

PROPOSTA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 PARA EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO

PROPOSAL OF ENVIRONMENTAL INDICATORS TO OBTAIN ISO 14001 CERTIFICATION FOR AGROBUSINESS COMPANIES

Julia Vicente Rodrigues*  E-mail: juliavicente.12@hotmail.com

Lorena Mazia Enami*  E-mail: lmenami2@uem.br

Syntia Lemos Cotrim*  E-mail: slcotrim2@uem.br

Hugo Hissashi Miyata*  E-mail: hhmiyata2@uem.br

Bruna Gonçalves de Souza*  E-mail: bgsouza2@uem.br

*Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil.

Resumo: A certificação ISO 14001 é um padrão internacional que estabelece diretrizes para implementar um sistema de gestão ambiental eficaz em uma organização. Para obter essa certificação, é necessário que a organização monitore e reporte indicadores ambientais específicos, a fim de comprovar o cumprimento das metas ambientais estabelecidas. O presente trabalho avaliou quatro empresas do setor do agronegócio, com o objetivo de propor indicadores ambientais para a obtenção da certificação ISO 14001. Para isso foi elaborado um questionário e encaminhado a essas empresas, e com base nas respostas obtidas, foi elaborado a proposta dos indicadores. Todas as empresas responderam que não possuem a certificação ISO 14001, porém, têm conhecimento sobre as vantagens obtidas a partir da certificação, indicando quais indicadores ambientais já possuíam. Diante disso, foi proposto um total de 29 indicadores ambientais, incluindo indicadores de desempenho gerencial e indicadores de desempenho operacional, com o intuito de incentivar as empresas a demonstrarem comprometimento com práticas sustentáveis.

Palavras-chave: ISO 14001. Indicadores Ambientais. Agronegócio.

Abstract: ISO 14001 certification is an international standard that establishes guidelines for implementing an effective environmental management system in an organization. To obtain this certification, it is necessary that the organization monitors and reports specific environmental indicators to prove compliance with the established environmental goals. The present work evaluated four companies in the agribusiness sector, with the objective of proposing environmental indicators to obtain ISO 14001 certification. For this, a questionnaire was prepared and forwarded to these companies, and based on the answers obtained, the proposal of the indicators was elaborated. All companies answered that they do not have ISO 14001 certification, however, they are aware of the advantages obtained from the certification, indicating which environmental indicators they already had. Therefore, a total of 29 environmental indicators were proposed, including management performance indicators and operational performance indicators, to encourage companies to demonstrate commitment to sustainable practices.

Keywords: ISO 14001. Environmental Indicators. Agribusiness.

1 INTRODUÇÃO

Com os crescentes avanços da globalização, a busca pela preservação ambiental e utilização dos recursos naturais de forma adequada e eficiente têm se tornado cada vez mais frequentes, com destaque entre as empresas.

A gestão ambiental é uma importante ferramenta na busca por modernização e competitividade para as organizações que visam o aumento da lucratividade, levando em conta as questões ambientais e sociais, promovendo o bem-estar de toda a comunidade e racionalizando os recursos naturais (Cultri, 2021).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), regulamentado pela ABNT NBR ISO 14001/2015, tem se tornado uma alternativa ao gerenciamento e controle das ações e processos das empresas, fazendo com que sejam avaliados continuamente, na busca de práticas menos nocivas ao meio ambiente.

Para que essas ações dentro do SGA sejam avaliadas, verificando se estão atendendo os requisitos de práticas que minimizem os impactos ambientais, os resultados podem ser medidos em relação à política da organização, utilizando indicadores ambientais, de acordo com a ABNT NBR ISO 14031/2004 (Pechancová *et al.*, 2019; Dongab; Hauschilda, 2017).

Os indicadores ambientais são selecionados para fornecer informações de desempenho a fim de auxiliar as empresas a quantificar e relatar o desempenho de seus sistemas de gestão e alcance dos objetivos ambientais mensuráveis, e, para monitorar suas operações, facilitando a tomada de decisão pela direção da empresa (Zhang; Pu, 2018; Moura; Monteiro, 2021).

A certificação ambiental ISO 14001/2015 é de grande importância para as empresas, de modo que o gerenciamento de seus processos e produtos seja voltado às práticas que possibilitam a melhoria do desempenho ambiental. Conseqüentemente espera-se promover o aumento dos lucros e garantir a qualidade do meio ambiente. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo propor indicadores ambientais voltados para empresas do setor do agronegócio para a obtenção da certificação NBR ISO 14001/2015.

