

Avaliação do impacto ambiental de um curtume

Environmental impact assessment of a tannery

Estudio de impacto ambiental de una tenería

Recebido: 28/04/2022 | Revisado: 14/05/2022 | Aceito: 21/05/2022 | Publicado: 17/06/2022

Antônio Oliveira Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2312-6629>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: antonioliveira9@hotmail.com

Caio Franklin Vieira de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0364-164X>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: Caiovieirafigueiredo@gmail.com

Glauco de Meneses Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5708-7010>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: glauciops1@hotmail.com

Aliane Cristiane de Sousa Formiga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0094-4266>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: alianeformiga@gmail.com

Francisco Fabrício Damião de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8950-4568>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: fabricio_kunnga@hotmail.com

Pierre Alexandre Travasso de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1478-2379>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: pierretavasso10@gmail.com

Raiff Ramos Almeida Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0820-8546>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: Raifframosufpb@gmail.com

Ana Carolina Nóbrega Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9777-8518>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: Anacarolinanobregaleite@gmail.com

José Cleidimário Araújo Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6750-3495>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: cleidimario@ccta.ufcg.edu.br

Resumo

O objetivo com essa pesquisa é classificar os potenciais impactos ambientais resultantes de empreendimentos de curtumes e sugerir medidas de controle ambiental para tais impactos. A metodologia utilizada consistiu em levantamentos e estudos bibliográficos, através de leituras de artigos científicos, livros, manuais (Manual de Impactos Ambientais do Banco do Nordeste), Relatórios e Estudos de Impacto Ambiental, tendo a finalidade de coletar informações necessárias para a identificação e classificação dos impactos ambientais resultantes da implantação de curtumes. Torna-se evidente que os impactos ambientais significativos, sejam eles positivos ou negativos, resultantes de todas as atividades realizadas em todas as etapas de um projeto de um determinado empreendimento, devem ser estudados, com a finalidade de se avaliar a viabilidade ambiental para a implantação do projeto. A fase de planejamento não apresenta impactos ambientais significativos e que os impactos ambientais significativos são mais observados na fase de implantação do empreendimento. Os fatores ambientais: solo e recursos hídricos, bem como os fatores bióticos fauna e flora apresentaram uma grande quantidade de impactos significativos negativos. Dos 38 impactos identificados, 32 foram considerados significativos, destes 29 foram considerados negativos, 3 foram considerados positivos e 6 foram considerados não significativos.

Palavras-chave: Avaliação de impacto ambiental; Curtume; Medidas de controle ambiental.

Abstract

The objective of this research is to classify the potential environmental impacts resulting from tanneries and suggest environmental control measures for such impacts. The methodology used consisted of surveys and bibliographic

studies, through readings of scientific articles, books, manuals (Manual de Impactos Ambientales do Banco do Nordeste), Reports and Environmental Impact Studies, with the purpose of collecting information necessary for the identification and classification of the environmental impacts resulting from the implementation of tanneries. It becomes evident that the significant environmental impacts, whether positive or negative, resulting from all activities carried out at all stages of a project of a given enterprise, must be studied, in order to assess the environmental feasibility for the implementation from the project. The planning phase does not present significant environmental impacts and that the significant environmental impacts are more observed in the implementation phase of the enterprise. The environmental factors: soil and water resources, as well as the biotic factors fauna and flora had a lot of significant negative impacts. Of the 38 impacts identified, 32 were considered significant, of these 29 were considered negative, 3 were considered positive and 6 were considered not significant.

Keywords: Environmental impact assessment; Tannery; Environmental control measures.

Resumen

El objetivo de esta investigación es clasificar los impactos ambientales potenciales derivados de las tenerías y sugerir medidas de control ambiental para dichos impactos. La metodología utilizada consistió en encuestas y estudios bibliográficos, a través de lecturas de artículos científicos, libros, manuales (Manual de Impactos Ambientales do Banco do Nordeste), Informes y Estudios de Impacto Ambiental, con el objetivo de recolectar información necesaria para la identificación y clasificación de los impactos ambientales derivados de la implantación de tenerías. Se hace evidente que los impactos ambientales significativos, ya sean positivos o negativos, resultantes de todas las actividades realizadas en todas las etapas de un proyecto de una determinada empresa, deben ser estudiados, a fin de evaluar la viabilidad ambiental para la implementación del proyecto. La fase de planificación no presenta impactos ambientales significativos y que los impactos ambientales significativos se observan más en la fase de implementación del emprendimiento. Los factores ambientales: suelo y recursos hídricos, así como los factores bióticos, fauna y flora, tuvieron muchos impactos negativos significativos. De los 38 impactos identificados, 32 se consideraron significativos, de estos 29 se consideraron negativos, 3 se consideraron positivos y 6 se consideraron no significativos.

Palabras clave: Evaluación de impacto ambiental; Curtiduría; Medidas de control ambiental.

1. Introdução

Em 2020, os curtumes investigados pela Pesquisa Trimestral do Couro – aqueles que curtem pelo menos 5 mil unidades inteiras de couro cru bovino por ano – declararam ter recebido 30,8 milhões de peças inteiras de couro cru bovino. Essa quantidade foi 7,4% menor que a registrada no ano anterior. Na comparação mensal em relação aos respectivos períodos de 2019, dezembro foi o único mês a apresentar variação positiva (mais 96,7 mil peças) enquanto em abril foi constatada a maior retração (menos 606,4 mil peças) (IBGE, 2021). A redução do abate bovino e a recessão econômica causada pela pandemia de COVID-19 influenciaram o arrefecimento da atividade ao longo do ano.

