTRADE, 2021). Em 2018, a Itália importou 123 milhões de kg (em peso líquido) de peles bovinas e couro do Brasil (COMTRADE, 2021).

O cruzamento de dados sobre os principais exportadores de couro e couro bovino para a Itália revela resultados semelhantes e reforça a posição do Brasil como um importante país de origem. Em 2018, a participação do Brasil entre os 10 principais países exportadores para a Itália era de 22%. O Brasil lidera a lista pela soma do peso líquido das categorias de produtos 4101, 4104 e 4107. Enquanto os países europeus continuam sendo as principais fontes de couros crus, o Brasil ainda está no topo da lista nas categorias de couro molhado e acabado. Em 2018, 92% das exportações brasileiras de couro para a Itália foram na forma de wet-blue (ERMGASSEN *et al.*, 2018).

O Brasil é um país federal com vinte e seis estados e um distrito federal. A localização da pecuária e dos matadouros e a capacidade de exportação por estado é um componente fundamental da organização da cadeia de valor. É importante entender de onde, dentro das fronteiras nacionais do Brasil, se originam as diferentes categorias de couro: os dados de origem subnacional, estadual ou municipal são proxies do risco de exposição de determinados mercados de destino ao desmatamento (ERMGASSEN *et al.*, 2018). Como também demonstrado por Riguetto *et al.*, (2020), a exposição das importações europeias de soja ao risco de desmatamento aumenta quando observada nos níveis municipal e estadual em comparação com as estimativas em nível nacional.

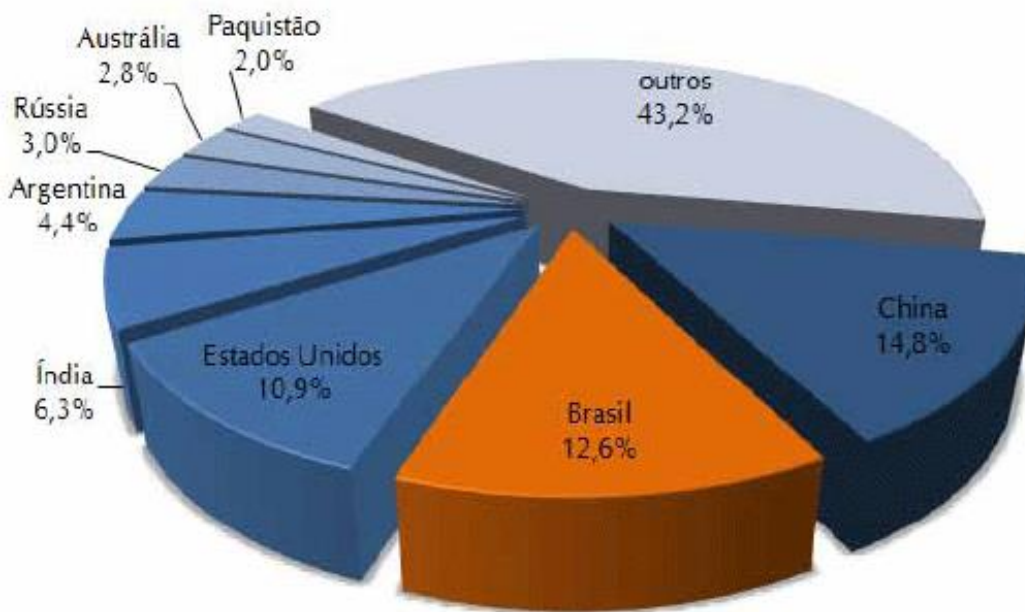
Ao observar os dados em nível subnacional, Ermgassen *et al.*, (2018) descobriram que a maior parte do risco de desmatamento está associada ao mercado doméstico de carne bovina no Brasil, já que exportadores significativos de carne bovina são regiões pós-fronteira e consolidadas com uma distância significativa do desmatamento na fronteira, valendo ressaltar que cerca de 80% da carne bovina produzida é consumida localmente no Brasil, enquanto a tendência de exportação de couro bovino é inversa, e conseqüentemente, o risco de desmatamento pode ser considerado mais embutido nas exportações de couro do que na carne bovina.

