

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GESTÃO E
TECNOLOGIA AMBIENTAL**

FRANCIELE STOFFEL VIÑA

**GESTÃO BASEADA EM INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS
PARA COOPERATIVA DE CATADORES DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS**

Franciele Stoffel Viña

**GESTÃO BASEADA EM INDICADORES
SOCIOAMBIENTAIS PARA COOPERATIVA DE CATADORES DE
MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental – Mestrado, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para o título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Jorge André Ribas Moraes

Co-orientadora: Prof.^a Dra. Liane Mahlmann Kipper

Santa Cruz do Sul

2025

Dedico a minha família e meus orientadores, que me ensinaram, com suas ações e exemplos, que o conhecimento pode transformar vidas e que os sonhos se tornam possíveis com coragem, determinação e amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha família, que me ajudou durante esta trajetória acadêmica, possibilitando-me superar os obstáculos encontrados. Agradeço pelo amor incondicional, pelo suporte constante e pela paciência nos períodos de ausência e empenho no mestrado. Também expresso minha gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge André Ribas Moraes e minha coorientadora Prof.^a Dra. Liane Mahlmann Kipper pela paciência, pelas orientações e pelo empenho em me ajudar a atingir as metas deste estudo. Agradeço também ao Prof. Dr. Ênio Leandro Machado pelas contribuições à dissertação. Também sou grata a todos cujas contribuições foram fundamentais para a melhoria deste trabalho.

Agradeço a Universidade de Santa Cruz do Sul e ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental por me acolher e fornecer o ambiente propício para a realização desta pesquisa, além do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Não posso deixar de mencionar meus colegas de pesquisa e docentes do programa de pós-graduação, que me motivaram com as trocas de conhecimento, bem como todos que, de algum modo, contribuíram para a concretização desta dissertação. Agradeço à Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Rio Pardo (COCAMARP) por me acolher em sua sede, sempre colaborando com o que fosse preciso para a minha pesquisa.

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos representa um desafio tanto ambiental quanto social, onde as cooperativas de reciclagem têm um papel crucial. Contudo, a ausência de suporte e reconhecimento é um problema enfrentado pela maioria das cooperativas. O objetivo da presente pesquisa foi elaborar uma Ferramenta de Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores (FAISC), que utiliza indicadores socioambientais para aprimorar a administração dessas cooperativas e reforçar a educação ambiental. A pesquisa foi desenvolvida através de uma revisão de literatura e da adaptação da ferramenta de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA), que foi utilizada na Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Rio Pardo (COCAMARP) – RS - Brasil. Posteriormente, buscou-se avaliar a percepção da imagem da COCAMARP, junto a diferentes atores da sociedade. Os resultados indicaram que, mesmo diante dos obstáculos estruturais, a cooperativa apresenta um grau de sustentabilidade adequado (57,9%), realizando os esforços necessários para atender a legislação vigente, porém precisando de mais suporte do poder público. A aplicação da ferramenta possibilitou a identificação de indicadores ambientais e sociais pertinentes, auxiliando na melhoria das condições laborais dos catadores. Conclui-se que o reconhecimento das cooperativas requer a participação ativa do governo, a inclusão dos catadores em políticas ambientais e a expansão da educação ambiental.

Palavras-chave: Cooperativas de catadores, indicadores socioambientais, gestão de resíduos, sustentabilidade, educação ambiental.

ABSTRACT

MANAGEMENT BASED ON SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR A COOPERATIVE OF RECYCLABLE MATERIAL COLLECTORS

Solid waste management represents an environmental and social challenge, in which recycling cooperatives play a crucial role. The lack of support and recognition is a problem faced by most cooperatives. This research's objective was to create the *Ferramenta de Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores Cooperatives* (FAISC, "Environmental and Social Impact Assessment Tool for Waste Pickers' Cooperatives", translated from Portuguese), which uses socio-environmental indicators to improve the management of these cooperatives and reinforce environmental education. The research was conducted through a literature review and the adaptation of the *Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais* (GAIA, "Environmental Aspects and Impacts Management", translated from Portuguese) tool, which was used in the *Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Rio Pardo* (COCAMARP) – RS - Brazil. Subsequently, we sought to assess the perception of COCAMARP's image by different stakeholders. The results indicated that, despite the structural obstacles, the cooperative presents an adequate level of sustainability (57.9%), making the necessary efforts to comply with current legislation, but needing more support from the government. The application of the tool made it possible to identify relevant environmental and social indicators, helping to improve the working conditions of waste pickers. It is concluded that the recognition of cooperatives requires the active participation of the government, the inclusion of waste pickers in environmental policies and the expansion of environmental education.

Keywords: Waste pickers' cooperatives, socio-environmental indicators, waste management, sustainability, environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Integração da ACV.....	20
Figura 2. Fluxograma das etapas de pesquisa	23
Figura 3. Avaliação de ciclo de vida social	28
Figura 4. Relação entre os indicadores sociais e ODS	30
Figura 5. Fluxograma de pesquisa.....	33
Figura 6. Quantidade de publicações sobre ACV-S por ano	34
Figura 7. Relação entre os indicadores sociais e ODS	51
Figura 8 – Página inicial do aplicativo	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Etapas da ACV-S.....	28
Quadro 2. <i>String</i> de pesquisa da base de dados <i>Scopus</i>	48
Quadro 3. <i>String</i> de pesquisa da base de dados <i>Science Direct</i>	49
Quadro 4. Ferramenta de Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores.....	52
Quadro 5. Níveis de sustentabilidade da ferramenta GAIA.....	59
Quadro 6. Cadeia de relacionamento dos termos de pesquisa.....	73
Quadro 7. Referencial teórico para construção do questionário aplicado na Cooperativa de Catadores.....	74
Quadro 8. Referencial teórico para construção do questionário aplicado no Poder Público.....	74
Quadro 9. Referencial teórico para construção do questionário aplicado nas Escolas.....	75
Quadro 10. Referencial teórico para construção do questionário aplicado na Comunidade.....	76
Quadro 11. Sugestões relatadas pelos atores que responderam os questionários investigativos da pesquisa e sua porcentagem.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS

ACV	Avaliação de Ciclo de Vida
ACV-A	Avaliação de Ciclo de Vida Ambiental
ACV-E	Avaliação de Ciclo de Vida Econômico
ACV-S	Avaliação de Ciclo de Vida Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EA	Educação Ambiental
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
FAISC	Ferramenta de Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores
GAIA	Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PET	Politereftalato de Etileno
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPGTA	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental
P+L	Produção Mais Limpa
SNIR	Sistema Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos
STARS	Análise e Classificação de Sustentabilidade
UNISC	Universidade de Santa Cruz do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo Geral	18
2.2	Objetivos específicos.....	18
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1	Coleta de materiais recicláveis	22
4	METODOLOGIA.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	ARTIGO 1 – Identificação de metodologias utilizadas para Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S): uma revisão de literatura	26
5.1.1	INTRODUÇÃO.....	26
5.1.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
5.1.3	METODOLOGIA.....	32
5.1.4	RESULTADOS	34
5.1.5	CONCLUSÃO.....	38
5.2	ARTIGO 2 – Ferramenta para Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores: um possível caminho sustentável	41
5.2.1	INTRODUÇÃO.....	42
5.2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	44
5.2.3	METODOLOGIA.....	48
5.2.4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
5.2.5	CONCLUSÃO.....	61
5.3	ARTIGO 3 - Reciclagem e Sustentabilidade: a importância das cooperativas no contexto educacional	68
5.3.1	INTRODUÇÃO.....	69
5.3.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	71
5.3.3	METODOLOGIA.....	73
5.3.4	RESULTADOS	78

5.3.5	CONCLUSÃO	86
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
7	TRABALHOS FUTUROS	106
8	REFERÊNCIAS	107

1 INTRODUÇÃO

Desde muito tempo a relação existente entre o ser humano e a natureza foi utilitarista, pois as pessoas extraem todos os recursos necessários para suas próprias necessidades (De Resende, 2013). O consumo da atual população aumenta conforme o crescimento populacional e o acesso a produtos industrializados é facilitado, sendo que a maioria destes itens possui muitas embalagens, o que acarreta uma quantidade elevada de resíduos sólidos (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022). A partir disso, busca-se conciliar este crescimento populacional com a preservação ambiental e desenvolvimento econômico, promovendo interações harmoniosas, justas e cooperativas entre os diversos grupos da sociedade, pautadas por valores como respeito, equidade e solidariedade (Santos *et al.*, 2011). Essa busca levou ao surgimento do conceito de *Environmental, Social and Governance* (ESG) (De Melo Oliveira *et al.*, 2023).

Empresas estão adotando o ESG, pois é uma mudança comportamental que leva as pessoas a se preocuparem em relação ao futuro do planeta, buscando sustentabilidade e transparência (Nascimento *et al.*, 2022). O ESG, dentro do tópico meio ambiente, deve possuir consumidores que realizem o descarte correto dos resíduos sólidos recicláveis, a coleta seletiva e cooperativa de catadores, que possuem suas centrais de triagem, coletam os resíduos, minimizando os impactos ambientais. No tópico social, os catadores são vistos como agentes importantes da economia circular, retirando da reciclagem o seu sustento. Já na governança, existe a transparência em relação a reciclagem, investimentos e práticas éticas de trabalho.