O mercado global de couro e de peles vem reduzindo participação no mercado global, quando de 2018 para 2019, a retração foi de -18,71%, fechando 2019 em US\$ 19,57 bilhões, enquanto as exportações de calçados avançaram apenas 1,97%, de US\$ 144,58 bilhões para US\$ 147,43 bilhões, no mesmo período. Do total de US\$ 19,57 bilhões, o Brasil é o terceiro maior exportador de couros e peles do mundo, com US\$ 1,15 bilhão (5,87%), precedido pela Itália com US\$ 3,82 bilhões (19,51%) e dos Estados Unidos com US\$ 1,70 bilhão (8,69%) (Mendes Junior e Ximenes, 2021). Além dos curtumes como unidades autônomas de negócio, tem-se observado uma verticalização dos frigoríficos, atuando também como curtidores.

Com o impacto da crise de saúde da pandemia, no período de março para junho/2020, observa-se já quadro de recessão econômica para o PIB do Brasil, que vinha crescendo acima de 1% desde 2017 e sofreu tombo em junho/2020 (-2,2% no acumulado de 4 trimestres). Neste período e além, houve agravamento da recessão na produção de couro e calçados do Brasil (-21,8% em setembro/2020, no acumulado de 12 meses), Nordeste (20,8%), Ceará (20,3%) e Bahia (-25,0%). Em março/2020, início de pandemia, houve mergulho em direção à depressão para todos os espaços retro mencionados. Por outro lado, em setembro/2020, início de desaceleração da crise no setor de couro e calçados (FIESP, 2020).

No ranking das UFs, Mato Grosso continuou liderando em 2020, com 16,5% de participação nacional, seguido por Mato Grosso do Sul (13,4%) e São Paulo (11,2%). No 4º trimestre de 2020, os curtumes declararam ter recebido 7,7 milhões de peças de couro, o que representa redução de 1,5% em relação ao adquirido no 4º trimestre de 2019 e queda de 6,5% frente ao 3º trimestre de 2020. A restrição de animais para o abate verificada no trimestre também afetou a atividade.

Reduzir o impacto ambiental não é tarefa fácil, visto que, dentro da lógica capitalista de produção, há a necessidade da inserção em

novos mercados consumidores, o que ocorre à custa da maior demanda por produtos que utilizam recursos naturais (Quintana e Hacon, 2011). Por menor que seja uma organização e por mais preocupada que ela esteja com o meio ambiente, a mesma causa algum tipo de impacto ambiental no local onde está instalada, seja através de seus rejeitos e/ou através dos processos químicos e biológicos (Cunha & Augustin, 2014).

Porém cabe destacar que as inúmeras organizações causam diferentes impactos ao meio ambiente, bem como, que tais impactos apresentam diferentes graus ou níveis de importância, que podem ser medido por diversos critérios, tais como: severidade, reversibilidade, frequência, magnitude, potencial de ocorrência, enquadramento legal, incidência, entre outros, (Sánchez, 2008).

Observa-se diante desse contexto que a Avaliação de Impacto Ambiental consiste em uma das etapas mais importantes da elaboração do estudo, por executar a classificação das possíveis adversidades oriundas resultantes da implantação do empreendimento. Diante disso, esse trabalho visa identificar e classificar os potenciais impactos ambientais resultantes de empreendimentos de curtumes e sugerir medidas de controle ambiental para tais impactos.

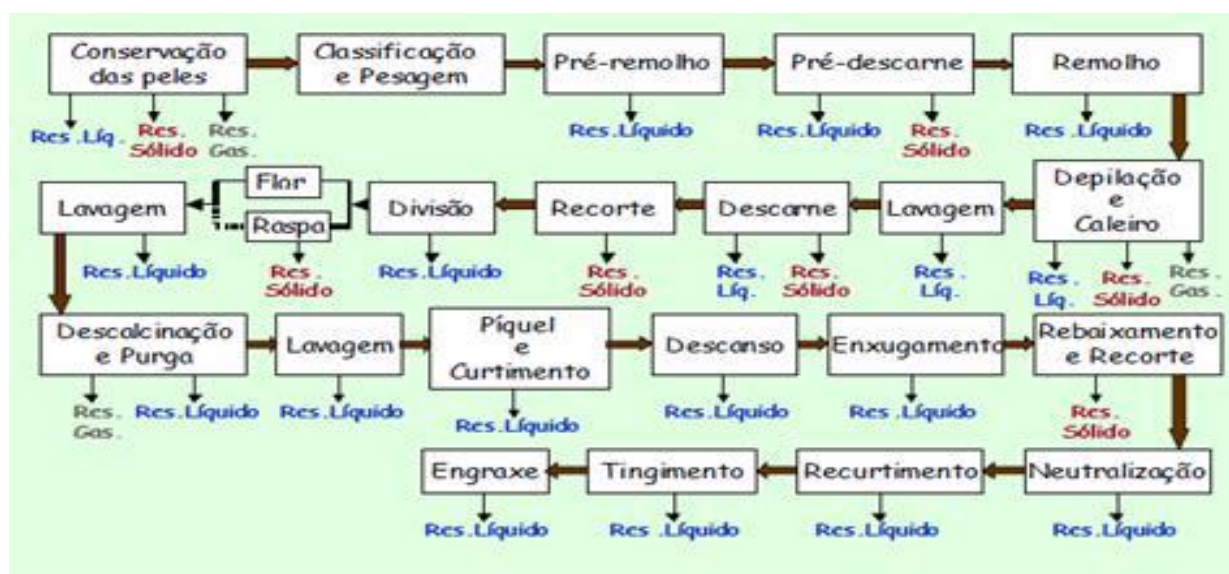
2. Metodologia

A metodologia utilizada consistiu em levantamentos e estudos bibliográficos, através de leituras de artigos científicos, livros, manuais (Manual de Impactos Ambientais do Banco do Nordeste), Relatórios e Estudos de Impacto Ambiental, tendo a finalidade de coletar informações necessárias para a identificação e classificação dos impactos ambientais resultantes da implantação de curtumes.