Os dados de exportação em nível estadual representam os estados para onde o couro é exportado após o processamento, em vez de indicar a origem do couro. Os curtumes localizados nos estados de fronteira (que geralmente ficam próximos a matadouros) são especializados nos estágios iniciais do tratamento do couro desde a pele crua até o wet-blue, sendo o transporte de

longa distância de couro na etapa salgada e wet-blue também é mais conveniente por diversos motivos técnicos e logísticos (ERMGASSEN *et al.*, 2018).

Se não for exportado diretamente para o exterior, o couro wet-blue originário dos estados do BLA é transportado para os estados do sul e sudeste do Brasil, onde o curtimento e a fabricação de couro têm sido historicamente uma atividade econômica importante e onde o know-how e associações de curtumes também concentrado. Um dos motivos pelos quais as estatísticas de exportação dos estados do Sul e Sudeste parecem maiores em volume é o mencionado comércio interestadual dentro do Brasil (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

Figura 4 Os 10 maiores produtores de couro bovino e couro para a Itália em 2018 (como um % do peso líquido total exportado em quilotons).



Fonte: Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2021).

A Figura 4 mostra que em termos de exportações totais (ou seja, considerando todas as três categorias do SH combinadas), os estados do BLA, Mato Grosso, Pará, Tocantins e Amazonas estão entre os 10 principais estados exportadores para a Itália. O estado do Amazonas começou a aparecer como exportador para a Itália desde 2018 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

É importante notar que dentro do BLA esses estados também têm a maior parcela do desmatamento acumulado ao longo de 2008-2018: Pará (41%), Mato Grosso (20%) e

Amazonas (10%). O Amazonas também declarou emergência devido aos recentes incêndios florestais, que aumentaram como resultado do aumento do desmatamento ilegal, em agosto de 2019 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

Tabela 4: Exportações de Wet-blue do estado do Pará em 2018, em valor líquido (USD), peso líquido (kg) e percentuais em relação ao total geral.

Países de Destino (USD)	Soma de 2018 - Valor Livre a Bordo (FOB)	Porcentagem do Grande Total em Valor	Soma de 2018 - Peso líquido (kg)	Porcentagem do Grande Total em Peso líquido
China	22,512,774	69.7%	13,971,345	67.6%
Itália	7,343,160	22.7%	5,051,382	24.5%
Portugal	784,955	2.4%	389,760	1.9%
Espanha	567,634	1.8%	356,380	1.7%
República Dominicana	366,945	1.1%	274,263	1.3%
Vietnã	239,883	0.7%	143,149	0.7%
Índia	152,777	0.5%	251,092	1.2%
Hong Kong	92,658	0.3%	59,790	0.3%
Japão	84,640	0.3%	39,100	0.2%
Tailândia	76,236	0.2%	58,960	0.3%
Taiwan (Formosa)	75,948	0.2%	41,520	0.2%
Estônia	20,020	0.1%	20,220	0.1%
Total Geral	32,317,630	99.9%	20,656,961	99.9%

Fonte: Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2021).

Em 2018, cerca de 10% (valor líquido de 15 milhões de dólares) das importações da Itália de couro semi-processado (HS 4104) (ou seja, wet-blue) vieram diretamente da região BLA. O Pará, estado com maior nível de desmatamento, exportou quase metade (7 milhões de dólares em valor) do total das exportações de wet blue para a Itália, embora o principal mercado de exportação do Pará tenha sido a China (Tabela 4) (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. EMPRESAS BRASILEIRAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS, 2021).

Com referência ao couro acabado (HS 4107), Mato Grosso aparece como o único estado exportador direto entre todos os estados do BLA em 2018. Isso pode ser explicado pelo fato de a pecuária, assim como a indústria do couro, estar mais consolidada neste estado do que nos mais novos fronteiras, como Pará ou Amazonas. A Itália ocupa o quinto lugar entre os países de destino em termos de valor e volume. O restante do couro acabado brasileiro é exportado dos estados do Sul, sudeste e Leste, onde a indústria do couro está mais consolidada (COMTRADE, 2021).

Figura 5: A participação de couros crus (salgados), wet-blue e acabados exportados pelo Brasil em 2018 e pelos 10 principais importadores de cada categoria de produto HS em 2018, em dólares americanos.