A coleta seletiva é uma parte importante do ESG, especialmente porque, as populações mais pobres, dependem dessa prática para sustentar suas famílias (Okano; Panza, 2020). Além dos benefícios econômicos, a coleta seletiva também tem um impacto social positivo, pois o trabalho dos catadores contribui para a inclusão social (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022). Os benefícios ambientais obtidos com a reciclagem são grandes, pois além de os resíduos não permanecerem no meio ambiente, existe também a diminuição da extração de recursos minerais (Horst; Freitas, 2016). O poder público deve incentivar o ESG e o desenvolvimento sustentável, investindo em iniciativas diferenciadas, licitações e assegurando a responsabilidade ambiental (Santos Moraes, 2022).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os instrumentos mais importantes são os planos de resíduos sólidos, podendo estes serem nacionais, estaduais regionais, municipais, entre outros (Brasil, 2010). Os planos municipais de gestão integrada de

resíduos sólidos estão previstos na PNRS, sendo que estes possuem um conteúdo mínimo estabelecido na lei (Ministério do meio ambiente, 2025). Existe uma relação entre a coleta de materiais recicláveis e as questões sociais, ambientais, econômicas e políticas. No âmbito social, muitas pessoas sobrevivem do reaproveitamento de resíduos das cidades, havendo assim a questão econômica, pois os catadores têm sua fonte de renda derivada deste trabalho (Santos, *et al.* 2011). No quesito político, há a necessidade de que as políticas públicas abordem apropriadamente a fiscalização e o apoio às cooperativas, para que o desenvolvimento de sistemas de coleta seletiva e reciclagem mantenham-se eficientes e gerem um crescimento à medida que a população se eleva. Santos *et al.* (2011) ainda mencionam que existe o equilíbrio ambiental com o trabalho dos catadores, pois o recolhimento de resíduos contribui com a sustentabilidade e diminui problemas ambientais que ocorrem com o acúmulo de resíduos sólidos urbanos.

Incorporar catadores a cooperativas pode ser uma tática para valorizar o trabalho desses profissionais nas áreas urbanas. Contudo, essa inclusão está diretamente relacionada ao reconhecimento do poder público sobre a relevância das cooperativas. Ao proporcionar condições de trabalho mais favoráveis, é possível que mais catadores decidam se juntar as cooperativas, reforçando as práticas do ESG e fomentando um modelo sustentável de administração de resíduos.

Quando se fala sobre resíduos sólidos urbanos, pensa-se sobre as pessoas que recolhem este material. Os catadores desempenham essa função coletando materiais recicláveis como forma de sustento, devido à dificuldade de encontrar outras formas de sobrevivência (Pedro; Souza, 2014). Observa-se um crescimento constante no número de catadores ano após ano, sendo que as cooperativas de reciclagem desempenham um papel crucial, permitindo que esses catadores integrem a logística reversa de diversos produtos (Okano; Panza, 2020). As cooperativas, além de possuírem os catadores que fazem a coleta dos materiais recicláveis nas ruas, nas escolas e nos estabelecimentos comerciais e industriais, possuem pessoas para fazer a triagem daqueles materiais dentro dos pavilhões, realizam o trabalho de prensar os materiais para formar os fardos que serão vendidos e também necessitam de pessoas para cuidar de questões administrativas da cooperativa.

As cooperativas de materiais recicláveis são importantes para que a coleta de materiais seja realizada em conjunto com pessoas que estão trabalhando coletivamente por vontade própria, em busca de uma melhor condição econômica, social, moral e civil (Santos *et al.*,

2011). O material coletado em cooperativas é repassado, normalmente, para intermediários, os quais conseguem trabalhar com uma quantidade maior de materiais e que possuem um contato com as indústrias para revender diretamente os produtos coletados (Rebehy *et al.*, 2017).

De acordo com Aramian *et al.* (2022), em torno de 17% das cooperativas abordadas em sua pesquisa estavam devidamente regularizadas, sendo este um problema em relação às liberações legais necessárias para o funcionamento. Estudos também indicam que muitos catadores possuem um nível de escolaridade baixo, podendo este ser um fator relevante, que explique a falta de conhecimento relacionado com a regularização. Pedro e Souza (2014) encontraram, em sua pesquisa com 25 catadores, que apenas 3 possuíam o ensino médio completo, 19 estudaram até a quarta série e 3 não eram alfabetizados. Aramian *et al.* (2022) apontam que a maior parte dos cooperados, em sua pesquisa, não possuíam ensino fundamental completo. Destaca-se também que para manter as cooperativas e a manutenção dos seus equipamentos em condições de funcionamento constante, o apoio do poder público faz-se necessário; assim havendo a necessidade de assistência técnica, financeira e educacional para os cooperados.

Schneider, Costa e Mesquita (2017) destacam que vários artigos reconhecem a importância da atividade dos catadores para o desenvolvimento sustentável, em relação aos resíduos sólidos. O processo de reciclagem em cooperativas começa com a coleta de resíduos recicláveis em áreas residenciais ou comerciais, que são então transferidos para as cooperativas (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022). Lá, os materiais são separados, prensados em fardos, pesados e armazenados para posterior venda (Viña *et al.*, 2022a).

A atividade desenvolvida, tanto pelos catadores de materiais recicláveis, como também pelas pessoas que realizam a triagem desse material em cooperativas e associações de reciclagem, ainda é considerada vulnerável, pois eles passam por muitas dificuldades, tanto com a parte da coleta de materiais recicláveis, quanto em suas vidas pessoais, pois além de serem marginalizados, sofrem preconceito em relação ao seu trabalho e, na maioria das vezes, são “excluídos” da sociedade (Schneider; Costa; Mesquita, 2017). Essas dificuldades afetam o resultado nas cooperativas, resultando em desafios gerenciais que prejudicam o desempenho operacional e afetam a renda dos cooperados (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022).

Os grandes compradores dos materiais coletados e segregados pelas cooperativas são, frequentemente, as indústrias recicladoras, incluindo os próprios fabricantes (Okano; Panza, 2020). No Rio Grande do Sul, tem-se as empresas: ADM Recicla que compra variados tipos de

plástico, a Sulpet que realiza a reciclagem de materiais plásticos e os transforma em Flake de PET, polipropileno e polietileno de alta densidade, além de produzirem seu próprio produto com materiais recicláveis (tapume ecológico), MGB Recicladora, que compra todos os tipos de materiais recicláveis, entre outras. Okano e Panza (2020) ainda mencionam que com a atuação das cooperativas, os cooperados obtêm trabalho e renda, contribuindo para a destinação correta dos resíduos sólidos gerados pelos cidadãos, empresas e todas as atividades comerciais e industriais dos municípios; o que contribui para a gestão municipal das prefeituras. A reciclagem de resíduos sólidos não apenas inclui os catadores no mercado de trabalho, mas também gera renda para essas pessoas em situação de vulnerabilidade social (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022).

De acordo com informações do Cempre (2023), o alumínio se sobressai como o material mais lucrativo para os catadores, atingindo cerca de R\$ 6,42 o quilo. Logo após, o PET e o PEAD mostram valores médios de R\$ 2,60, enquanto o papelão é vendido por R\$ 0,40. Na COCAMARP, os preços são parecidos: o alumínio é negociado por R\$ 7,00; o PET e o PEAD por R\$ 2,50; e o papelão por R\$ 0,55 (Viña *et al.*, 2022a). Os autores também mencionam que a cooperativa vende, em média, 11 toneladas de recicláveis mensalmente, resultando numa receita de aproximadamente R\$ 13.000,00. Importante notar que esses preços podem mudar, já que o mercado de recicláveis é variável.

A Educação Ambiental (EA) juntamente com a tecnologia possui um papel de extrema importância para a transformação social visando o bem-estar da sociedade de uma forma geral (Vianna *et al.*, 2024). Existem exemplos que unem a EA e a tecnologia, fortalecendo a responsabilidade social e conscientizando a população sobre a adoção de práticas sustentáveis. O projeto Taramandahy é centrado na bacia hidrográfica do rio Tramandaí - RS, empregando tecnologias de geoprocessamento para o acompanhamento da qualidade da água e para adotar a educação ambiental nas comunidades locais (ANAMA, 2015). O programa *Globe* é uma iniciativa de ciência cidadã que possui alunos e professores acompanhando o meio ambiente, através de recursos tecnológicos eles conseguem informações sobre clima, solo e água, auxiliando em estudos científicos mundiais. Pode-se pensar em desenvolver projetos em que as universidades por meio dos programas de mestrado e doutorado como o PPGTA da UNISC e o poder público ou com empresas da iniciativa privada possam, em conjunto, preservar o meio ambiente de forma que a educação ambiental seja contemplada e disseminada para as futuras gerações com o aparato da tecnologia ambiental.