Para Pacheco (2005), o processo industrial de transformação de peles em couro geralmente é dividido em três principais etapas: ribeira, curtimento e acabamento

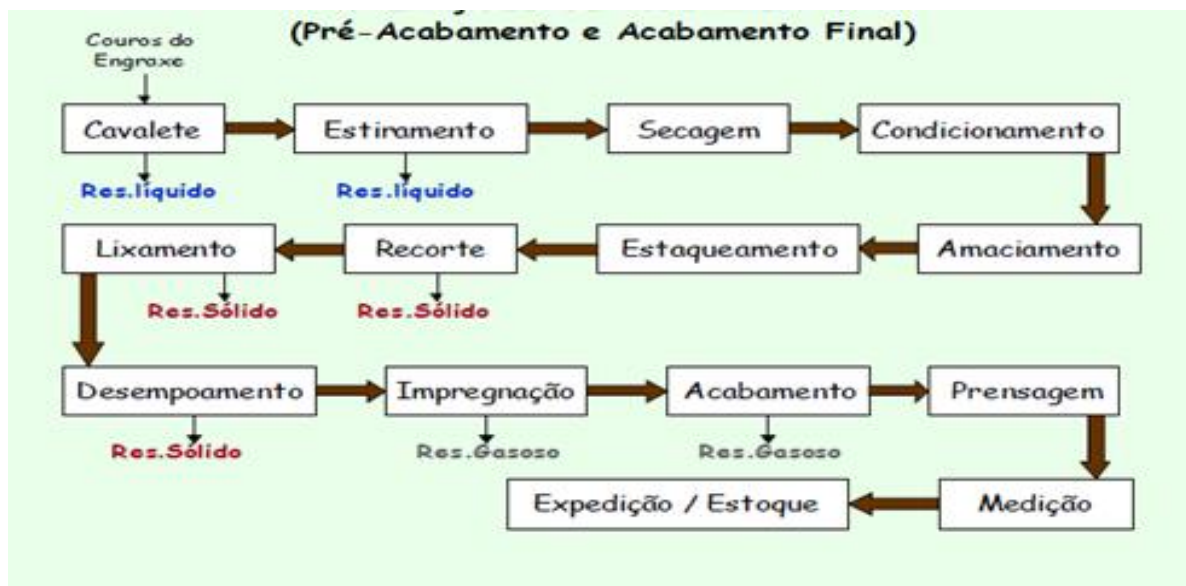
As Figuras 1 e 2 mostram, em duas partes, um fluxograma genérico do processamento completo para fabricação de couros, desde as peles frescas ou salgadas até os couros totalmente acabados, destacando-se os principais pontos de geração de resíduos.

Figura 1. Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de ribeira, curtimento e acabamento molhado.



Fonte: Adaptado de Claas e Maia (1994).

Figura 2. Fluxograma esquemático da fabricação de couros - operações de acabamento.



Fonte: Adaptado de Claas e Maia (1994).

Os curtumes são normalmente classificados em função da realização parcial ou total destas etapas de processo. Desta forma, têm-se os seguintes “tipos de curtumes”:

- **Curtume integrado:** capaz de realizar todas as operações descritas nas figuras anteriores (Figuras 1 e 2), desde o couro cru (pele fresca ou salgada) até o couro totalmente acabado.

- **Curtume de wet-blue:** processa desde o couro cru até o curtimento ao cromo ou descanso / enxugamento após o curtimento (Figura 1); wet-blue, devido ao aspecto úmido e azulado do couro após o curtimento ao cromo.

- **Curtume semi-acabado:** utiliza o couro wet-blue como matéria-prima e o transforma em couro semi-acabado, também chamado de crust. Nas Figuras 1 e 2, sua operação compreenderia as etapas desde o enxugamento ou rebaixamento até o engraxe ou cavaletes ou estiramento.

- **Curtume de acabamento:** transforma o couro crust em couro acabado. Na Figura 2, corresponde às operações desde cavaletes ou estiramento ou secagem até o final (estoque / expedição de couros acabados). Há quem também inclua nesta categoria os curtumes que processam o wet-blue até o seu acabamento final.

De acordo com pesquisas realizadas em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental de empreendimentos curtume, foi possível identificar, de forma geral, as ações frequentemente realizadas em cada fase do projeto.

Fases do projeto

As fases e suas receptivas ações do projeto identificadas estão apresentadas nos Quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1. Ações de projeto realizadas na etapa de planejamento.

<i>Planejamento</i>	<i>Ações de Projeto</i>
	Levantamento Preliminar
	Estudo de viabilidade técnica e econômica
	Divulgação do empreendimento

Fonte: Adaptada do EIA/RIMA de empreendimento de Curtume em Três Lagoas MG (C3L).

Quadro 2. Ações de projeto realizadas na etapa de implantação.

<i>Implantação</i>	<i>Ações de Projeto</i>
	Desmatamento
	Limpeza da área
	Contratação de mão-de-obra
	Abertura de vias de acesso
	Implantação de canteiro de obras
	Terraplenagem e escavações
	Movimentação de máquinas
	Implantação de sistema de drenagem
	Pavimentação
	Construção de edificações
	Implantação de infraestrutura de saneamento básico
	Implantação de rede de energia elétrica e telecomunicações
	Paisagismo
	Afugentamento da fauna

Fonte: Adaptada do EIA/RIMA de empreendimento de Curtume em Três Lagoas MG (C3L).

Quadro 3. Ações de projeto realizadas na etapa de operação.

<i>Operação</i>	<i>Ações de Projeto</i>
	Implantação de Sistema de abastecimento de água
	Coleta, tratamento e disposição final de efluentes líquidos
	Coleta e disposição de resíduos sólidos
	Manutenção das estruturas construídas
	Manutenção das áreas verdes
	Melhoria e manutenção das vias de acesso
	Tráfego de veículos
	Funcionamento do empreendimento de curtume

Fonte: Adaptada do EIA/RIMA de empreendimento de Curtume em Três Lagoas MG (C3L).