Para a obtenção da certificação NBR ISO 14001/2015, a empresa deve ter e monitorar alguns indicadores ambientais de acordo com os requisitos dessa norma. Os indicadores escolhidos para esse trabalho são voltados para empresas do setor

do agronegócio, devido a predominância desse setor na região do estudo, na cidade de Goioerê/PR.

Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico para a identificação dos indicadores necessários para a obtenção da certificação NBR ISO 14001/2015 de acordo com a abordagem dos temas contidos no item “2”. A metodologia utilizada foi baseada no método de estudo de casos múltiplos, sendo assim selecionadas as empresas para a aplicação de um questionário, conforme a sessão “3”. Foi aplicado um questionário sobre os temas ISO 14001 e indicadores ambientais a essas empresas, e a partir dos resultados obtidos, foi proposto às organizações os indicadores que melhor proporcionam a obtenção dessa certificação de acordo com a sessão “4”.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Modelos Econômicos Ambientais

Segundo Fraga (2017), o crescimento populacional tem provocado o desenvolvimento industrial, e com isso, novos hábitos de consumo vêm sendo adotados, gerando grande discussão nos vários setores da sociedade acerca da escassez de recursos, emissão de poluentes e geração de resíduos.

Inicialmente, tem-se um modelo de produção baseado na retirada da matéria-prima da natureza, beneficiamento, fornecimento de produtos ou serviços e descarte dos resíduos, caracterizando-se como uma forma de economia linear. Nele, os recursos não são reaproveitados ou reinseridos nos processos de produção, aumentando cada vez seu consumo e a geração de resíduos (Piazza *et al.*, 2017).

No entanto, diante das perspectivas de esgotamento dos recursos naturais e energéticos do planeta e da capacitação de assimilar a poluição gerada, tornam-se necessários modelos de produção voltados aos ideais de sustentabilidade (Barauna *et al.*, 2017; Franco; Ganga; Santa-Eulalia, 2017).

De acordo com Leitão (2015), para um bom funcionamento das empresas e aplicação de uma nova abordagem para o modelo de desenvolvimento econômico do país, a racionalização econômica e ambiental deve estar no centro das

preocupações dos decisores. É fundamental a adoção de um novo modelo econômico sustentável, atendendo a necessidade do presente sem comprometer as necessidades e demandas futuras (Dongab; Hauschilda, 2017).

Diante desse cenário, emerge um novo modelo de negócio: A Economia Circular (EC), que é um modelo baseado na reutilização, recuperação, reciclagem e reparação durante o ciclo de utilização de um produto. A EC tem o princípio de que materiais sejam utilizados de modo a maximizar seu valor, reduzindo a geração de resíduos, seja aumentando a vida útil do produto, ou redefinindo seus projetos de produtos, gerando benefícios econômicos e ambientais (Fraga, 2017; Silva *et al.*, 2021).

A EC faz parte da gestão ambiental dentro de uma organização e busca modelos de produção mais sustentáveis. Visando esse objetivo, ações referentes às atividades industriais devem ser tomadas buscando um adequado planejamento de produtos e processos produtivos, de modo a otimizar o uso dos recursos e possibilitar ciclos contínuos de reconversão. O foco é buscar o prolongamento da vida útil do que será produzido, ou no reprocessamento de subprodutos e reintegração à cadeia de produção, aumentando o ciclo de vida (Oliveira; França; Rangel, 2019; Alves *et al.*, 2020).

A gestão ambiental busca atender as necessidades e fazer a interação entre a organização, colaboradores e o meio ambiente (Arroque *et al.*, 2016; Barbieri *et al.*, 2014). Empresas que possuem responsabilidade ambiental aplicada para a obtenção de processos ecologicamente corretos e mais eficientes se destacam no setor empresarial. Vários benefícios são obtidos a partir da gestão ambiental dentro de uma organização, e a inovação de produtos e processos ecologicamente eficientes beneficiam inclusive a economia de custos (Pechancová *et al.*, 2019).

2.1.1 ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental

Empresas procuram normas, sistemas de certificação e padronização de regras para atender as exigências referentes à qualidade, segurança, lucratividade, gestão ambiental e responsabilidade social (Pereira *et al.*, 2013). A padronização de produtos e serviços permite a redução de custos no aumento da escala de

produção, o que pode ser conseguido por meio de normas internacionais, como as ISO (Nascimento, 2012).