Há a necessidade, hoje, de uma sociedade que queira melhorias ambientais e que possa se desenvolver sustentavelmente, sendo assim necessário um equilíbrio social, ambiental, econômico, institucional e cultural (Santos *et al.*, 2011). A tecnologia, se aplicada de maneira correta e consciente, pode ajudar o meio ambiente, para que haja um desenvolvimento mais sustentável (Ferreira; Kintschner; Sugahara, 2022).

A ferramenta Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA) foi desenvolvida por Lerípio *et al.* (2001) para buscar a sensibilização das pessoas para os aspectos e impactos ambientais de processos produtivos. O GAIA está focado na estruturação de um pensamento crítico nos colaboradores da organização em que está sendo aplicado, isso em relação a desperdício de matéria-prima e insumos de processo, sendo que também abrange resíduos prejudiciais produzidos no processo produtivo (De Sousa *et al.*, 2006). Para os resíduos prejudiciais produzidos, é necessário haver um monitoramento de resíduos classe I, que são os perigosos, incluindo sua fonte geradora, visando encontrar uma forma de reduzir os impactos ambientais e, quando possível, até eliminá-los. Os autores ainda mencionam que esta ferramenta tem por objetivo integrar a melhoria de processos com a sensibilização de pessoas.

O GAIA é composto por três fases: sensibilização, conscientização e capacitação. Segundo Lerípio *et al.* (2001), a primeira etapa representa o contato inicial com determinado tema, com o intuito de motivar os indivíduos a buscarem maior conhecimento e interesse sobre o assunto. A fase de conscientização, por sua vez, promove um entendimento mais aprofundado das questões abordadas, estimulando o desejo de aprimoramento. Por fim, a fase de capacitação visa fornecer aos indivíduos as ferramentas e o conhecimento necessário para promoverem melhorias em relação ao tema, por meio de estudos e incentivos.

Na pesquisa de Machado, John e dos Santos (2021), os autores analisam a gestão da sustentabilidade na empresa Volkswagen do Brasil, aplicando a ferramenta GAIA. O objetivo da pesquisa era capacitar pesquisadores em tecnologias voltadas à sustentabilidade. Com isso, é possível identificar que o GAIA tem como objetivo sensibilizar os colaboradores das organizações, e não os consumidores, para que possam ser capacitados a gerenciar os riscos ambientais. Também são os próprios gestores das empresas que respondem ao questionário do GAIA.

A ACV-S possui como objetivo a avaliação de parâmetros sociais e socioeconômicos, por meio do encontro de potenciais, ou não potenciais, impactos durante o ciclo de vida de um produto ou de um serviço (Silva; Duarte, 2018). Ela possui alguns indicadores sociais que

podem ser utilizados em estudos, como apontam Viña *et al.* (2022b). De acordo com Viña *et al.* (2022b), possíveis indicadores sociais são: salário, leis trabalhistas, período trabalhado e de descanso, situação segura e salubre de trabalho, trabalho para pessoas com deficiência, índice de pobreza, índice de trabalho infantil, índice de discriminação, entre outros indicadores. As informações são na sua maioria qualitativas, pois cada pessoa possui aspectos diferentes e respondem às questões de maneiras diversas.

De acordo com as diretrizes da *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETAC) do *United Nations Environment Programme* (UNEP), sendo conhecido como diretrizes UNEP-SETAC, a ACV-S não decide diretamente se algum produto deve, ou não, ser fabricado. O objetivo é melhorar as condições sociais e de desempenho socioeconômico de algum produto, verificando sua cadeia de suprimentos e todas as partes interessadas (Andrews *et al.* 2009). Os estudos sobre a ACV-S são recentes e existe uma dificuldade na coleta e quantificação dos dados obtidos, justamente pela inconsistência de metodologias (Onat *et al.*, 2016; Viña *et al.*, 2022b).

Ainda de acordo com as mesmas diretrizes, o primeiro passo para a aplicação da ACV-S é a definição de um objetivo de estudo, para que fique claro e específico a intenção do estudo. Depois, é definido o escopo do estudo, delimitando limites e quais informações devem ser coletadas e analisadas. Após, é realizada uma análise de inventário do ciclo de vida, onde os dados previamente definidos são coletados e os resultados são obtidos. Depois, existe uma avaliação de impacto do ciclo de vida, para que seja realizada uma classificação destes dados, coletados na fase anterior, de acordo com pontos de referência de desempenho. Por fim, é realizada a interpretação do ciclo de vida, levando em consideração todas as partes relevantes do estudo. Além das etapas descritas, podem ser utilizados indicadores sociais, como direitos humanos, condições de trabalho, herança cultural, e impacto sobre comunidades locais, sociedade e consumidores (ACV Brasil, 2024). Estes indicadores auxiliam na análise de potenciais riscos à imagem da empresa e na identificação de oportunidades de melhoria nos aspectos sociais, contribuindo para decisões mais sustentáveis e socialmente responsáveis.

Pensando em todas essas informações, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta baseada em indicadores socioambientais, para cooperativas de catadores de materiais recicláveis, que promova gerenciamento e educação ambiental.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação estão apresentados a seguir.

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma ferramenta baseada em indicadores socioambientais, para cooperativa de catadores de materiais recicláveis, que promova gerenciamento e educação ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Adaptar a ferramenta GAIA para uso no gerenciamento de cooperativa de catadores de materiais recicláveis;
- Selecionar indicadores ambientais e sociais que possam ser monitorados pela cooperativa e fornecidos ao poder público, visando elevar a qualidade de vida dos agentes ambientais (catadores);
- Avaliar a percepção da imagem da cooperativa de catadores de Rio Pardo junto a diferentes atores da sociedade (direção das escolas estaduais, poder público, vereadores e a comunidade rio-pardense);
- Propor ação de educação ambiental para escolas, a partir dos resultados encontrados nesta dissertação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o avanço tecnológico e o aumento da população mundial, nos últimos cinquenta anos, a extração de recursos da natureza triplicou (ONU, 2024). Tendo em vista o alto volume de resíduos gerados no sistema econômico atual, é de suma importância que o tratamento desse material, quando descartado, seja feito da maneira mais correta possível. Esse tratamento, e ainda mesmo a coleta destes resíduos, são feitos pelos catadores que, principalmente no Brasil, não possuem uma qualidade de vida minimamente razoável (Moura; Guarnier; Serrano, 2016).

O trabalho dos catadores das cooperativas de reciclagem não é valorizado pela sociedade, tanto no aspecto econômico na sua remuneração, como nas suas condições de vida e convívio social. De acordo com Magalhães (2013), os catadores ainda vivenciam preconceitos e marginalização, sofrendo repressão e estigmatização, sendo associados com criminalidade, sujeira e exclusão social. Apensar disso, o autor indica que a sociedade está gradualmente valorizando o trabalho realizado pelos catadores. A criação de cooperativas de catadores pode ajudar na visão que a população tem a respeito dos catadores, porque assim eles possuem apoio do poder público, fazendo parte da PNRS (Castro, 2020).

Os catadores de materiais recicláveis, que estão trabalhando de maneira formal, podem participar de cooperativas ou associações e são os encarregados da coleta, triagem e venda dos materiais recolhidos (Santos Júnior; Oliveira-Melo; Lima, 2021). De uma forma mais detalhada, seu trabalho consiste em recolher, segregar, transportar, guardar e vender os resíduos sólidos, sendo que algumas vezes ainda trabalham diretamente com a reutilização do material recolhido, havendo o desenvolvimento de um produto para venda (Silva; Martins; Ferreira, 2021).

Para que as cooperativas recebam mais resíduos e tenham mais pessoas ajudando na sua causa, a sociedade, de uma maneira geral, precisa se conscientizar em relação ao meio ambiente e sobre a importância do trabalho realizado pelas pessoas que compõem as cooperativas. A EA, de acordo com a lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, da Política Nacional de Educação Ambiental, é definida como: processos em que a sociedade constrói “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1999). A EA, além de uma crítica social, é um processo permanente de ações e medidas que devem ser tomadas para contribuir com a construção de um planeta mais saudável (Arruda *et al.*, 2023).

A Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) possui diferentes abordagens, podendo ser, por exemplo, social, ambiental ou econômica. De acordo com Chabrawi *et al.* (2023), a ACV ambiental avalia impactos ambientais, considerando utilização de recursos, produção de resíduos e geração de poluentes. A ACV econômica considera custos do ciclo de vida de um produto/serviço e a ACV social busca avaliar questões sociais, como condições de trabalho, direitos humanos, salário, entre outros. Com as três avaliações interligadas, tem-se uma análise mais ampla da sustentabilidade de algum produto/serviço (Figura 1).