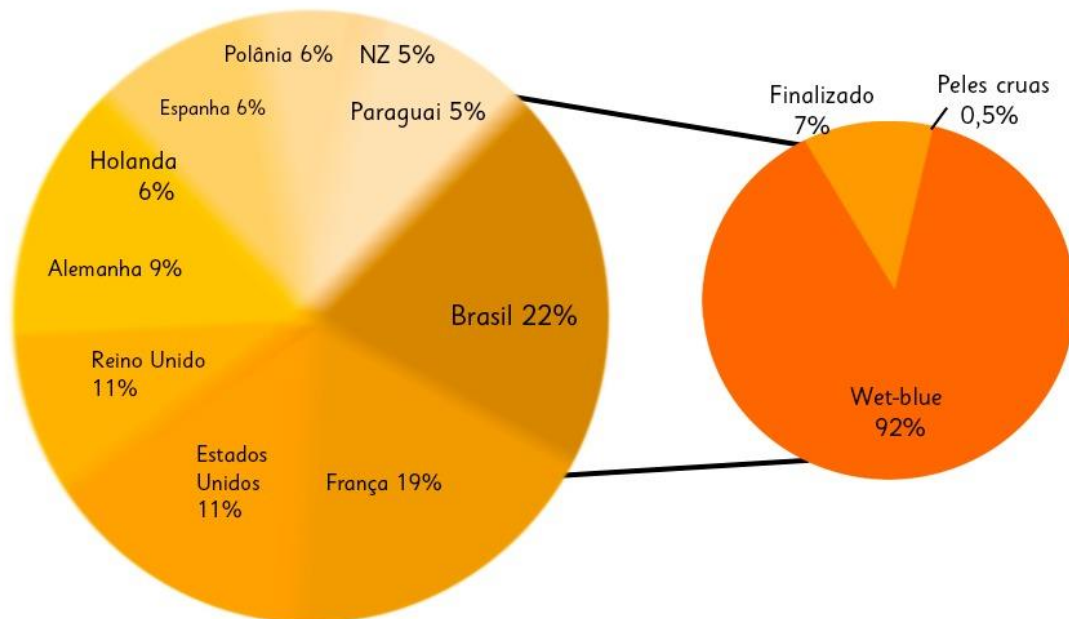


Fonte: Banco de dados Comtrade da ONU, 2021.

Os dados alfandegários do ano de 2018 permitem rastrear as principais transações do comércio de couro entre Brasil e Itália. Tanto em termos de exportadores (embarcadores) do Brasil, quanto de importadores (consignatários) das peles e couros, a maior parte é administrada não pelos curtumes em si, mas por empresas de logística ou intermediários (Figura 6) (COMTRADE, 2021).

O cruzamento dos dados aduaneiros dos dois lados mostra que o maior consignatário do lado italiano, Mar VI Speed SRL Spedizioni Internazionali, é também um grande cliente da maior empresa exportadora do lado brasileiro, a Euro America International Freight Forwarders. Embora a mencionada empresa de logística importadora tenha escritórios em toda a Itália, um dos principais centros de transporte está localizado no distrito de Arzignano na região de Veneto, nordeste da Itália (COMTRADE, 2021).

Figura 6: Os 10 maiores exportadores de couro bovino e couro para a Itália em 2018 (como um% do peso líquido total exportado em quilotons) e a participação de couro cru, wet-blue e couro acabado exportado pelo Brasil para a Itália em 2018.



Fonte: Banco de dados Comtrade da ONU, 2021.

Com base na conveniente localização desta empresa no coração do distrito de Arzignano, bem como na triangulação através das informações recolhidas no site da UNIC e através de comunicações pessoais, podemos inferir que a maior parte do couro brasileiro é importado da região de Veneto distrito de bronzeamento. Como o distrito atende principalmente aos mercados de estofados e móveis, os principais clientes desses curtumes correm o risco de comprar couro de áreas desmatadas na Amazônia. O couro brasileiro é considerado de qualidade média a baixa, tornando-o mais adequado para uso principalmente em móveis e estofados de automóveis, em oposição ao uso na moda de alta qualidade, que geralmente se transforma em couro europeu de alta qualidade o qual é exportado para todo mundo principalmente para Itália (Figura 6) (COMTRADE, 2021).

Após a publicação dos relatórios “Matando a Amazônia” e “Hora de pagar a conta”, a discussão sobre o risco de desmatamento na cadeia produtiva do couro passou a ser tema de debates públicos, considerando carne bovina e soja como principais motores do desmatamento. Seguindo esses relatórios e reclamações posteriores de organizações não governamentais (ONGs), grandes marcas como Timberland, Clarks, Nike e Adidas (entre outras) se comprometeram a cortar as relações comerciais com fornecedores associados ao desmatamento (COMTRADE, 2021).