A Norma ISO 14000 é um exemplo de padronização e certificação dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) dentro de uma organização. As organizações certificadas com essa norma passam a ser reconhecidas internacionalmente, diferenciando-se das organizações que atendem somente a legislação ambiental (Nascimento, 2012).

A ISO 14001, que faz parte da família dos padrões da ISO 14000, se apresenta favorável para as organizações, pois dá suporte ao modelo de gestão ambiental internacional, especificando normas, conceitos e princípios de forma categórica e documentada, estabelecendo objetivos e políticas ambientais, cumprindo os aspectos legais vigentes, e avaliando os impactos ambientais inerentes às atividades da organização (Arroque *et al.*, 2016; Nascimento, 2012).

Dado que a ISO 14001 estabelece os critérios para um sistema de gestão ambiental, empresas que conseguem essa certificação buscam desenvolver e manter boas práticas de gestão ambiental, que acarretam mudanças nas práticas organizacionais existentes para atingir os novos objetivos a partir do entendimento da difusão do SGA em suas operações (Prajogo; Tang; Lai, 2013).

Para Pechancová *et al.* (2019), os pilares da certificação consistem em elementos, aspectos, objetivos e procedimentos, para que as organizações melhorem continuamente seu desempenho ambiental e definam aspectos ambientais a partir da implantação de regras e procedimentos, integrando cuidado ao meio ambiente nas estratégias de negócios e nos níveis operacionais.

A certificação é um processo voluntário, ou seja, as organizações não são obrigadas a implantar um SGA. Entretanto, quando a organização busca se certificar, é para atender demandas econômicas ou mudanças no mercado. Além disso, quando possui competência para obter a certificação e tem entendimento sobre a norma, conhece os impactos das suas atividades, enxergando como estratégia de mercado para a organização, tanto social quanto ambientalmente (Campos *et al.*, 2015).

Alguns dos benefícios da certificação para as organizações estão entre: redução do consumo de água e de energia, redução de desperdícios, redução de

resíduos gerados, prevenção de riscos e acidentes, melhor aproveitamento dos recursos naturais, melhor desempenho ambiental, melhoria na eficiência e aumento da produtividade e conseqüentemente da competitividade, pois apresenta uma imagem diferenciada da organização para o mercado (Arroque *et al.*, 2016; Pereira *et al.*, 2013).

De acordo com a ISO 14001, de acordo com os objetivos ambientais e desempenho ambiental de um SGA, a organização deve determinar como os resultados serão avaliados. Esses resultados são avaliados a partir de indicadores de desempenho ambiental apropriados, que monitoram o progresso em direção ao alcance dos objetivos ambientais mensuráveis.

2.1.2 Indicadores de Desempenho Ambiental

Para Zhang e Pu (2018), para avaliar o bem-estar das estratégias e estruturas de proteção ambiental das organizações, deve-se construir uma política ambiental adequada, baseada em indicadores sólidos de desempenho ambiental, além dos indicadores tradicionais de avaliação econômica. Os indicadores e metas ambientais regulam as tomadas de decisão de uma organização, em direção a um lugar habitável e sustentável para os seres humanos (Dongab; Hauschilda, 2017). Os indicadores ambientais têm como característica principal proporcionar mensuração, monitoramento e simplificação de informações complexas dentro de uma organização (Nunes *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2015; Antonov; Sellitto, 2011). Por meio do monitoramento, gestão e comunicação, avaliam o andamento das políticas públicas e mudanças das condições ambientais, a eficácia dos planos de implementação e auxiliam nas tomadas de decisões para desempenho ambiental da organização (HAMMOND *et al.*, 1995).

O desempenho ambiental abrange a eficiência e eficácia de todas as atividades e medidas ambientais aplicadas na empresa (Duric; Potočnik Topler, 2021). A Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA) visa facilitar as decisões gerenciais com relação ao desempenho ambiental de uma organização e auxilia a escolha dos indicadores mais apropriados, para a coleta e análise de dados, avaliação das informações, relatórios e informes, análises críticas periódicas e

melhorias desse processo. Indicador de Desempenho Ambiental (IDA) é uma expressão específica, que oferece informações a respeito do desempenho ambiental de uma organização (ABNT NBR ISO 14031:2004).

Para Campos e Melo (2008) a ADA se torna uma ferramenta muito importante para determinar o alcance de uma meta ou padrão mínimo de desempenho estabelecido. A partir do acompanhamento dos dados obtidos, as possíveis causas do não cumprimento das metas e objetivos são identificadas, promovendo a ação para correção e melhoria no processo ou serviço.