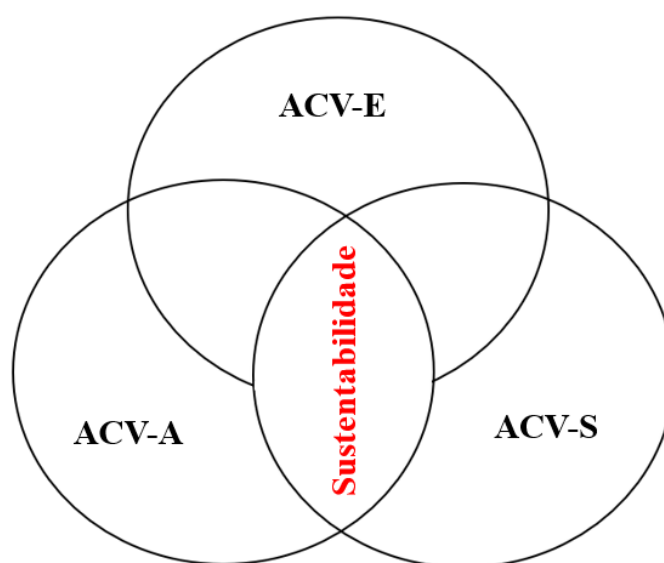


Figura 1. Integração da ACV

A ACV-S pode analisar, na cadeia de suprimentos, impactos sociais e também, socioeconômicos, utilizando informações específicas e gerais (Andrews *et al.*, 2009). Existem indicadores sociais muito difíceis de quantificar, por isso, há indicadores quantitativos considerados padrões, para atividades e sistemas de organizações (Wahrlich *et al.*, 2020). A ACV-S pode por meio de indicadores gerenciais melhorar a qualidade de vida dos envolvidos, proporcionar redução ou eliminação dos impactos ambientais nos ambientes laborais e reduzir aporte de recursos com correções de rotas que se tornavam recorrentes. Os métodos para a avaliação de ciclo de vida social são escassos e a falta de uma metodologia padronizada é um limitador para a melhoria das condições de vida e trabalho e na gestão daqueles atores (agentes ambientais) (Santos; Mendes; Teixeira, 2019).

De acordo com Lerípio *et al.* (2001), o GAIA foi criado com o objetivo central de identificar, avaliar e reduzir impactos ambientais causados por atividades organizacionais. Dessa forma, o GAIA representou-se como uma metodologia estabelecida para trabalhar na

promoção da sustentabilidade e no desempenho ambiental das organizações (Saggioratto *et al.*, 2018). A abordagem é baseada em três fases principais, a sensibilização, a conscientização e a capacitação. Em outras palavras, de acordo com Lerípio *et al.* (2001) a primeira fase visa sensibilizar as partes interessadas sobre os compromissos ambientais da organização. A conscientização permitirá a execução de estudos nos quais entradas, saídas e impactos para processos produtivos são mapeados. Na última, chamada de capacitação, os colaboradores são treinados para implementar melhorias de desempenho ambiental e permitir uma abordagem contínua e integrada à gestão ambiental.

A preservação do meio ambiente é de extrema importância e a população deve ser conscientizada sobre ela (Ramadhan; Indriyani, 2020). O Brasil possui muitas leis de regulação para a proteção do meio ambiente, sendo obrigatória a implementação de programas de educação ambiental no ensino (Dias; Dias, 2017). O artigo 4º da resolução 422 do CONAMA indica que:

as ações de educação ambiental previstas para a educação formal, implementadas em todos os níveis e modalidades de ensino, com ou sem o envolvimento da comunidade escolar, serão executadas em observância ao disposto nas legislações educacional e ambiental, incluindo as deliberações dos conselhos estaduais e municipais de educação e de meio ambiente, e devem: I - ser articuladas com as autoridades educacionais competentes, conforme a abrangência destas ações e o público a ser envolvido; e II - respeitar o currículo, o projeto político-pedagógico e a função social dos estabelecimentos de ensino, bem como os calendários escolares e a autonomia escolar e universitária que lhes é conferida por lei (Brasil, 2010).

A publicação da resolução possui um marco regulatório que ajuda na estruturação de programas educativos, fazendo com que sejam sempre vinculados a PNRS, incentivando práticas sustentáveis nos vários setores da sociedade (IMASUL, 2018). Ela destaca a importância de haver a educomunicação, visando a promoção do acesso democrático à produção e difusão de informações ambientais (Normas Brasil, 2010).

No Rio Grande do Sul, existem muitas cooperativas de catadores, como a Cooperativa de Catadores e Recicladores de Santa Cruz do Sul (COOMCAT), a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Canoas (COOPCAMATE) e a Cooperativa Amigos e Amigas Solidárias (COOARLAS) em Canoas, a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis Dois Irmãos, a Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis da Cavallhada (ASCAT) em Porto Alegre, entre muitas outras. Na cidade de Rio Pardo – RS, existe a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Rio Pardo (COCAMARP). A cooperativa é muito importante para a população, porque recolhe os resíduos sólidos recicláveis de cinco bairros da

cidade. Ela deveria atingir todos os bairros do município, para que toda a sociedade e principalmente as novas gerações, entendam o valor que aquela organização tem para o município e como ela pode instruir os cidadãos de forma que eles se tornem mais conscientes em relação às mudanças ambientais (Fragoso; Nascimento, 2018). Para que a mudança ocorra há necessidade de valorização do trabalho que os agentes ambientais (catadores) desempenham na sociedade, e para isso deve-se investigar como ocorrem os impactos sociais. Um dos instrumentos a ser utilizado pode ser a avaliação do ciclo de vida social, a qual avalia o impacto social de um produto, processo ou serviço abrangendo uso, reuso e reciclagem de materiais (Benoît *et al.*, 2020).

3.1 Coleta de materiais recicláveis

A coleta seletiva através de cooperativas de catadores reduz a quantidade de lixos depositados em aterros e lixões, porque muitos materiais podem ser reutilizados e reciclados. (Guimarães; Marchi, 2020). A reciclagem é uma ótima alternativa para o reaproveitamento de materiais, além de ser uma fonte de renda para muitos trabalhadores que sobrevivem desta atividade (Rosa; Zangrande, 2016). Um dos grandes problemas existentes é a falta de apoio do poder público, ou um diminuto envolvimento quanto as necessidades básicas das cooperativas para que elas gerem os resultados que se espera delas; o que dificulta a estruturação das cooperativas (Guimarães; Marchi, 2020). Os autores Rosa e Zangrande (2016) identificaram em sua pesquisa que os catadores vivem em situações precárias tanto de trabalho como de segurança.

Oito estados brasileiros se destacaram no Sistema Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos (SNIR), em 2021, por realizarem tratamento nos resíduos: São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e Distrito Federal (Westin *et al.*, 2025). O trabalho dos catadores e das cooperativas de materiais recicláveis é fundamental para o desempenho da gestão de resíduos sólidos municipais, apesar dos desafios enfrentados, como a desvalorização social e a falta de apoio iminente do poder público. A implementação de métodos como a ACV-S, GAIA e EA, mostra-se essencial para conscientizar a sociedade sobre a importância dessas atividades e a busca por mudanças culturais e estruturais necessárias para um desenvolvimento sustentável.