Desde então, várias outras marcas e fabricantes dos setores de calçados, estofados e móveis que usam couro extensivamente em seus produtos assumiram compromissos relacionados ao desmatamento ou passaram a buscar materiais alternativos como substitutos. A cobertura recente da iniciativa Supply Change, da Forest Trends, apresentou 29 entidades com compromissos vinculados ao couro. Devido a uma imagem de marca exposta em 2013, a grande marca de moda Gucci iniciou um projeto piloto de uma linha de bolsas “sem desmatamento”. Ao ter acesso às peles oriundas da Fazenda São Marcelo Rede de Agricultura Sustentável (RAS) - Aliança da Floresta Tropical, em Tangará da Serra, no Mato Grosso, a marca poderia atuar no risco de reputação. No entanto, o projeto foi descontinuado posteriormente (EMBRAPA, 2021).

A recente investigação da Amazon Watch também afirma que o frigorífico Frigorífico Redentor, subsidiária do Grupo Bihl, envolvido na “Operação Abate” em 2009 e sancionado com multas por desmatamento ilegal no estado de Mato Grosso em 2017-2018, forneceu à base de Veneto (Nordeste da Itália) curtumes, como Grupo Rino Mastrotto (dois embarques totalizando 162 toneladas), Faeda (dez embarques totalizando 483 toneladas), Conceria Cadore (quatro embarques totalizando 219 toneladas), Conceria Cristina (cinco embarques totalizando 99 toneladas) e Italpelli (treze embarques totalizando 530 toneladas) em 2018 (Guia Couro Brasil, 2018).

Também é possível verificar os curtumes envolvidos no comércio com a Itália, comparando a lista de curtumes exportadores do banco de dados dos registros de empresas no Brasil com suas localizações encontradas por meio de pesquisas no Google Maps. A análise dos dados aduaneiros, assim como os cadastros do banco de dados Comex Stat, mostram que a Itália recebe couro acabado do Município de Pedra Preta, no estado de Mato Grosso. Uma busca no Google Maps revela apenas um curtume cadastrado naquele município, pertencente à JBS S.A. A empresa também possui um curtume no município de Marabá (uma das importantes fronteiras do desmatamento) no estado do Pará. A base de dados Comex Stat mostra que a Itália importa couro também do município de Marabá (COMEX STAT, 2021).

O aumento da pressão da sociedade civil, debates públicos e compromissos corporativos deram origem a iniciativas de terceiros que ajudariam a adicionar garantia às reivindicações de couro sem desmatamento. Em 2010, o Leather Working Group (LWG) desenvolveu um Protocolo de Auditoria de Rastreabilidade especialmente para o caso do desmatamento no Brasil e na Amazônia, definindo 2009 como um ano de linha de base do desmatamento. As auditorias realizadas pela LWG em relação a este protocolo resultam em índices ouro, prata, bronze ou “auditados”, dependendo do sucesso do curtume em rastrear a origem do couro até o matadouro.

O tópico de desmatamento e mudança no uso da terra também é um dos focos importantes da Mesa Redonda do Couro Responsável (RLRT), uma iniciativa mais recente de várias partes interessadas iniciada em 2018. Entre muitas, visa ajudar os atores do mercado a jusante a tornarem a sustentabilidade através da participação em um sistema de comércio de crédito e da compra de créditos agrícolas sustentáveis apresentados pelos agricultores diretamente (EMBRAPA, 2021).

Internacionalmente, as discussões sobre o couro como uma commodity de risco florestal prevalecem principalmente em documentos de política pública originados na UE e discutidos no início do artigo. O couro é mencionado repetidamente no estudo sobre o desmatamento incorporado conduzido pela CE, embora principalmente em conexão com a carne bovina. A Declaração de Amsterdã “Rumo à Eliminação do Desmatamento das Cadeias de Commodities Agrícolas com Países Europeus” de 2015, assinada por sete países europeus, menciona o couro como um setor de commodities com risco de desmatamento (EMBRAPA, 2021).