Na ADA são utilizados indicadores para fornecimento de informações para comparar o desempenho ambiental da organização, e utiliza-se uma abordagem do tipo PDCA [Planejamento (*Plan*) – Fazer (*Do*) – Checar (*Check*) – Agir (*Act*)] para que todos os aspectos ambientais sejam identificados, controlados e monitorados, buscando a melhoria contínua do SGA e do desempenho ambiental da organização (ABNT NBR ISO 14031:2004; Pereira *et al.*, 2013).

Na fase de planejamento são selecionados os indicadores já existentes ou são desenvolvidos novos indicadores. Na fase de execução são utilizadas as informações desde a coleta de dados até o relato e comunicação das informações. Nas etapas de checar e agir, é feita uma análise crítica e melhoria da ADA (ABNT NBR ISO 14031:2004).

Cabe à organização selecionar uma quantidade relevante e compreensível de indicadores para avaliar seu desempenho ambiental, de forma que a administração obtenha informações suficientes para entender o progresso do desempenho ambiental. O número dos indicadores selecionados para ADA deve retratar a natureza e a escala de suas operações, e a escolha dos indicadores que irá determinar os dados a serem utilizados (ABNT NBR ISO 14031:2004).

De acordo com Veleza e Ellenbecker (2001), é improvável a obtenção de um conjunto específico de indicadores que poderiam ser aplicados a todas as empresas, devido às particularidades de cada empresa e ao desenvolvimento de suas atividades, além da variedade de setores.

Dentro da avaliação de desempenho ambiental, são descritas duas categorias gerais de indicadores: Indicadores de Desempenho ambiental (IDA), que fornecem dados e informações sobre o desempenho ambiental das organizações, e,

Indicadores de Condição Ambiental (ICA), que fornece informações sobre condições locais, regionais, nacionais ou globais de qualidade ambiental. Na categoria da IDA, há uma subdivisão em dois tópicos: Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG), e Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) (ABNT NBR ISO 14031:2004; Campos *et al.*, 2015).

2.1.2.1 Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG)

Os IDGs são indicadores que fornecem informações sobre ações de gestão que influenciam de forma positiva o desempenho ambiental de forma geral dentro de uma organização, como implantação de sistemas, políticas, programas e atividades ambientais (Campos *et al.*, 2015; Duric; Potočnik Topler, 2021).

Podem ser utilizados para demonstrar melhorias nas dimensões sociais, econômicas e legais dentro de uma organização, além de monitorar fatores referentes ao esforço gerencial que influenciam o desempenho ambiental das operações organizacionais. Os indicadores gerenciais estão agrupados em seções, de acordo com a norma, em: implementação de políticas e programas, conformidade, desempenho financeiro e relações com a comunidade (ABNT NBR ISO 14031:2004; Ramos; Becker Junior; Kronbauer, 2018, Campos; Melo, 2008).

Convém que os IDGs forneçam informações sobre a capacidade e os esforços da organização para gerenciar treinamento, requisitos legais, alocação e utilização de recursos, gestão de custos ambientais, compras, desenvolvimento de produtos, documentação ou ações corretivas, que influenciam e auxiliam nos esforços, decisões e ações da administração para melhorar o desempenho ambiental da empresa (ABNT NBR ISO 14031:2004).

2.1.2.2 Indicadores de Desempenho Operacional (IDO)

Os IDOs são indicadores que apresentam informações relevantes sobre o desempenho ambiental nas operações do processo produtivo da organização, representam impactos diretos no ambiente e os resultados alcançados pela aplicação do SGA (ABNT NBR ISO 14031:2004; Duric; Potočnik Topler, 2021).

De acordo com a norma, os indicadores operacionais estão agrupados nas seções: materiais, energia, serviço de apoio às operações, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, serviços fornecidos, produtos, resíduos e emissões (Campos; Melo, 2008; Campos *et al.*, 2015).

Dentro das operações organizacionais, os IDOs se relacionam e são agrupadas com base nas entradas e saídas das instalações físicas e equipamentos da organização. As operações incluem as instalações físicas e os equipamentos, fornecimento e distribuição da organização (ABNT NBR ISO 14031:2004).