4 METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa foram realizadas quatro macro etapas conforme figura 02.

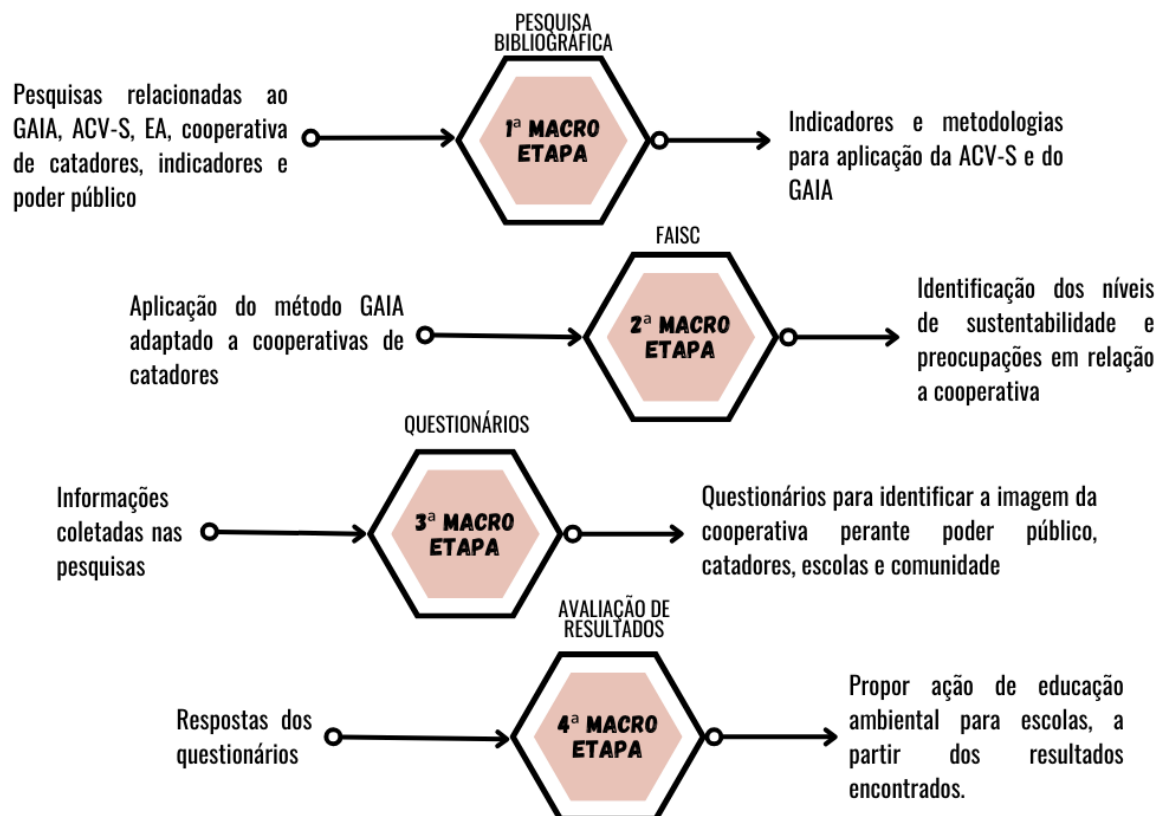


Figura 2. Fluxograma das etapas de pesquisa

Primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica para identificar os termos de pesquisa. A pesquisa iniciou com a ideia de abordar a ACV-S juntamente com a ferramenta GAIA, em cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para isso, realizou-se uma busca por palavras-chave, tais como: “educação ambiental”, “avaliação de ciclo de vida social”, “gerenciamento de aspectos e impactos ambientais”, “indicadores”, “catadores de materiais recicláveis”, em diferentes *strings*. Estas buscas foram feitas em três bases de dados, *Scopus*, *Web of Science* e Google Acadêmico. O principal objetivo era encontrar artigos que abordassem a ACV-S e a utilização do GAIA em diferentes contextos, indicadores socioambientais e possíveis ações ambientais que foram utilizadas com os termos relacionados. A pesquisa bibliográfica indicou que não existia nenhum trabalho relacionando o GAIA com a ACV-S, sendo este um caminho para seguir com a pesquisa.

Durante as pesquisas bibliográficas, buscou-se identificar, também, metodologias de aplicação da ACV-S, pois é uma abordagem ainda considerada nova e sem aplicações na área de cooperativa de materiais recicláveis. Depois, buscou-se informações sobre a ferramenta GAIA, a qual foi adaptada para a Ferramenta de Avaliação de Impactos Socioambientais em Cooperativas de Catadores (FAISC). As questões originais do GAIA foram utilizadas como base e todas foram lidas e analisadas: as que poderiam ser aplicadas em cooperativa de catadores foram mantidas e as que não teriam utilidade foram excluídas. As questões que permaneceram, foram adaptadas para fazerem sentido para os catadores, sendo simplificadas e de fácil compreensão. Também foram adicionadas questões relacionadas à parte social, tendo como base os indicadores de ACV-S encontrados na pesquisa de Viña *et al.* (2022b). Foram elaboradas cinco questões com indicadores sociais, abordando benefícios legais e estabilidade no emprego, discriminação de gênero em salário ou serviço, condição de vida segura e saudável, treinamento e cooperados da comunidade local.

A FAISC foi aplicada na COCAMARP, para que fosse possível calcular a sustentabilidade da cooperativa. Sua aplicação, ocorreu presencialmente na cooperativa e a ferramenta foi respondida pela sua coordenadora. Cada pergunta foi explicada e ela respondeu conforme a questão se aplicava a cooperativa. O cálculo utilizado para determinar a sustentabilidade, descrito na Eq. 01, manteve-se o mesmo utilizado por Lerípio *et al.* (2001), sendo:

$$\text{Sustentabilidade do negócio} = \frac{\text{TOTAL DE QUADROS VERDES} \times 100}{(\text{TOTAL DE QUADROS} - \text{TOTAL DE QUADROS AMARELOS})}. \quad (\text{Eq. 01})$$

Com o resultado obtido, buscou-se entender como a comunidade, o poder público, as escolas parceiras da cooperativa e até mesmo os próprios catadores da cidade de Rio Pardo veem a cooperativa. Para buscar estas percepções foram criados questionários, um para cada grupo de atores. Para encontrar as perguntas, buscou-se questionários já utilizados no projeto de pesquisa relacionado à cooperativa de Rio Pardo. As questões foram adaptadas, buscando sempre entender como o grupo em específico vê a COCAMARP e a separação de resíduos. Os questionários foram aplicados nos quatro grupos: nas sete escolas que já possuíam parceria com a cooperativa, com os cooperados da cooperativa, com os treze vereadores da cidade de Rio Pardo - RS e com 383 pessoas da comunidade da cidade, sendo que os questionários foram enviados para todas as secretarias da cidade, para pessoas conhecidas, para amigos e familiares dos catadores, para a associação galponeira de Rio Pardo, entre outras associações como Rotary, Lions, etc. Para a determinação da quantidade de pessoas da comunidade que precisariam

responder o questionário utilizou-se a conta do cálculo de tamanho de amostra com grau de confiança de 95% e margem de erro de 5%. Sendo a população de Rio Pardo de 34.360 pessoas (IBGE, 2022), necessitou-se uma amostra de 380 pessoas. Por fim, os resultados foram analisados por grupos.

Na sequência, pensando em ações para a educação ambiental na cidade de Rio Pardo, criou-se um aplicativo que tem como objetivo apresentar informações sobre reciclagem e a cooperativa de catadores. O aplicativo possui um quiz sobre resíduos sólidos que foi desenvolvido por um estudante da engenharia da computação, onde foram realizadas reuniões para decisões da temática ambiental e funcionalidade do aplicativo. Para a validação do aplicativo foram selecionadas previamente três escolas, mas somente uma se dispôs a colaborar efetivamente com a sua validação. Conversando com a diretora da escola, decidiu-se realizar o teste em uma turma de oitavo ano do ensino fundamental. Esse aplicativo, além de servir de instrumento educacional, visa promover o trabalho desenvolvido pelas cooperativas, dando-lhes visibilidade e também procura mudar a percepção das novas gerações sobre o trabalho que os agentes ambientais (catadores) realizam nos municípios espalhados pelo Brasil.

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica, a adaptação da ferramenta GAIA e sua aplicação na cooperativa de Rio Pardo, permitiram não somente avaliar a sustentabilidade da COCAMARP, mas também entender as percepções dos diferentes atores (grupos) sobre a cooperativa e a coleta seletiva. O desenvolvimento do aplicativo faz ainda a ponte entre a educação ambiental e a adequada representação e valorização do trabalho das cooperativas, fomentando a mudança de percepção e comportamento entre os alunos e a comunidade. O capítulo seguinte apresentará e analisará os resultados adquiridos com a pesquisa bibliográfica, a aplicação da FAISC e os questionários, bem como as percepções e avaliações dos grupos.

8 REFERÊNCIAS

- ABREMA. Brasil importa lixo, mas luta para reciclar seus resíduos. Entenda, 2024. Disponível em: https://www.abrema.org.br/2024/06/24/brasil-importa-lixo-mas-luta-para-reciclar-seus-residuos-entenda/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 10 jan. 2025.
- ACV BRASIL, Avaliação Social do Ciclo de Vida (ASCV), 2024. Disponível em: <https://acvbrasil.com.br/consultorias/avaliacao-social-do-ciclo-de-vida-ascv>. Acesso em: 20 jan. 2025.
- ALVES, Murilo Mendes. Limites e potencialidades da relação entre poder público municipal e cooperativas de catadores (as) de materiais recicláveis. 2022.
- ANAMA. Projeto Taramandahy - Gestão integrada dos recursos hídricos da bacia do rio Tramandaí - Fase II, 2015. Disponível em: https://anama.org.br/projeto_taramandahy_faseII.html?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15 jan. 2025.
- ANDREWS, Evan Stuart. **Guidelines for social life cycle assessment of products: social and socio-economic LCA guidelines complementing environmental LCA and Life Cycle Costing, contributing to the full assessment of goods and services within the context of sustainable development**. UNEP/Earthprint, 2009.
- ANGELIN, Rosangela; DE CARVALHO, Danilo; DARCANCHY, Mara. CATADORES DE TRABALHO, DE DIREITOS E DE DIGNIDADE: DA INCLUSÃO SOCIAL AOS DIREITOS HUMANOS. **Percursos**, v. 3, n. 26, p. 148-174, 2018.
- ARAMIAN, Clarisse Budakian et al. Correlação do perfil de cooperativas de reciclagem com sua gestão: estudo de caso. **Conjecturas**, v. 22, n. 13, p. 1024-1046, 2022.
- ARRUDA, Maria Auxiliadora Almeida; GRANDIZOLLI, Claudia Cristina Tavares; DE ARRUDA, Reinaldo Gomes. Educação Ambiental e cidadania: reflexões a partir do descarte de resíduos sólidos no Rio Diamantino em Diamantino (MT). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 441-457, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 09 jul. 2022.
- ASSUNÇÃO, Marlene Luiza de; DE ALMEIDA, Francisco Alberto Severo; PORTO, Marcelo Duarte. Environmental, social and governance (ESG): uma revisão sistemática. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 2, p. e3248-e3248, 2024.