No Brasil, a indústria do couro já enfrentou e continua enfrentando riscos regulatórios. Em primeiro lugar, os resultados da última auditoria publicada pelo Ministério Público do Pará em 2018 incluem uma série de curtumes localizados no estado, sinalizando que o desmatamento é um risco de legalidade para o setor coureiro e que eles são obrigados a ter um sistema de rastreabilidade implementado. Em segundo lugar, escândalos recentes como Carne Fria (Carnes Frias), Carne Fraca (Carne Fraca) e Lava Jato (Lava Jato) que envolveram ilegalidades, respectivamente, em termos de compra de gado de áreas desmatadas ilegalmente, suborno generalizado de funcionários para ignorar a venda de carne estragada e o maior esquema de corrupção envolvendo políticos e empresários de alto nível também impactaram a indústria do couro (EMBRAPA, 2021).

Esse impacto foi sentido tanto em nível de reputação quanto regulatório, a exemplo da JBS, maior frigorífico do Brasil e do mundo, que conseqüentemente também controla grande parte da indústria do couro no Brasil. Esses riscos são repassados para a indústria do couro.

5 Considerações finais

Este trabalho foi desenvolvido a partir da estrutura teórica dos objetivos propostos pela pesquisa norteada, que utilizou algumas ferramentas de gestão ambiental. Tais ferramentas permitem a definição de alguns indicadores de gestão ambiental que podem facilitar a inserção de valores ambientais nos artigos para minimizar resíduos e impactos ambientais, além de contribuir para a melhoria do bem-estar da comunidade.

O método utilizado permite investigar e analisar as ações de gestão ambiental da indústria do couro, para que tenham um melhor entendimento da realidade vivenciada. Em relação à gestão ambiental, os artigos confirmaram a existência do plano P2. Porém, problemas subsequentes (como redução dos resíduos sólidos da fonte, realização da primeira etapa dos planos P2 e P + L) não permitem a visualização desses problemas dentro dos artigos. Embora muitos artigos afirmem estar realizando pesquisas para desenvolver novas formas de curtimento que possam reduzir a toxicidade do resíduo final, a maioria dos estudos não tem adotado essa nova tecnologia no processo produtivo.

Devido à falta de recursos físicos, humanos e financeiros para a gestão ambiental, à falta de racionalização ambiental necessária ao processo produtivo e à falta de conscientização de alguns, não há compreensão visual da existência do SGA. Devido à necessidade de preservação das nascentes e subterrâneas, na maioria das empresas, os funcionários raramente percebem seu papel nas atividades de gestão ambiental, e não têm conhecimento dos perigos e da classificação dos resíduos sólidos 10004 (ASSOCIAÇÃO ..., 2004c), impede que a empresa tome medidas para minimizar e corrigir sua distribuição, entre outras coisas. Portanto, observa-se que a empresa não possui ações ambientais sistemáticas.

Assim, o comércio de couro italiano com o Brasil corre o risco de desmatamento amazônico, a menos que os sistemas adequados de rastreabilidade e devida diligência estejam em vigor para reivindicar o contrário. Embora o couro bovino não possa ser atribuído como fator direto do desmatamento, suas cadeias produtivas ainda estão expostas ao risco de desmatamento. A indústria de couro europeia e italiana precisa ser mais proativa, reconhecendo a existência do risco de desmatamento, implementando sistemas de rastreabilidade completos e enviando sinais claros ao mercado de que o desmatamento não é tolerado e que a sustentabilidade é valorizada. A rastreabilidade também deve andar de mãos dadas com o envolvimento, envolvendo os atores a montante (agricultores e matadouros) na partilha justa dos benefícios de mercado e custos de sustentabilidade.

A realização de análises de dados comerciais e análises qualitativas do risco para fins de devida diligência por meio de dados individuais relacionados ao importador-exportador ajuda a reafirmar o risco. A análise política de responsabilidade e visibilidade ajuda a ir além da análise técnica das interações de mercado e adicionar um ser humano.

Por fim, constatou-se que a indústria do couro tem potencial para cumprir responsabilidades ambientais, pois pode contemplar múltiplas áreas introduzindo valores ambientais, permitindo à empresa realizar ações de gestão ambiental com a implantação dos seguintes sistemas e políticas: gestão, promovendo o desenvolvimento sustentável e maior integração entre todos os elos da cadeia produtiva do calçado couro.