De acordo com a ISO 14031 alguns exemplos de IDGs para medir os esforços gerenciais e IDOs que podem ser utilizados para medir o desempenho ambiental das operações de uma organização são descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Exemplos de IDG e IDO

IDG	IDO
Implementação de políticas e programas; Conformidade; Desempenho financeiro; Relação com a comunidade.	Materiais; Energia; Serviços de apoio às operações da organização; Instalações físicas e equipamentos; Fornecimento e distribuição; Produtos; serviços fornecidos pela organização; Resíduos; Emissões.

Fonte: Adaptado pela autora de ABNT NBR ISO 14031:2004.

3 METODOLOGIA

A finalidade da pesquisa realizada neste estudo é de natureza exploratória, que consiste em fundamentar e discutir recursos metodológicos, para facilitar sua aplicação e entendimento sobre o tema em outras pesquisas científicas em torno do tema abordado, possibilitando uma maior familiaridade entre o tema pesquisado e o pesquisador (Yin, 2005; Toledo; Shiaishi, 2009).

Quanto a abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois essa modalidade, baseia-se em pequenos números de casos, empregando intensivamente o uso de entrevistas (Creswell, 2010). Para o alcance dos objetivos dessa pesquisa, foi escolhido o método de estudo de caso, pois se adequa frente ao problema proposto (Creswell, 2010; Toledo; Shiaishi, 2009).

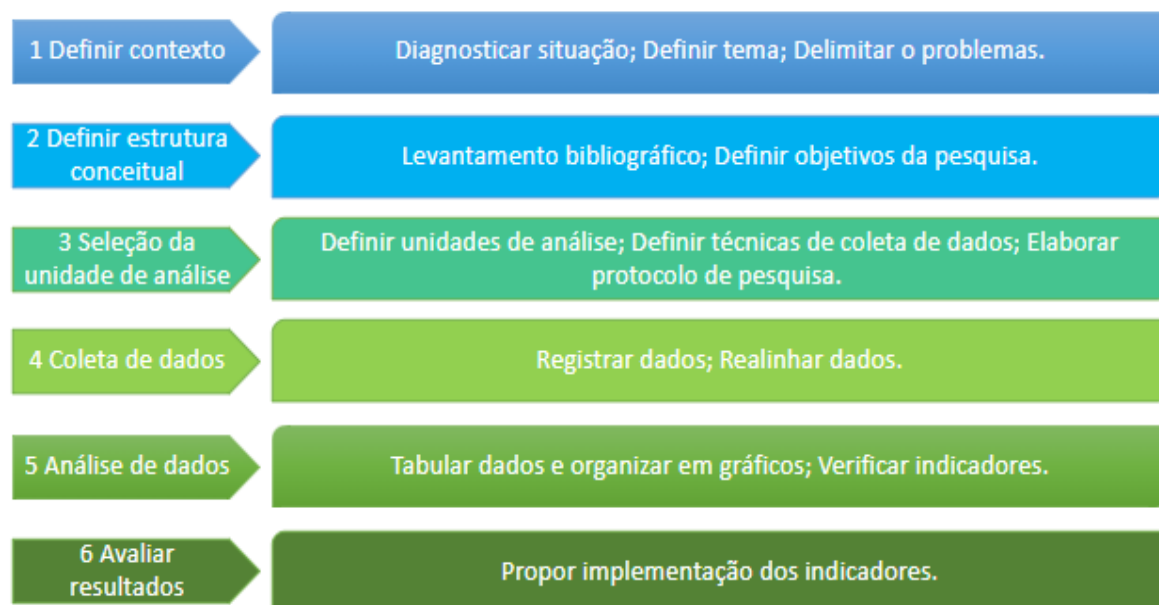
Para os procedimentos, utilizou-se o método de estudo de casos múltiplos, que permite o entendimento das práticas abordadas e o aprofundamento dos temas estudados, para verificar a familiaridade com a teoria existente (Yin, 2005). Em um

estudo de casos múltiplos, o objetivo é construir uma explicação geral que se ajuste a cada caso individual, mesmo que variem os detalhes de cada caso (Yin, 2018).

Uma opção para o estudo de casos múltiplos é a utilização de um banco de dados de perguntas e respostas, reduzindo o conteúdo do banco de dados original, facilitando a leitura do produto, assumindo o formato de um exame abrangente. A repetição do mesmo conjunto de perguntas ou respostas para cada estudo de caso individual faz com que o leitor precise examinar apenas as respostas dentro de cada estudo de caso para realizar suas próprias comparações entre os casos (Yin, 2018).