- AZIMI, Ahmad Nadim; DENTE, Sebastien MR; HASHIMOTO, Seiji. Social life-cycle assessment of household waste management system in Kabul City. **Sustainability**, v. 12, n. 8, p. 3217, 2020.
- BALESTRIN, Andressa et al. DETERMINANTES DE SAÚDE DE CATADORES DE LIXO: UMA REVISÃO NARRATIVA. **I e II Semana Acadêmica Integrada dos Cursos de Enfermagem da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões XXI e XXII Semana Acadêmica do Curso de Enfermagem de Erechim XVII e XVIII Encontro de Acadêmicos de Enfermagem (04 a 12 de novembro de 2020; 10 a 13 de agosto de 2021)**, p. 99.
- BENOÎT NORRIS, Catherine et al. Guidelines for social life cycle assessment of products and organizations 2020. 2020.
- BOCEAN, Claudiu George et al. Sustainability Development Assessment and Indicators. In: **Managing Risk and Decision Making in Times of Economic Distress, Part B**. Emerald Publishing Limited, 2022. p. 91-108.
- BORGES, Rosane Villanova; CARBONERA, Mirian; DE LIMA TRINDADE, Larissa. Catadores de materiais recicláveis: Uma revisão integrativa da literatura. **Desenvolvimento em Questão**, v. 21, n. 59, p. e14271-e14271.
- BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. 2010a
- BRASIL. Lei no 12.305, 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. Diário Oficial [da] União, Brasília, 03 ago. 2010b.
- CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de et al. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & saúde coletiva**, v. 18, p. 3115-3124, 2013.
- CASTRO, Nahara Maria Assunção de. **A INSERÇÃO SOCIAL DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAL RECICLÁVEIS: UM ESTUDO DE CASO DA RECICLANEP NO MUNICÍPIO DE NEPOMUCENO – MG. ANAIS VIII SITRE 2020 – ISSN 1980-685X**, p.130- 148; **2020**.
- CEMPRE. Panorama de coleta seletiva no Brasil, Ciclossoft 2023. 2023.
- CHABRAWI, Arij Mohamad Radwan Omar et al. Bridging the gaps in social life cycle assessment: theoretical and practical contributions. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 39, p. e39501, 2023.
- CORTESE, Tatiana Tucunduva Philippi et al. Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. **Estudos Avançados**, v. 33, n. 97, p. 137-150, 2019.

- CREATELY. 2022. Disponível em:
https://create.ly.com/pt/home/?gclid=CjwKCAjwkMeUBhBuEiwA4hpqEOCDcGXdGTAcwd9--Wp2PXqHLCRA3bo6BgetCneLj7UVRJKqKYpwlBoC4lcQAvD_BwE.
Acesso em: 28 mai. 2022.
- CRUZ, Pâmella Laysa Moura et al. Educação ambiental e conscientização sobre coleta seletiva em escolas públicas da cidade de Picos-PI. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 79896-79909, 2021.
- CRUZ, Danielle Keylla Alencar et al. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as fontes de dados para o monitoramento das metas no Brasil. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 31, n. spe1, p. e20211047, 2022.
- DA SILVA, Camila Bergonsi; DE OLIVEIRA, LUCAS PAULO ORLANDO. 8 EMPRESAS TRANSNACIONAIS E ESG: ANÁLISE SOBRE A GOVERNANÇA EMPRESARIAL PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE STANDARDS: SILVA, Camila Bergonsi da.; OLIVEIRA, Lucas Paulo Orlando de. **Diálogos e Interfaces do Direito-FAG**, v. 5, n. 1, p. 95-101, 2022.
- DA SILVA, Jennifer Veras et al. ABORDAGEM SOBRE RECICLAGEM E O MEIO AMBIENTE. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 1, n. 36, p. 62-80, 2023.
- DA SILVA LIMA, Adonai Zanoni; PONTES, Altem Nascimento. Solid Waste Belém: Aplicativo para educação ambiental na coleta de resíduos sólidos em condomínios residenciais. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 25, n. 1, p. 52-70, 2022.
- DAPPER, Vanderson Rafael Muller. As Práticas de Educação Ambiental nos Cursos de Formação de Professores. **Revista Pleiade**, v. 16, n. 36, p. 34-46, 2022.
- DE ALBUQUERQUE, Natália Lopes et al. Coleta seletiva solidária entre poder público e cooperativas: revisão integrativa. **Humanidades e Tecnologia (FINOM)**, v. 19, n. 1, p. 193-211, 2020.
- DE ARAÚJO NETO, Leonardo et al. Espaços não formais de educação ambiental como ferramenta de sensibilização e conscientização socioambiental no município de araraquara-sp. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 25, n. 3, p. 3-11, 2022.
- DE MELO LUCENA, Rodrigo et al. Solução tecnológica como canal para desenvolver educação ambiental e aumentar a coleta seletiva para a Cooperativa de Catadores de Recicláveis de Marechal Deodoro. 2024
- DE MELO OLIVEIRA, Maria Júlia Estevão; DA CUNHA, Ícaro Guilherme Félix; DO NASCIMENTO REBELATTO, Daisy Aparecida. METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E O IMPACTO NA DIMENSÃO SOCIAL. **ENEGEP**, 2023.
- DE OLIVEIRA, Lucas Ribeiro et al. Resíduos de Serviços de Saúde e seus impactos em Almenara-MG. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 17, n. 66, p. 209-229, 2023.

- DE OLIVEIRA ASSUNÇÃO, Jade Camila et al. Proposta de implementação de coleta seletiva no IFPA–campus Belém como ferramenta para educação ambiental. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 21, n. 12, p. 26438-26460, 2023.
- DE OLIVEIRA CALVIS, Lucimara; AREDES, Airton; VILAMAIOR, Maria Elisa. Coleta seletiva na escola Sullivan Silvestre de Oliveira: Da teoria à prática. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 76584-76596, 2020.
- DE RESENDE, Augusto César Leite. O fomento das cooperativas de catadores de materiais recicláveis como instrumento de promoção do direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica Direito e Política**, v. 8, n. 2, p. 1023-1046, 2013.
- DE SOUSA, Marco Aurélio Batista et al. Gerenciamento de aspectos e impactos ambientais em uma empresa fabricante de tubos, tubetes e conicais. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 1, 2006.
- DE QUEIROZ, Lídia Nogueira; MAIA, Rafaela Camargo. Ecomangueando: um aplicativo de Educação Ambiental sobre os manguezais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 297-313, 2023.
- DESHKAR, Adwait et al. Design and evaluation of a Lean Manufacturing framework using Value Stream Mapping (VSM) for a plastic bag manufacturing unit. **Materials Today: Proceedings**, v. 5, n. 2, p. 7668-7677, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.442>. Acesso em: 25 mai. 2022.
- DIAS, Antonio Augusto Souza; DE OLIVEIRA DIAS, Marialice Antão. Educação ambiental. **Revista de direitos difusos**, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.
- DIAZ-SARACHAGA, Jose Manuel; JATO-ESPINO, Daniel; CASTRO-FRESNO, Daniel. Is the Sustainable Development Goals (SDG) index an adequate framework to measure the progress of the 2030 Agenda?. **Sustainable Development**, v. 26, n. 6, p. 663-671, 2018.
- DOS SANTOS ARAÚJO, Elaine Cristina et al. Estratégias em educação ambiental aplicadas em escala piloto para gestão integrada de resíduos sólidos no âmbito municipal. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 64726-64746, 2020.
- DOS SANTOS MORAIS, Matheus Guilherme. ESG e controle externo: como estudos técnicos e de pré-viabilidade podem engajar o desenvolvimento sustentável no orçamento público.
- EBA. **EBA Report**. On management and supervision of esg risks for credit institutions and investment firms, 2021. Disponível em: https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/document_library/Publications/Reports/2021/1015656/EBA%20Report%20on%20ESG%20risks%20management%20and%20supervision.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.
- ESCOBAR, Cristiane Tonetto et al. Educação ambiental nas escolas: desafios e práticas inovadoras. **ARACÊ**, v. 6, n. 3, p. 5297-5311, 2024.

- ESTEVAM, Rogério Sousa et al. Produção e avaliação de um aplicativo móvel para ensino de química ambiental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 38, p. 22-33, 2021.
- FERNANDES, Beatriz Silva et al. O movimento Juventude Lixo Zero: ações de Educação Ambiental como contribuições à gestão de resíduos sólidos em Guarulhos (SP). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 4, p. 26-47, 2023.
- FERREIRA, Denise Helena Lombardo; KINTSCHNER, Fernando Ernesto; SUGAHARA, Cibele Roberta. Sistema de controle de produção e de estoque aplicado às cooperativas de reciclagem. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 51, p. 151-165, 2022.
- FIGUEIREDO, Elilde Keise Feio et al. Sou Necessária, Porém Tenho Problemas: o Caso Da Cooperativa De Catadores de Materiais Recicláveis Do Marajó. **Revista Paraense de Contabilidade**, v. 8, n. 2, p. e140-e140, 2023.
- FLICK, Uwe; KARDORFF, Ernst von; STEINKE, Ines. Qualitative forschung. **Ein Handbuch**, v. 4, p. 32-42, 1995.
- FRAGOSO, Edjane; NASCIMENTO, Elisangela Castedo Maria. A educação ambiental no ensino e na prática escolar da Escola Estadual Cândido Mariano– Aquidauana/MS. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 1, p. 161-184, 2018.
- GARCEZ, Lilyanne Rocha et al. IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA EM ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL. 2020
- GHESLA, Pamela L. et al. Municipal solid waste management from the experience of São Leopoldo/Brazil and Zurich/Switzerland. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3716, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10103716>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOMES, Magno Federici; FERREIRA, Leandro José. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 155-178, 2018.
- GOMES, Yasmin Leon; PEDROSO, Daniele Saheb. Metodologias de ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e35007-33, 2022.
- GUIMARÃES, Lís Quarantini Souza; MARCHI, C. M. D. F. Cooperativas de catadores de resíduos sólidos: Condições ambientais e impactos na comunidade. **Revista Monografias Ambientais**, v. 19, n. 11, 2020.
- GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, p. 201-209, 2006.