Referências

- ABDUL-RASHID, Salwa Hanim, et al. The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance: Empirical evidence from Malaysia. **International Journal of Operation & Production Management**, Bradford, v.37, n.2, p.182-204, fev. 2017. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-04-2015-0223/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- ALVES, Vanessa Cintra; BARBOSA, Agnaldo Sousa. Práticas de gestão ambiental das indústrias coureiras de Franca-SP. **Gestão e Produção**, São Carlos, v.20, p.883-989, 2013.
- BARBIERI, José Carlos. A educação ambiental e a gestão ambiental em cursos de graduação em administração: objetivos, desafios e propostas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.38, n.6, p.919-946, jan. 2004. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6766>. Acesso em: 14 out. 2020.
- BERRY, Michael A.; RONDINELLI, Dennis A. Proactive corporate environmental management: A new industrial revolution. **Academy of Management**, Nova York, v.12, n.2, p.38-50, mai. 1998. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/AME.1998.650515>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- BRASIL. Lei nº 11.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília, DF. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 05 out. 2020.
- CAFÉ, Lígia; BRÄSCHER, Marisa. Organização da informação e bibliometria. In: **Encontros Bibli**, Florianópolis, p.54-75, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14709806>. Acesso em: 12 mai. 2020.
- CASSANO, Alfredo et al. Treatment of aqueous effluents of the leather industry by membrane processes: a review. **Journal of Membrane Science**, Amsterdam, v.181, n.1, p.111-126, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0376738800003999#!>. Acesso em: 17 set. 2020
- COLICCHIA, Claudia; MELACINI, Marco; PEROTTI, Sara. Benchmarking supply chain sustainability: insights from a field study. **Benchmarking: An International Journal**, Bradford, v.18, n.5, p.705-732, ago. 2011. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14635771111166839/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

ECO-EFFICIENCY INDICATORS: measuring resource-se efficiency and the impact of economic activities on the environment. Bangkok: United Nations ESCAP, 2009. 24p. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/785eco.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2020.

EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

GANEM, Roseli Senna. **Curtimes: aspectos ambientais**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007. 16p. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1281/curtimes_aspectos_senna.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 set. 2020.

GHORABI, Mohammad Jafar Ostad-Ahmad-; ATTARI, Mohsen. Advancing environmental evaluation in cement industry in Iran. **Journal of Cleaner Production**, Semnan, v.41, p.23-30, fev. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.002>. Acesso em: 09 jun. 2020.

GIANNETTI, Biagio; AGOSTINHO, Feni; MORAES, Luciano; ALMEIDA, Cecília; ULGIATI, Sergio. Multicriteria cost-benefit assessment of tannery production: the need for breakthrough process alternatives beyond conventional technology optimization. **Environmental Impact Assessment Review**, São Paulo, v.54, p.22-38, set. 2015, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925515000463>. Acesso em: 10 fev. 2021.

GONZÁLEZ-BENITO, Javier; LANNELONGUE, Gustavo; QUEIRUGA, Dolores. Stakeholders and environmental management systems: a synergistic influence on environmental imbalance. **Journal of Cleaner Production**, Salamanca, v.19, n.14, p.1622-1630, set. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611001831>. Acesso em: 14 out. 2020.

HART, David D.; CALHOUN, Aram J. K. Rethinking the role of ecological research in the sustainable management of freshwater ecosystems. **Freshwater Biology**, Oxford, v.55, n.1,

p.258-269, jan. 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2427.2009.02370.x>

HOSSEINPOUR, Arash; PENG, Qingjin; GU, Peihua. A benchmark-based method for sustainable product design. **Benchmarking: An International Journal**, Bradford, v.22, n.4, p.643-664, mai. 2015. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BIJ-09-2014-0092/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

HOU, Qian et al. Mapping the scientific research on life cycle assessment: a bibliometric analysis. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, Berlin, v.20, p.541-555, jan. 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11367-015-0846-2#citeas>.

LIU, Zhigao et al. Visualizing the intellectual structure and evolution of innovation systems research: a bibliometric analysis. **Scientometrics**, Budapeste, v.103, n.1, p.135-158, abr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1517-y>. Acesso em: 07 abr. 2020.

MEJÍAS, Ana M.; PAZ, Enrique; PARDO, Juan E. Efficiency and sustainability through the best practices in the Logistics Social Responsibility framework. **International Journal of Operation & Production Management**, Bradford, v.36, n.2, p.164-199, fev. 2016. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-07-2014-0301/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (UNIDO). **Future trends in the world leather and leather products industry and trade**. Viena: United Nations Industrial Development Organization, 2010. 120p. Disponível em: https://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-attachments/future_trends_in_the_world_leather_and_leather_products_industry_and_trade.pdf. Acesso em: 30 set. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **World statistical compendium for raw hides and skins, leather and leather footwear 1999-2015**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016. 114p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5599e.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

PACHECO, José Wagner Faria. **Guia técnico ambiental de curtumes**. 2.ed. São Paulo: CETESB, 2015. 127p. (Curtumes). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/Produ??o-e-Consumo-Sustent?vel/11-Documentos>. Acesso em: 30 ago. 2020.