As etapas da pesquisa foram conduzidas conforme Figura 1, tomando por base os trabalhos de Yin (2005) e Yin (2018).

Figura 1 – Passo a passo da pesquisa



Fonte: Autores (2023).

Na primeira etapa, foi diagnosticada a situação, onde surgiram as ideias sobre o trabalho e depois, definido o tema e delimitado os problemas a serem resolvidos. Na sequência, foi definido os objetivos a serem realizados, e o levantamento bibliográfico acerca do tema escolhido. Foram definidas as unidades de análise, como seriam as técnicas de coleta de dados e o protocolo a ser seguido. Na quarta etapa, foi realizado a coleta dos dados e posteriormente a análise desses dados,

organizando em tabelas e gráficos. Por último, avaliar os resultados obtidos e o atingimento dos objetivos propostos anteriormente (Yin, 2005; Yin, 2018).

Foi elaborado um questionário *on-line* via *Google Forms*, com perguntas relacionadas ao tema de indicadores ambientais e certificação ISO 14001. O questionário elaborado foi enviado para quatro empresas previamente selecionadas, sendo que todas as respostas foram anônimas. Para a seleção das empresas, foi levado em conta a atuação e predominância na região, sendo assim determinadas as empresas do setor de agronegócio. A partir dos resultados obtidos com a aplicação do questionário, foi possível a discussão acerca do tema abordado.

Todas as empresas selecionadas são cooperativas agroindustriais, ou seja, agroindústrias formadas por produtores rurais, de pequeno, médio e grande porte, e pessoas jurídicas, onde a atividade econômica é a industrialização de produtos por produção própria e/ou adquiridas de terceiros. As empresas selecionadas foram denominadas como Empresa A, Empresa B, Empresa C e Empresa D, para manter a discrição na divulgação de suas informações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados obtidos

Inicialmente, o questionário foi enviado para 5 empresas, porém, apenas 4 responderam o questionário. Diante disso, o estudo se enquadra dentro de um estudo de casos múltiplos, onde são necessárias pelo menos 4 respostas (Yin, 2005; Yin, 2018).

A apresentação dos resultados a seguir baseia-se nas respostas obtidas a partir da aplicação do questionário. É apresentada também a proposta de indicadores ambientais mais adequados de acordo com a atividade e porte das empresas para a obtenção da certificação ISO 14001, considerando os indicadores ambientais que as empresas possuem.

De acordo com as respostas obtidas, 100% das empresas que responderam o questionário não possuem a certificação ISO 14001. No entanto, todas as

empresas têm conhecimento sobre as vantagens obtidas a partir da certificação, além de terem ciência do impacto financeiro positivo por possuí-la.

Ao serem questionadas sobre quais outras certificações as empresas possuem, as respostas foram bem variadas, sendo que a empresa “B” ressaltou que estão em processo de implementação da ISO 14001 desde o ano de 2018, e que estão se preparando para obter a certificação no ano de 2023. Os demais resultados estão demonstrados a seguir, no Quadro 2.

Quadro 2 – Outras certificações que as empresas possuem

Empresas	Certificações
Empresa A	Ambiental nenhuma
Empresa B	ISO 9001, GMP+, Selo Social ODS, Signatária Pacto Global da ONU, Selo Biocombustível Social
Empresa C	Halal, Kosher, Zertifikat, IFS, FDA
Empresa D	GMP+, Ração Animal, FSSC-22000: Segurança de Alimentos, PQC-Abic, IN-09-MAPa: Sementes Certificadas e NBR ISO 17025 – Gestão de Laboratórios

Fonte: Autores (2023).

Outra pergunta realizada no questionário foi sobre indicadores ambientais, que são ferramentas utilizadas para medir e avaliar os impactos antrópicos sobre o meio ambiente e a conservação dos recursos naturais. Para tal, todas as empresas responderam que possuem indicadores ambientais para o monitoramento de suas atividades.

Dentre todos os indicadores listados, conforme Quadro 3, todas as empresas possuem os IDO de energia e resíduos, a empresa A, B e C possuem o IDG de implementação de políticas e programas. As empresas B e D possuem conformidade, A e B possuem desempenho financeiro, B e C serviço de apoio as operações da organização e as empresas A e D possuem o indicador de emissões. Apenas a empresa A possui relação com a comunidade e instalações físicas e equipamentos. Os indicadores de materiais, fornecimento e distribuição, produtos e serviços oferecidos pela organização não fazem parte de nenhuma empresa.