- HORST, Luciane Vanessa Mendes; FREITAS, Carlos Cesar Garcia. Desenvolvimento sustentável e inovação social: a reciclagem sob a perspectiva da tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 26, p. 20-41, 2016.
- IBÁÑEZ-FORÉS, Valeria et al. Assessing the social performance of municipal solid waste management systems in developing countries: Proposal of indicators and a case study. **Ecological indicators**, v. 98, p. 164-178, 2019.
- IBGE. Censo 2022: População e Domicílios - Primeiros Resultados. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/rio-pardo.html>. Acesso em: 15 set. 2024.
- IBRAHIM, IMAN ABDEL SHAHID. Sustainable Cities Indices in Modern Architecture: A Comparative Study in UAE. **Eco-Architecture VIII: Harmonisation between Architecture and Nature; WIT Press: Southampton, UK**, v. 195, p. 173, 2020.
- IMASUL 2018 <https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental-educacao-ambiental/>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- IRIGARAY, Hélio Arthur Reis; STOCKER, Fabricio. ESG: novo conceito para velhos problemas. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 20, p. 1-4, 2022.
- JEOVÂNIO-SILVA, Vanessa Regal Maione; JEOVÂNIO-SILVA, Andre Luiz; CARDOSO, Sheila Pressentin. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, p. 256-272, 2018.
- KIM, Byoung-jin; JUNG, Jin-young; CHO, Sung-woo. Can ESG mitigate the diversification discount in cross-border M&A?. **Borsa istanbul review**, v. 22, n. 3, p. 607-615, 2022.
- LANDRUM, Sarah. A geração do milênio está levando as marcas a praticar marketing socialmente responsável. **Forbes**, 2017. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/sarahlandrum/2017/03/17/millennials-driving-brands-to-practice-socially-responsible-marketing/?sh=4228d49e4990>. Acesso em: 05 jan. 2025.
- LERÍPIO, Alexandre de Avila *et al.* **GAIA: um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2001.
- LIMA, Joseane; DOS SANTOS, Luis Miguel Luzio; FERREIRA, Thayla Emanuelle. Parceria entre economia solidária e poder público: avanços e desafios da COOPERSIL. **Revista Capital Científico-Eletrônica (RCCe)-ISSN 2177-4153**, v. 8, n. 1, p. 37-48, 2010.
- MACHADO, Monica Cristina Rovaris; JOHN, Elaine; DOS SANTOS, Ruan Carlos. GERENCIAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (GAIA) APLICADO À VOLKSWAGEN DO BRASIL-UNIDADE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 6, n. 1, p. 149-168, 2021.

- MAGALHÃES, Beatriz Judice. Catadores de materiais recicláveis, consumo e valoração social. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 20, n. 1, p. 246-265, 2013.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing-: uma orientação aplicada**. Bookman Editora, 2019.
- MARQUES, Welington Ribeiro Aquino; RIOS, Diego Lisboa; DOS SANTOS ALVES, Kerley. A percepção ambiental na aplicação da Educação Ambiental em escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 527-545, 2022.
- MASUTI, P. M.; DABADE, U. A. Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company. **Materials Today: Proceedings**, v. 19, p. 606-610, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.07.740>. Acesso em: 25 mai. 2022.
- MELO, Janaini Rodrigues; CINTRA, Leonardo Sette; LUZ, Claudia Noletto Maciel. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Multidebates**, v. 4, n. 2, p. 133-141, 2020.
- MIGUEL, P. A. C. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 129-143, 2010.
- MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos.html>. Acesso em: 01 abr. 2025. 2025.
- MONTEIRO, Isaias Gomide; DOS SANTOS, Bruno Dias; DE MORAES PAIVA, Vinícius. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ESTRATÉGIA A FAVOR DA LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO DE BARRA MANSA/RJ.2024
- MOREIRA, Rafael Felipe Ramos de Rangel et al. Trilhando o caminho da sustentabilidade: indicadores de produção limpa na cervejaria artesanal. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 11, p. e8003-e8003, 2024.
- MOURA, GR de; SERRANO, André Luis Marques; GUARNIERI, Patricia. Análise socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis no Distrito Federal. **Holos**, v. 3, p. 251-273, 2016.
- NASCIMENTO, Anny Elize dos Santos et al. Como o ESG influencia no investimento em fundo de ações brasileiras. 2022.
- Normas Brasil. Resolução CONAMA nº 422 de 23/03/2010, 2010. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-422-2010_112249.html?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 15 jan. 2025.
- OHNO, Taiichi. Toyota production system: beyond large-scale production. **Productivity press**, 2019.

- OKANO, Marcelo T.; PANZA, Graziela Bizin. A logística reversa e as cooperativas de reciclagem: um estudo exploratório sob a lente teórica do modelo de negócio. **Revista Produção Online**, v. 20, n. 2, p. 521-545, 2020.
- OLIVEIRA, Ingra Freire de et al. Uma análise do conceito de desenvolvimento sustentável através da comparação de agendas internacionais: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES). 2019.
- OLIVEIRA, Adriana Patrícia Prado de et al. A importância da coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável local: Resgate histórico em Olinda/PE. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e485111234452-e485111234452, 2022.
- ONAT, Nuri Cihat et al. Application of the TOPSIS and intuitionistic fuzzy set approaches for ranking the life cycle sustainability performance of alternative vehicle technologies. **Sustainable Production and Consumption**, v. 6, p. 12-25, 2016.
- ONU. *Financiando o Desenvolvimento Sustentável 2023*. Brasil. 2023.
<https://brasil.un.org/pt-br/239961-financiando-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-2023>
- ONU. Países ricos usam seis vezes mais recursos naturais do que países de baixa renda, aponta relatório do PNUMA, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/262067-pa%C3%ADses-ricos-usam-seis-vezes-mais-recursos-naturais-do-que-pa%C3%ADses-de-baixa-renda-aponta>. Acesso em: 20 set. 2024.
- PASCIUCCO, Francesco; PECORINI, Isabella; IANNELLI, Renato. Planning the centralization level in wastewater collection and treatment: A review of assessment methods. **Journal of Cleaner Production**, p. 134092, 2022.
- PATRICIO, Karina Pavão; AMORIM, Alefe Rebouças; BORGES, Beatriz Zanelato Rueda. O descarte incorreto de resíduos sólidos em um centro cirúrgico: um problema ambiental, econômico e social. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, n. 3, p. 617-623, 2022.
- PEDRO, Gláucia Fátima Lopes Ramos; SOUZA, Gerson Martins. Cidadania e as expressões da miséria social: um estudo referente ao perfil dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis em Ceilândia DF. **Outras Palavras**, v. 10, n. 2, 2014.
- PEDRO, ÉLIDA DE PAULA; COSTA, Helder Gomes. Avaliação o da sustentabilidade ambiental no contexto de instituições de ensino superior: mapeamento de modelos. **Meta: Avaliação**, v. 13, n. 40, 2021.
- RAMOS, Gustavo Grana; COELHO, Moisés Andrade. Value stream mapping in healthcare and sustainable development: a systematic review. **Revista Produção Online**, v. 21, n. 4, p. 1116-1142, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v21i4.4330>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- RAU, P. Raghavendra; YU, Ting. A survey on ESG: investors, institutions and firms. **China Finance Review International**, v. 14, n. 1, p. 3-33, 2024.