3. Resultados e Discussão

Identificação dos impactos ambientais

Guidolin et al. (2010), os países desenvolvidos passaram a concentrar as etapas de maior valor agregado, como criação, design, marketing, bem como a coordenação da cadeia de fornecimento por meio de empresas com marcas globais de produtos ou empresas de varejo. A configuração da produção de calçados no mundo passa a depender, portanto, das estratégias de produção, comercialização e controle de custos dessas empresas.

De acordo com Mendes Júnior e Ximenes (2018), a cadeia produtiva de couro e calçados é formada pelos seguintes principais segmentos: curtumes, indústrias de calçados (de couros ou de materiais sintéticos); fabricação de artefatos de couro (bolsas, pastas etc.); e fabricação de componentes para couros e calçados.

Todo procedimento de implantação de um empreendimento tende a causar alterações no ambiente e nas áreas próximas, podendo desta forma provocar, em maior ou menor intensidade, uma série de impactos positivos ou negativos, comprometendo também, direta ou indiretamente, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, e as condições estéticas e sanitárias do ambiente (Cepemar, 2012). Todas essas transformações, atreladas às negligências com os aspectos socioambientais por parte dos agentes sociais têm um alto preço que culminou nas dificuldades de dimensões globais: perda da biodiversidade, aquecimento global, emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, emissão de gases que causam a destruição da camada de ozônio, aumento da poluição da água e do solo, ambos causados pela ação antrópica (Reis e Garcia, 2012).

Ramírez et al. (2003) ao realizarem um estudo revisando processos de ribeira, concluíram que se empregam 35 a 40 litros de água para processar um quilograma de pele, além de utilizarem em média 40 a 75% de excesso de produtos químicos em processos tradicionais, ou seja, processos que não empregam nenhuma tecnologia para minimizar o consumo de água e produtos químicos. Esse estudo mostra que existem muitos curtumes que não buscam novas técnicas para minimizar o consumo excessivo de água e produtos químicos.

Quase todos os países incluindo os em desenvolvimento, preocupam-se com a poluição dos curtumes que são ocasionadas pelas emissões atmosféricas advindas do curtume do couro às normas de controle semelhantes as normas adotadas nos Estados Unidos, Reino Unido, União Europeia e outros países desenvolvidos (Hu et al., 2011)

Diante deste contexto, torna-se evidente que os impactos ambientais significativos, sejam eles positivos ou negativos, resultantes de todas as atividades realizadas em todas as etapas de um projeto de um determinado empreendimento, devem ser estudados, com a finalidade de se avaliar a viabilidade ambiental para a implantação do projeto. Nos Quadros 4, 5 e 6 são apresentados alguns dos principais impactos ambientais potenciais que afetam os meios físico, biótico e antrópico resultantes da implantação de empreendimentos de curtume.

Quadro 4. Principais Impactos Ambientais do meio físico resultantes da implantação de empreendimentos de curtume.

	<i>Impacto Ambiental</i>
<i>Meio Físico</i>	Intensificação de processos erosivos
	Impermeabilização excessiva do solo
	Compactação do solo
	Contaminação do solo
	Redução da qualidade do ar
	Contaminação da água superficial e subterrânea
	Aumento do assoreamento dos corpos d'água
	Aumento da geração de ruídos
	Degradação da paisagem

Fonte: Autores.

Quanto ao descarte dos resíduos, Reis et Garcia (2012) salientam que, apesar de algumas empresas terceirizarem os serviços de armazenamento, coleta, transporte e destinação final, a responsabilidade recai sobre a unidade geradora de resíduos. Requer cuidados necessários na seleção e acompanhamento das atividades da contratada, a fim de garantir sua idoneidade

Quadro 5. Principais Impactos Ambientais do meio biótico resultantes da implantação de empreendimentos curtume.

	<i>Impacto Ambiental</i>
<i>Meio Biótico</i>	Degradação da fauna e da flora local
	Redução da População dos animais
	Deslocamento da fauna
	Maior risco de acidentes com animais
	Alteração dos ecossistemas locais
	Eliminação do habitat natural

Fonte: Autores.

Quadro 6. Principais Impactos Ambientais do meio antrópico resultantes da implantação de empreendimentos curtume.

<i>Meio Antrópico</i>	<i>Impacto Ambiental</i>
	Aumento da expectativa em parte da população em relação à oferta de emprego
	Aumento da geração de empregos
	Aumento da demanda por energia elétrica
	Aumento da utilização e da necessidade de abastecimento de água potável
	Incremento da economia regional
	Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local
	Aumento do custo de vida local
	Especulação imobiliária
	Aumento do Tráfego de veículos
	Aumento da arrecadação de impostos
	Pressão Sobre a Infraestrutura Urbana
	Aumento sazonal de população
	Aumento da geração de resíduos sólidos
	Intrusão visual

Fonte: Autores.

Os Quadros 7, 8 e 9 apresentam os impactos ambientais identificados nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Quadro 7. Impactos ambientais identificados na fase de planejamento.

<i>Fases do projeto</i>	<i>Impacto ambiental</i>
<i>Planejamento</i>	Aumento da expectativa em parte da população em relação à oferta de emprego Especulação imobiliária

Fonte: Autores.

Quadro 8. Impactos ambientais identificados na fase de implantação.

<i>Fases do projeto</i>	<i>Impacto ambiental</i>
<i>Implantação</i>	Intensificação de processos erosivos Impermeabilização excessiva do solo Compactação do solo Contaminação do solo Redução da qualidade do ar Contaminação das águas de rios e mares Aumento do assoreamento dos corpos d'água Aumento da geração de ruídos Degradação da Paisagem Perturbação da fauna e da flora Deslocamento da fauna Maior risco de acidentes com animais Redução da população animal e vegetal Alteração dos ecossistemas locais Eliminação de habitats Aumento da geração de empregos Incremento da economia regional Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local Aumento do custo de vida local Especulação imobiliária Aumento do tráfego de veículos Aumento da arrecadação de impostos Pressão sobre a infraestrutura urbana Intrusão visual

Fonte: Autores.