Quadro 3 – Indicadores que as empresas possuem

Indicadores	Empresas			
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Implementação de políticas e programas	x	x	x	
Conformidade		x		x
Desempenho financeiro	x	x		
Relação com a comunidade	x			
Materiais				
Energia	x	x	x	x
Serviços de apoio às operações da organização		x	x	
Instalações físicas e equipamentos	x			
Fornecimento e distribuição				
Produtos				
Serviços fornecidos pela organização				
Resíduos	x	x	x	x
Emissões	x			x

Fonte: Autores (2023).

A certificação ambiental indica que a empresa está comprometida com a proteção do meio ambiente e com a implementação de práticas sustentáveis em suas atividades. Isso faz com que empresas que possuam certificação realmente se destaquem no mercado, tanto nacional como internacional, pois é uma vantagem em termos de imagem e competitividade, já que muitos consumidores e investidores buscam empresas com práticas sustentáveis.

São muitos os impactos positivos obtidos pela empresa, por ter certificação. Alguns destacados pelas empresas estão listados no Quadro 4.

Quadro 4 – Impactos positivos que as empresas percebem por ter certificação

Empresas	Impactos positivos
Empresa A	Alguns mercados que possam exigir
Empresa B	Atendimento a exigência de clientes, melhores pagamentos por produtos certificados
Empresa C	Padronização de processos, aderência ao mercado, otimização de custo e matéria-prima e alinhamento com a equipe
Empresa D	Credibilidade, diferencial competitivo, segurança das atividades

Fonte: Autores (2023).

Além de todos esses pontos positivos, o destaque da empresa diante do mercado internacional é de grande importância, não só para as empresas, mas também para a economia local. As cooperativas desempenham esse papel importante na economia ao exportar seus produtos, contribuindo para o

desenvolvimento econômico do país e fortalecendo posições importantes no cenário internacional, além de ajudar o crescimento sustentável.

Diante disso, todas as empresas responderam que fazem exportação de seus produtos. Dessa forma, o Quadro 5 abaixo, traz uma relação entre a empresa, as certificações que elas possuem, os produtos que elas exportam e os países que elas fazem as exportações.

Quadro 5 – Impactos positivos que as empresas percebem por ter certificação

Empresas	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Certificações	Ambiental nenhuma	ISO 9001, GMP+, Selo Social ODS, Signatária Pacto Global da ONU, Selo Biocombustível Social	Halal, Kosher, Zertifikat, IFS, FDA	GMP+, Ração Animal, FSSC-22000: Segurança de Alimentos, PQC-Abic, IN-09-MAPa: Sementes Certificadas e NBR ISO 17025 – Gestão de Laboratórios
Produtos exportados	Alimentos em geral	Grãos e produtos do varejo	Suco de laranja, derivados de milho e grãos	Grãos de soja, farelo de soja, grão de milho e alimentos em geral da marca
Mercado consumidor	32 países		Japão, EUA, República Dominicana, Angola, México, Colômbia, Holanda, Austrália, Israel	Mercosul, CEE, China e outros países da Ásia e Oriente Médio

Fonte: Autores (2023).

Empresas que possuem algum tipo de certificação dão maior credibilidade junto aos clientes, fornecedores, investidores e consumidores, além de ter acesso a novos mercados e oportunidades de negócio. Dentre as empresas avaliadas, três delas responderam que os países para os quais exportam exigem que a empresa possua alguma certificação, enquanto uma empresa respondeu que os países para os quais exporta não exigem nenhum tipo de certificação.

Dentro de um SGA deve-se buscar realizar a melhoria contínua de todos seus processos e produtos. Diante disso, a ADA é um processo que dá suporte a

administração da organização para medir e avaliar o status do seu desempenho ambiental, verificar o atendimento de critérios estabelecidos e identificar áreas que necessitam de melhorias.

Para fornecer informações para poder avaliar o status do desempenho ambiental da organização, a ADA utiliza indicadores ambientais. Para o processo de seleção dos indicadores, pode ser tanto de já existentes quanto o desenvolvimento de novos indicadores. Para que a escolha e a quantidade dos indicadores sejam apropriadas, a ADA deve ser planejada em conjunto com o estabelecimento de seus critérios de desempenho ambiental.

Por alguns aspectos ambientais serem complexos, para fornecer uma avaliação abrangente do desempenho relacionado a esses aspectos, pode-se utilizar uma combinação de IDA e ICA. É adequado que a organização selecione um número suficiente de indicadores relevantes, e, que a quantidade de indicadores reflita a natureza e a escala das operações da organização (ABNT NBR ISO 14031:2004).