- REBEHY, Perla Calil Pongeluppe Wadhy et al. Innovative social business of selective waste collection in Brazil: Cleaner production and poverty reduction. **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION**, v. 154, p. 462-473, 2017.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos avançados**, v. 26, p. 65-92, 2012.
- ROSA, Terezinha Gertrudes Lima; ZANGRANDE, Claudia. O trabalho e a dura realidade dos catadores de material reciclável no município de Sinop, Mato Grosso. **Enfermagem Brasil**, v. 15, n. 2, p. 81-89, 2016.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar o fluxo de valor para agregar valor eliminando o desperdício**. Rio de Janeiro: Lean Institute Brasil, 2003.
- SAGGIORATTO, Vinicius Gabriel et al. IMPLEMENTAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (GAIA) EM UMA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 4, p. 389-410, 2018.
- SHABIB, Ahmad; ABDALLAH, Mohamed. Life cycle analysis of waste power plants: systematic framework. **International Journal of Environmental Studies**, v. 77, n. 5, p. 786-806, 2020.
- SALWIN, Mariusz et al. Using value stream mapping to eliminate waste: a case study of a steel pipe manufacturer. **Energies**, v. 14, n. 12, p. 3527, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en14123527>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- SANCHEZ-PLANELLAS, Joaquin; SEGARRA-OÑA, Marival; PEIRO-SIGNES, Angel. Building a theoretical framework for corporate sustainability. **Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 273, 2020.
- SANTOS, Jaqueline Guimarães et al. A importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo em uma cooperativa de Campina Grande-PB. **XIV Seminário em Administração-SemeAd, São Paulo, SP, Anais... São Paulo SEMEAD**, 2011.
- SANTOS, Ana Carina; MENDES, Paula; TEIXEIRA, Margarida Ribau. Social life cycle analysis as a tool for sustainable management of illegal waste dumping in municipal services. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 1141-1149, 2019.
- SANTOS, Fábio Coelho Netto et al. Sustentabilidade empresarial e ESG: uma distinção imperativa. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 1, p. 247-258, 2023.
- SANTOS JÚNIOR, Robério Satyro dos; OLIVEIRA-MELO, Felipe Guilherme de; LIMA, Lucas Gabriel Bezerra. Avaliação dos Problemas Administrativos e Operacionais de uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis. **XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2021.

- SAUKA, Jean Elizeu. Economia circular: a inclusão de uma cooperativa de reciclagem de Curitiba no desenvolvimento territorial sustentável. 2023.
- SCHNEIDER, Alice Frantz; COSTA, Reinaldo Pacheco da; MESQUITA, Marco Aurélio de. A atividade dos catadores de materiais recicláveis no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Org & demo**, v. 18, n. 2, p. 105-120, 2017.
- SCHOEMAN, Yolandi; OBERHOLSTER, Paul; SOMERSET, Vernon. Value stream mapping as a supporting management tool to identify the flow of industrial waste: A case study. **Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 91, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13010091>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **OS 7 PASSOS PARA A CONSTRUÇÃO DO MFV**. 2022. Disponível em: <https://senaies.com.br/os-7-passos-para-a-construcao-do-mfv/>. Acesso em: 17 jul. 2022.
- SETH, Ritika; GUPTA, Shubham; GUPTA, Harshita. ESG investing: a critical overview. **Hans Shodh Sudha**, v. 2, n. 2, p. 69-80, 2021.
- SILVA, Luana Fracimaria Oliveira da; DUARTE, Sibeles Thaise V. G. UM OLHAR SOBRE O AGRICULTOR FAMILIAR SOB O PRISMA DA ACV-SOCIAL. **XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2018.
- SILVA, Ana Paula Nicholls de Freitas; MARTINS, Máximo Eleotério; FERREIRA, Karine Araújo. O IMPACTO DA COVID-19 NA COLETA SELETIVA NACIONAL. **XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2021.
- SILVA, Sayonara Doraci da; LACERDA, Fabricio Martins. Inclusão social e desenvolvimento sustentável: um estudo da cooperativa de reciclagem localizada no município de Apucarana-PR, 2023.
- SIMÕES, Kamilla Lira; LIMA, Renato Abreu. A importância da coleta seletiva em escolas públicas no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 10, n. 21, p. 63-75, 2021.
- SIOL, Christoph; THRÄN, Daniela; MAJER, Stefan. Utilizing residual biomasses from agriculture and forestry: Different approaches to set system boundaries in environmental and economic life-cycle assessments. **Biomass and Bioenergy**, v. 174, p. 106839, 2023.
- SIQUEIRA, Dirceu Pereira; DE OLIVEIRA WOŁOWSKI, Matheus Ribeiro. COOPERATIVAS DE RECICLAGEM COMO INSTRUMENTO DE EFETIVAÇÃO DE DIREITOS DA PERSONALIDADE: UMA BREVE PERSPECTIVA BRASILEIRA E MUNDIAL. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 15, n. 44, p. 225-245, 2023.
- SOARES, Fabiana Pegoraro; MELO, Milena Moreira; CAMARGO, Liliane Matos. Agenda 2030, ODS e educação hídrica: revisão sistemática da literatura e análise bibliométrica. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 43, p. e193690-e193690, 2023.

- SOLVIS Cálculos de Amostragem. calculadora on-line [Internet]. Disponível em: <https://solvis.com.br/calculadora/> Acesso em: 12/12/2024.
- STADLER, A. et al. Indicadores de sustentabilidade nas organizações: a aplicação do Método Gaia de gerenciamento de impactos ambientais em uma empresa metalúrgica do Sudoeste do Paraná. **Revista ADMPG**, 2014.
- SUKMA, Elfia; RAMADHAN, Syahrul; INDRIYANI, Vivi. Integration of environmental education in elementary schools. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2020. p. 012136.
- TORTORELLA, Guilherme et al. Productivity improvement in solid waste recycling centres through lean implementation aided by multi-criteria decision analysis. **Benchmarking: An International Journal**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2017-0013>. Acesso em: 18 mai. 2022.
- TSONEV, Nikolay. A Arte do Lean: Monitorando a Eficiência do Fluxo, 2025. Disponível em: <https://businessmap.io/pt/recursos-kanban/metricas-kanban-pt/eficiencia-de-fluxo>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- ULRICH, Emily. Entendendo os investimentos com base em fatores ESG. **S&P Dow Jones Indices: EDUCAÇÃO e Sustentabilidade**, v. 101, 2016.
- UMUNNAKWE, Johnbosco Emeka; EKWEOZOR, Ikem; UMUNNAKWE, Bernadine Akuoma. Impact of lifestyle scenarios on household wastes in Port Harcourt. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/MEQ-04-2018-0079>. Acesso em: 25 mai. 2022.
- VALIZADEH, Jaber. A novel mathematical model for municipal waste collection and energy generation: case study of Kermanshah city. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/MEQ-02-2020-0027>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- VASCONCELOS, Joaquim Pedro Ribeiro; GUIMARÃES, Sílvia Maria Ferreira; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. Condições de trabalho e saúde de uma associação de catadores de materiais recicláveis de Ceilândia/Distrito Federal. **Jangwa Pana**, v. 19, n. 3, p. 364-389, 2020.
- VASIU Diana Elena ; RENATE, BRATU. AN OVERVIEW ON ENVIRONMENTAL SOCIAL AND GOVERNANCE-ESG-TOPICS FROM THE FINANCIAL MARKETS'PERSPECTIVE. **Management of Sustainable Development**, v. 14, n. 2, 2022.
- VIANNA, Pedro Henrique Farias et al. Pedagogia resiliente: a interseção entre tecnologia e educação ambiental no contexto do antropoceno. **Revistaft**, v. 29, n. 141, 2024
- VIEIRA, Igor Laguna; DA SILVA, Elmo Rodrigues; DE OLIVEIRA MATTOS, Ubirajara Aluizio. Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA)–gerações 2 e 3: uma

- revisão de sua aplicação. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 27560-27582, 2019.
- VIÑA, Franciele Stoffel et al. Mapa de fluxo de valor em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis: estratégia para elevar a produtividade. **Conjecturas**, v. 22, n. 16, p. 721-735, 2022a.
- VIÑA, Franciele Stoffel et al. Avaliação de ciclo de vida social e suas repercussões na qualidade de vida dos catadores de resíduos sólidos urbanos: uma revisão sistemática de literatura. **Exacta**, 2022b. <https://doi.org/10.5585/exactaep.2022.21982>
- VIÑA, Franciele Stoffel et al. Identification of methodologies used for Social Life Cycle Assessment (SLCA): a literature review. **Concilium**, v.23, n.15, p. 380-396 2023.
- VIÑA, Franciele Stoffel; KIPPER, Liane Mahlmann; MORAES, Jorge André Ribas. Contribuição dos pontos de entrega voluntária como instrumento para o fortalecimento da gestão municipal e práticas de coleta seletiva:: uma análise bibliométrica. **Exacta**, v. 21, n. 4, p. 970-992, 2023.
- WAHRLICH, Júlia et al. Avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida: uma revisão. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 183-201, 2020.
- WESTIN et al. Anuário estual de mudanças climáticas, 2025. Disponível em: https://centrobrasilnoclima.org/wp-content/uploads/2025/01/ANUARIO-ESTADUAL-DE-MUDANCAS-CLIMATICAS_CBC-ICS_2025-compactado.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.
- WHO CARES WINS. **Connecting Financial Markets to a Changing World**, 2004.
- WOLFGANG, G; SHARMA, M; DIXIT, Y. Future of project management – a sustainable approach put up for discussion. **International Congress on Project Management and Engineering**, 2023.
- YANG, Fang; LI, Xu. Corporate financialization, ESG performance and sustainability development: Evidence from Chinese-listed companies. **Sustainability**, v. 15, n. 4, p. 2978, 2023.
- YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.
- ZORZO, Felipe Bernardi et al. Desenvolvimento sustentável e Agenda 2030: uma análise dos indicadores brasileiros. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 19, n. 2, p. 160-182, 2022.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO E
DOUTORADO
**TECNOLOGIA
AMBIENTAL**



Av. Independência, 2293 - Universitário
Santa Cruz do Sul - RS
CEP 96815-900

(51) 3717-7300
www.unisc.br