Quadro 9. Impactos ambientais identificados na fase de operação.

<i>Operação</i>	<i>Contaminação das águas superficiais e subterrâneas</i>
	<i>Contaminação dos solos</i>
<i>Redução da qualidade do ar</i>	
<i>Aumento da geração de ruídos</i>	
<i>Redução da população animal e vegetal</i>	
<i>Perturbação da fauna e flora</i>	
<i>Aumento sazonal da população</i>	
<i>Aumento da utilização e necessidade de abastecimento de água potável</i>	
<i>Aumento da geração de resíduos sólidos</i>	
<i>Aumento da demanda por energia elétrica</i>	
<i>Aumento do tráfego de veículos</i>	
<i>Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local</i>	
<i>Emissão de odores</i>	

Fonte: Autores.

Classificação dos impactos ambientais

A classificação dos impactos ambientais identificados está apresentada no Quadro 10. Os impactos foram classificados quanto ao valor, quanto ao espaço de ocorrência, quanto à reversibilidade, quanto à chance de ocorrência, quanto à incidência e potencial de mitigação.

Quadro 10 - classificação dos potenciais impactos ambientais identificados.

Impactos Ambientais	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de Mitigação
<i>Intensificação de processos erosivos</i>	Negativo	Local	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Impermeabilização do solo</i>			Médio a Longo Prazo	Irreversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Compactação do solo</i>	Negativo	Local	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Contaminação do solo</i>	Negativo	Local	Médio a Longo Prazo	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Redução da Qualidade do ar</i>	Negativo	Local	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Contaminação das águas superficiais e subterrâneas</i>	Negativo	Regional	Imediato	Reversível	Probabilístico	Direto	Mitigável
<i>Aumento do assoreamento dos corpos d'água</i>	Negativo	Local	Médio a Longo Prazo	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Aumento da geração de ruídos</i>	Negativo	Local	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Degradação da paisagem</i>	Negativo	Local	Médio a Longo Prazo	Irreversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Perturbação da fauna e flora local</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Redução da população animal e vegetal</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Deslocamento da fauna</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Maior risco de acidentes com animais</i>	Negativo	Local	Permanente	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Alteração dos ecossistemas locais</i>	Negativo	Local	Permanente	Irreversível	Determinístico	Direto	Não mitigável
<i>Eliminação do habitat natural</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Indireto	Não mitigável
<i>Aumento da geração de empregos</i>	Positivo	Regional	Estratégico	Reversível	Determinístico	Direto	—
<i>Aumento da demanda por energia elétrica</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Indireto	Mitigável

<i>Aumento da utilização e da necessidade de abastecimento de água</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Incremento da economia regional</i>	Positivo	Regional	Médio a Longo Prazo	Reversível	Determinístico	Direto	—
<i>Especulação imobiliária</i>	Negativo	Local	Imediato	Irreversível	Probabilístico	Direto	Não mitigável
<i>Aumento do tráfego de veículos</i>	Negativo	Regional	Cíclico	Reversível	Determinístico	Indireto	Não mitigável
<i>Aumento da arrecadação de impostos</i>	Positivo	Estratégico	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	—
<i>Aumento sazonal da população</i>	Negativo	Local	Cíclico	Reversível	Probabilístico	Direto	Não mitigável
<i>Aumento da geração de resíduos sólidos</i>	Negativo	Local	Imediato	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável
<i>Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local</i>	Negativo	Local	Médio a Longo Prazo	Irreversível	Probabilístico	Direto	Mitigável
<i>Emissão de odores</i>	Negativo	Estratégico	Médio e Longo Prazo	Reversível	Determinístico	Direto	Mitigável

Fonte: Autores.

Seleção dos impactos significativos

Os Quadros 11, 12 e 13 apresenta a seleção dos impactos ambientais identificados nas fases de planejamento, implantação e operação, sendo estes impactos classificados em Significativos (S) e Não Significativos (NS) e Positivos (POS) e Negativos (NEG).

Quadro 11. Seleção dos Impactos ambientais significativos identificados divididos por meio na fase de planejamento.

<i>Fases do projeto</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Classificação</i>
<i>Planejamento</i>	Aumento da expectativa em parte da população em relação à oferta de emprego	NS
	Especulação imobiliária	NS

Fonte: Autores.

Quadro 12. Seleção dos Impactos ambientais significativos identificados na fase de implantação.

<i>Fases do projeto</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Classificação</i>
<i>Implantação</i>	Intensificação de processos erosivos	S / NEG
	Impermeabilização excessiva do solo	S / NEG
	Compactação do solo	S/NEG
	Contaminação do solo	S/ NEG
	Redução da Qualidade do Ar	S/NEG
	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas	S/NEG
	Aumento do assoreamento dos corpos d'água	S / NEG
	Aumento da geração de Ruídos	S / NEG
	Degradação da Paisagem	S /NEG
	Perturbação da fauna e da flora	S /NEG
	Deslocamento da fauna	S /NEG
	Maior risco de acidentes com animais	S /NEG
	Redução da População animal e vegetal	S / NEG
	Alteração dos ecossistemas locais	S /NEG
	Eliminação de habitats	S / NEG
	Aumento da geração de empregos	S / POS
	Incremento da economia regional	S / POS
	Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local	NS
	Aumento do custo de vida local	NS
	Especulação imobiliária	S / NEG
Aumento do tráfego de veículos	S/ NEG	
Aumento da arrecadação de impostos	S / POS	
Pressão Sobre a Infraestrutura Urbana	NS	
Intrusão visual	NS	

Fonte: Autores.