PORTER, Michael Eugene; LINDE, Class van der. Green and Competitive: Ending the stalemate. **Harvard Business Review**, Boston, v.73, n.5, set. 1995. Disponível em: https://www.academia.edu/2917976/Green_and_competitive_ending_the_stalemate. Acesso em: 19 ago. 2020.

PRINGLE, Tegan; BARWOOD, Michael J.; RAHIMIFARD, Shahin. The challenges in achieving a circular economy within leather recycling. **Procedia CIRP**, Leicester, v.48, p.544-549, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116303006>. Acesso em: 25 set. 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013. 277p. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2020.

RAAN, Anthony F. J. Van. For your citations only? Hot topics in bibliometric analysis. *Measurement: Interdisciplinary research and perspectives*. **Measurement**, Philadelphia, v.3, n.1, p.50-62, nov. 2009. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15366359mea0301_7. Acesso em: 07 nov. 2020.

ROBÈRT, Karl Henrik et al. Strategic sustainable development – selection, design and synergies of applied tools. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v.10, n.3, p.197-214, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652601000610#!>. Acesso em: 12 set. 2020.

ROTHENBERG, Sandra; SCHENK, Brian; MAXWELL, James. Lessons from benchmarking environmental performance at automobile assembly plants. **Benchmarking: An International Journal**, Bradford, v.12, n.1, p.5-15, fev. 2005. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14635770510582871/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

SANTOS, Gleberon de Santana dos et al. Análise do nível de sustentabilidade de um curtume a partir do estudo do sistema de gestão ambiental – SGA. **Sistema & Gestão**, Niterói, v.10, n.2,

p.302-318, 2015. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/V10N2A7>. Acesso em: 29 ago. 2020.

SARKIS, Joseph. Manufacturing's role in corporate environmental sustainability: Concerns for the new millennium. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v.21, n.5-6, p.666-686, mai. 2001. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570110390390/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

SCHNEIDER, Jennifer L.; WILSON, Anna; ROSENBECK, Joseph M. Pharmaceutical companies and sustainability: an analysis of corporate reporting. **Benchmarking: An International Journal**, Bradford, v.17, n.3, p.421-434, jun. 2010. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14635771011049371/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

SHAMMA, Hamed; HASSAN, Salah. Customer-driven benchmarking: a strategic approach toward a sustainable marketing performance. **Benchmarking: An International Journal**, Bradford, v.20, n.3, p.377-395, mai. 2013. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14635771311318144/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

SINGH, Rajesh Kumar et al. An overview on sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, Bhilai, v.9, n.2, p.189-212, mar. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011>. Acesso em: 12 mai. 2020.

TANG, Christopher S.; ZHOU, Sean. Research advances in environmentally and socially sustainable operations. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v.223, n.3, p.585-594, dez. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221712005711#!>. Acesso em: 12 set. 2020.

TSAY, Ming-Yueh. A bibliometric analysis of hydrogen energy literature, 1965-2005. **Akadémiai Kiadó**, Budapeste, v.75, n.3, p.421-438, jun. 2008. Disponível em: <https://akademai.com/doi/abs/10.1007/s11192-007-1785-x>. Acesso em: 07 nov. 2020.

VACHON, Stephan; KLASSEN, Robert D. Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. **International Journal of Operation & Production Management**, Bradford, v.26, n.7, p.795-821, jul. 2006. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570610672248/full/html>. Acesso em: 19 ago. 2020.

WALKER, Hellen et al. Sustainable operations management: future trends and future directions. **International Journal of Operation & Production Management**, Bradford, v.34, n.5, 2014. Disponível em: <http://orca.cf.ac.uk/61301/1/WALKER%20IJOPM%20Sustainable%20Operations%20Management%20Introduction%2010%20Dec%202013.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

WALLIN, Johan A. Bibliometric methods: pitfalls and possibilities. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, Odense, v.97, n.5, p.261-275, out. 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto_139.x. Acesso em: 08 abr. 2020.