Quadro 13. Seleção dos Impactos ambientais significativos identificados na fase de operação.

<i>Operação</i>	<i>Contaminação das águas de rios e mares</i>	<i>S / NEG</i>
	Contaminação dos solos	S / NEG
	Redução da qualidade do ar	S/NEG
	Aumento da geração de ruídos	S / NEG
	Redução da população animal e vegetal	S / NEG
	Perturbação da fauna e flora	S / NEG
	Aumento sazonal da população	S / NEG
	Aumento da utilização e necessidade de abastecimento de água potável	S / NEG
	Aumento da geração de resíduos sólidos	S / NEG
	Aumento da demanda por energia elétrica	S / NEG
	Aumento do tráfego de veículos	S / NEG
	Mudança de valores e formas de comportamento tradicional da população local	S / NEG

Fonte: Autores.

Analisando os quadros acima, observa-se que a fase de planejamento não apresenta impactos ambientais significativos e que os impactos ambientais significativos são mais observados na fase de implantação do empreendimento. Os fatores ambientais: solo e recursos hídricos, bem como os fatores bióticos fauna e flora apresentaram uma grande quantidade de impactos significativos negativos.

Dos 38 impactos identificados, 32 foram considerados significativos, destes 29 foram considerados negativos, 3 foram considerados positivos e 6 foram considerados não significativos.

Proposição de medidas de controle ambiental

Após a identificação e avaliação dos impactos foram propostas medidas ambientais com o objetivo de prevenir, reduzir, evitar ou potencializar os impactos na região do Curtume Três Lagoas. Quando aplicadas, as medidas interferem na avaliação realizada, podendo reduzir as consequências dos impactos ambientais identificados.

Com a norma NBR ISO 14001:2004 espera-se a homogeneização de sistemas de gerenciamento ambiental, facilitando as transações técnicas e comerciais, respeitando as características ambientais de cada país e evitando, assim, tendenciosidade e imprecisões (Arimura, 2016)

As medidas ambientais propostas são apresentadas a seguir:

Síntese das Medidas Ambientais:

Grau de resolução

SÍNTESE DAS MEDIDAS AMBIENTAIS:

**GRAU DE RESOLUÇÃO PARA ESTE
IMPACTO:**

I - Gerenciamento de Resíduos Sólidos

- Deve ser adotada a correta segregação, armazenamento e destinação final de todo tipo de resíduo gerado.

- Os resíduos serão separados na origem e encaminhados para o tratamento ou destinação final mais adequada para cada tipo de material, realizando reciclagem onde for possível.

- Os resíduos industriais que não apresentarem alternativas técnico-econômicas para serem reaproveitados serão dispostos em aterro industrial licenciado para este fim.

Para a sua aplicação desta medida deve-se seguir o Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGR, estabelecido para este empreendimento.

II - Gerenciamento de Efluentes líquidos

- Adequar os efluentes líquidos industriais aos padrões estabelecidos pela legislação por meio do Sistema de Tratamento de Águas Residuárias – STAR.

- Adotar a segregação de efluentes, encaminhando-os a diferentes sistemas de tratamento e a reciclagem, recuperação e redução das quantidades geradas de efluentes por intermédio de sistemas de recirculação de banhos de etapas específicas.

- Verificações periódicas do emissário final do efluente tratado em toda a sua extensão.

Para a aplicação desta medida deve-se seguir o Plano de gerenciamento de Efluentes Líquidos, estabelecido para este empreendimento.

III – Gestão de consumo de água

- Controle do consumo de água com a implantação de medição e de registro do consumo de água.

- Localizar eventuais pontos de uso em excesso ou desperdício e fazer ajustes necessários.

- Realizar boas práticas de organização, manutenção e limpeza da área produtiva contida em eliminar vazamentos de água limpa, de banhos, de águas de lavagens das peles, bem como o desperdício de água de uso geral, relacionadas à limpeza e lavagens de equipamentos e da fábrica.

- Se necessário, modificar e/ou substituir equipamentos existentes, permitindo trabalhos com banhos mais curtos (de menor volume).

Medida Mitigadora

Preventiva de alto grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva de alto grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva de médio grau de resolução

- *Reciclar ou reusar banhos de processos e águas de lavagens intermediárias onde e quando for possível.*

IV - Controle de Emissão de maus odores

- *Implantação de cortina arbórea*

- *Evitar o acúmulo e/ou armazenamento de resíduos sólidos por longos períodos de tempo preservando-os, pelo período necessário, da degradação (por exemplo, usando alcalinização com cal), mantê-los cobertos e protegidos de água e umidade.*

Essas e outras medidas referentes ao armazenamento de resíduos sólidos estão expostas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGR.

- *Operação e o dimensionamento adequado do STAR.*

- *A principal medida adotada nos casos em que o empreendimento possa emitir mau cheiro é sempre construí-lo em propriedades afastadas da concentração populacional, o que o ocorreu com o Curtume Três Lagoas.*

V - Gerenciamento das emissões atmosféricas

Caldeira:

- *Altura da chaminé adequada, favorecendo a dispersão.*

- *Manter o exaustor da caldeira ligado durante todo o tempo de seu funcionamento.*

- *Manter a pressão elevada com abertura das válvulas o menor número de vezes possível.*

- *Manter práticas adequadas de queima, como utilizar madeira seca e fazer a alimentação da caldeira com pouca lenha por vez.*

- *Realizar manutenções periódicas.*

Veículos:

- *Manutenção frequente nos veículos do Curtume.*

- *Orientação sobre as boas práticas de manutenção da frota para os fornecedores e terceirizados.*

VI: Controle de emissão de ruídos

- *Apesar de não terem sido detectados problemas com ruídos, existem algumas medidas que podem ser aplicadas como:*

- *Regulagem adequada dos veículos e equipamentos utilizados pelo empreendimento, de modo a minimizar os efeitos negativos de eventuais ruídos que alterem os padrões permitidos pela legislação e o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI), como protetores auriculares.*

VII - Ações de resposta a derramamentos

- *Construção de bacias de contenção para os reservatórios de produtos*

Medida Mitigadora

Preventiva e corretiva de baixo grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva e corretiva de médio grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva e corretiva de médio grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva e corretiva de baixo grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva e corretiva de alto grau de resolução

Medida mitigadora

Preventiva e corretiva de alto grau de resolução

químicos.

- Inspeção e manutenção de equipamentos, dentre estes os veículos como tratores e caminhões.

- Seguir procedimentos de manobra e velocidade adequada para o pátio de carregamento e descarregamento de materiais.

- Recolhimentos e destinação adequada como sendo resíduo perigoso do solo que receber acidentalmente resíduos como óleos, combustíveis e/ou produtos químicos.

- Aplicar o Plano de Gerenciamento de Riscos estabelecido no Estudo de Análise de Riscos - EAR do presente estudo.

VIII - Dispositivos de controle de velocidade

O primeiro passo consiste em realizar a identificação de pontos críticos. Caso seja confirmado o impacto, podem-se adotar medidas como:

- instalação de placas de aviso de trânsito de animais silvestres e de redutores de velocidade, como, por exemplo, lombadas.

- Fazer conscientização de motoristas com materiais explicativos.

- Treinamento com funcionários para evitar atropelamento.

- Projetos de educação ambiental com ênfase em conservação de animais para as comunidades rurais e urbanas;

- Adotar dispositivos de controle de velocidade.

IX - Mecanismos de controle de fauna sinantrópica e animais peçonhentos

- Evitar o armazenamento de lenha por longos períodos de tempo.

- remoção de qualquer condição que sirva de abrigo.

- Educação ambiental dos funcionários e da população no entorno.

- Uso de armadilhas ecológicas para moscas

- uso de biocidas (desinfetantes)

- No caso da presença de animais peçonhentos, realizar a remoção do local para a mata.

X - Contratação preferencial de mão de obra, fornecedores e serviços locais.

- Priorizar a aquisição de mercadorias, a contratação de serviços e a contratação de mão de obra preferencialmente na Área de Influência.

- Oferecer cursos para seus funcionários. O C3L já aplica esta medida oferecendo curso de alfabetização adulta e cursos profissionalizantes como: operador de empilhadora, operador de caldeira e cursos de CIPA, brigada e primeiros socorros.

(com relação aos produtos químicos) e baixo grau de resolução (para óleos e combustíveis)

Medida mitigadora

Preventiva e corretiva de médio grau de resolução (com relação aos produtos químicos) e baixo grau de resolução (para óleos e combustíveis)

Medida mitigadora

Preventiva de médio grau de resolução

Medida Mitigadora

Preventiva de médio grau de resolução

Medida Potencializadora de alto grau de resolução (com relação à contratação de mão de obra) e médio grau de resolução (com relação a priorização de fornecedores e serviços locais).

Nos curtumes, algumas medidas são importantes, como a reciclagem de banhos residuais, recuperação ou substituição de insumos químicos, processos de alto esgotamento dos produtos utilizados e banhos curtos (Pacheco, 2005, Santos et al., 2015).

Azorin et al. (2015), pondera que empresas que adotam estratégias ambientais podem se beneficiar de preços mais elevados e aumento de vendas, graças à sua maior legitimidade no mercado e no ambiente social. Esse fato relaciona-se também com a obrigatoriedade da adoção de sistemas de tratamento de efluentes pelas empresas, o que podem acarretar em pesadas multas àquelas que não cumprirem a legislação.

Elaboração de planos e/ou programas ambientais

A implantação das atividades sugeridas nos programas ambientais visa garantir a conservação do ambiente na região, com propostas permanentes e regulares que auxiliam no acompanhamento da evolução dos impactos.

Foram elaborados 8 (oito) programas de monitoramento e/ou acompanhamento e em todos eles deverão haver a participação do empreendedor, seja na execução, no gerenciamento ou financiando as ações sugeridas.

Espera-se com a instalação e execução dos Programas de Monitoramento que não seja necessário o uso de medidas corretivas assumindo então apenas caráter preventivo.

Programas aplicados ao meio físico

Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

O Programa visa verificar a ocorrência de poluição devido a eventuais infiltrações decorrentes do sistema de lagoas de tratamento de efluentes, além de possíveis derramamentos de óleos e combustíveis de veículos e equipamentos durante a operação no curtume e vazamentos acidentais de produtos químicos no solo.

Programa de Monitoramento das Áreas Fertirrigadas

Este programa serve para acompanhar o correto desenvolvimento da atividade de fertirrigação, realizada em decorrência da grande geração de lodos no Curtume.

Seu objetivo principal é detectar as possíveis alterações (tanto as positivas quanto negativas) que possam ocorrer no solo em decorrência da sua utilização como meio de disposição final destes resíduos sólidos.

Programas de acompanhamento da eficiência de tratamentos

Programa de Monitoramento da Eficiência da STAR

Neste programa são estabelecidas as orientações para a realização das análises para o monitoramento da eficiência do Sistema de Tratamento de Águas Residuárias (STAR) do Curtume, para que os padrões se enquadrem no estabelecido por lei. Este programa possui relação com os Programas de Monitoramento das Águas Superficiais e da Comunidade Aquática, pois, a manutenção da qualidade da água no Ribeirão Palmito e de sua fauna e flora dependem de um tratamento eficaz dos efluentes gerados.

Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas

As concentrações das emissões atmosféricas geradas em decorrência da queima de biomassa (lenha) no empreendimento serão monitoradas através deste programa, pois elas devem ser acompanhadas e avaliadas periodicamente a fim de se evitar a poluição do ar.

Programas aplicados ao meio biótico

Programa de monitoramento da Comunidade Aquática

Com o biomonitoramento das comunidades aquáticas pretende-se avaliar os efeitos das alterações promovidas pelo lançamento de efluentes líquidos no córrego Palmito, além de conhecer os padrões de reprodução das espécies, contribuindo com o conhecimento da composição dessas comunidades na região do empreendimento.

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

Tem em vista acompanhar as espécies presentes nas proximidades do Curtume Três Lagoas caracterizando sua riqueza através da seleção e acompanhamento das mesmas, principalmente aquelas indicadoras de qualidade ambiental, pois respondem rapidamente às alterações ambientais, em função de sua sensibilidade às perturbações e exigências.

Programas aplicados ao meio antrópico

Programa de Treinamentos e Educação Ambiental

O programa de Treinamentos e Educação Ambiental objetiva criar ações voltadas para o treinamento dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente com as atividades do Curtume e promover a construção do conhecimento e conscientização dos moradores do entorno, de modo a informar os envolvidos quanto aos riscos decorrentes da atividade, as iniciativas de preservação do meio ambiente local e a importância da conservação da fauna e flora, estimulando-os à também buscar soluções referentes à prevenção e mitigação dos impactos ambientais do empreendimento.

Programa de Comunicação Social

O Programa de Comunicação Social visa à integração da população do entorno com o empreendimento, assim como dos trabalhadores e terceirizados, de forma a construir um canal de comunicação contínuo, recebendo sugestões e demandas da sociedade.

Treinamentos voltados à educação ambiental também apresentaram resultados satisfatórios, oportunizando envolvimento e adesão dos funcionários. Reiterando o que foi mencionado por Mporu, Hlatywayo (2015) o qual traz que a educação deve ser eficaz na preparação de personalidades criativas e auto-motivadas. Assim, a preparação e formação adequada dos funcionários podem melhorar o sucesso dos processos de gestão de recursos humanos nas empresas (Oliveira, 2014).

4. Conclusão

Após a identificação e avaliação dos impactos foram propostas medidas ambientais com o objetivo de prevenir, reduzir, evitar ou potencializar os impactos na região do Curtume Três Lagoas. Quando aplicadas, as medidas interferem na avaliação realizada, podendo reduzir as consequências dos impactos ambientais identificados.

Referências

Arimura, T.H. et al. (2016). The effects of ISO 14001 on environmental performance: Resolving equivocal findings. *Journal of Environmental Management*. 166, 556-566.

Azarin, J. F. M. et al. (2015). The effects of quality and environmental management on competitive advantage: A mixed methods study in the hotel industry. *Tourism Management*. v. 50, p. 41-54, 2015.

Cobrasil Indústria de Curtume. *Etapas do Processo Produtivo e Setores* < <http://www.cobrasil.com.br/etapas-do-processo-produtivo-e-setores>>

- Couto Filho, C. (1999). *O couro: história e processo*. Fortaleza: UFC,
- Cunha, B. P., & Augustin, S. (2014). *Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais*. 486p.
- Federação do Estado de São Paulo - FIESP. *Elos da cadeia (couro e calçado)*. 2020.
- Ferreira, E. L. (2011). *Pele, Couro, Moda: a matança de animais e o cromo*. In: *Etnobotânica*, 2011. <http://www.etno-botanica.com/2011/02/pelescouro-moda-matanca-de-animais-e-o.html>.
- Guidolin, S. M.; Costa, A. C. R.; Rocha, E. R. P. (2022). *Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade*. *BNDES Setorial, Rio de Janeiro*: BNDES, (31), 147-184, 2010. Disponível em: . Acesso em: 04/06/2022.
- Gutterres, M. (2008) *A Ciência rumo à Tecnologia do Couro*. 1. ed. Porto Alegre: Editora Tríplice Assessoria e Soluções Ambientais. ISBN 978-85-61980-00-9, p. 171-179.
- Hu J. Ecological utilization of leather tannery waste with circular economy model. *Journal of Cleaner Production*, 19, 221-228.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2022). <https://www.ibge.gov.br/>.
- Liger, I. (2012) *Moda em 360°: design, matéria-prima e produção para o mercado global*. São Paulo: SENAC.
- Mendes Junior, B.O., Ximenes, L.F. (2021). *Produção e perspectiva do setor de couro e calçados do Brasil, Nordeste, Ceará, Bahia*. Caderno Setorial ETENE, ano5, n° 148, 2021. https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/647/1/2021_CDS_148.pdf.
- Mpofu, M.; Hlatywayo, C. K. (2015). Training and development as a tool for improving basic service delivery; the case of a selected municipality. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*. v. 20, p. 133-136, 2015.
- Oliveira, D. P.R.(2014). *Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas*. 32. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- Pacheco, J. W. F. (2005), *Curtumes*, CETESB, São Paulo
- Quintana, A. C., Hacon, V. (2011) O desenvolvimento do capitalismo e a crise ambiental. *O social em questão*, 25,26: 427-444.
- Ramirez, P.H., Hernandez, J.F., Paasche, J., Quiroz, F., Weiss, R. (2003). *Processo de Ribeira: Revisión a los Procesos Químicos*. XXVII Congreso IULTCS (International Union of leather technologists and Chemists Societies) Cancún, México, 2003.
- Reis, N. P. dos; e Garcia, R. L. (2012), *Sistema de gerenciamento dos resíduos industriais e o controle ambiental*, em Philippi JR., A. (coord.), Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, Manole, São Paulo.
- Sánchez, L. H. (2008) *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo, Oficina de Textos.
- Santos, G.S., Paetzold, L.J., Sehnem, S., Dias, T.(2021). *Análise do nível de sustentabilidade de um curtume a partir do estudo do sistema de gestão ambiental – SGA*. *Sistemas e Gestão*, 10, p.216-339, 201