A escolha dos indicadores depende do setor de atividade da organização, dos processos produtivos e dos aspectos ambientais que ela deseja monitorar. É importante que a organização selecione os indicadores ambientais de forma criteriosa e consistente e que sejam mais relevantes para ela e que permitam uma gestão eficaz dos seus impactos ambientais.

Dessa forma, a partir das respostas dadas pelas empresas ao questionário, foram propostos 17 indicadores no total, sendo alguns específicos que algumas das empresas já possuem, conforme Quadro 3. Ainda, foram propostos indicadores que nenhuma das empresas possuem, mas que são relevantes de acordo com o ramo das empresas, de acordo com os Quadros 6 (proposta de indicadores gerenciais) e 7 (proposta de indicadores operacionais).

A escolha dos IDG pode ser usada para avaliar a implementação e a eficácia de vários programas de gestão ambiental, ações de gestão que influenciam o desempenho ambiental das operações da organização, conformidade com requisitos legais e regulamentares e com outros requisitos subscritos pela organização, e custos e benefícios financeiros da organização (ABNT NBR ISO 14031:2004).

Quadro 6 – Escolha e proposta de IDG

Exemplos de IDG	Indicadores
Implementação de políticas e programas	1. Número de unidades organizacionais atingindo os objetivos e metas ambientais; 2. Número de prestadores de serviço contratados tendo um sistema de gestão ambiental implementado ou certificado.
Conformidade	1. Grau de atendimento a regulamentos.
Desempenho financeiro	1. Retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental; 2. Economia obtida através da redução do uso dos recursos, da prevenção de poluição ou da reciclagem de resíduos.
Relação com a comunidade	1. Recursos aplicados para apoiar os programas ambientais da comunidade.

Fonte: Autores, (2023).

O IDG “implementação de política e programas” é escolhido quando o interesse da administração da organização for avaliar a implementação de política ambiental e programas por toda a organização. Esse indicador é importante pois incentiva toda a organização a ter práticas e políticas mais conscientes pelo meio ambiente, e permitem que os gestores monitorem e avaliem o progresso dos programas em relação aos objetivos estabelecidos.

Em relação ao IDG “conformidade”, se o interesse for avaliar a eficácia do sistema de gestão em atingir a conformidade com expectativas ou requisitos, é importante para a organização sempre buscar estar dentro das conformidades dos programas e certificações, leis, regulamentações, normas e padrões internos e externos estabelecidos dentro da empresa. As organizações que não estão em conformidade podem enfrentar penalidades, multas, perda de credibilidade e danos à reputação.

“Desempenho financeiro” é utilizado quando se deseja avaliar a correlação do desempenho ambiental com o financeiro e é de extrema importância, pois avalia e monitora a saúde financeira da organização, e mostra o quanto podem ser minimizados os custos com implementações de ações voltadas para a redução dos impactos ambientais oriundos de suas atividades e processos. Ajudam a identificar tendências, oportunidades e desafios, bom como para tomar decisões sobre orçamentos, investimentos e estratégias.

“Relações com a comunidade” avalia o impacto de suas atividades e programas em comunidades locais em que atuam, com relação às questões ambientais. Isso ajuda a incentivar a comunidade a também adotar medidas de conscientização ambiental, demonstrando para toda a comunidade e partes

interessadas o compromisso e comprometimento da organização com metas e objetivos ambientais para reduzir seus impactos gerados.

Já os IDO's são métricas para avaliar o desempenho de uma empresa em relação aos seus objetivos e metas. Eles auxiliam a monitorar o progresso, identificar problemas e oportunidades, e tomar decisões informadas para melhorar a eficiência e eficácia da gestão da organização. No Quadro 3 são apresentadas as propostas de IDO para as empresas do agronegócio.

Quadro 7 – Escolha e proposta de IDO

Exemplos de IDO	Indicadores
Materiais	1. Quantidade de água utilizada.
Energia	1. Quantidade de energia usada por ano ou por unidade do produto; 2. Quantidade de unidades de energia economizadas devido a programas de conservação de energia.
Serviços de apoio às operações da organização	1. Quantidade ou tipo de resíduos gerados pelos prestadores de serviços contratados.
Instalações físicas e equipamentos	1. Número de partes de equipamentos com peças projetadas para fácil desmontagem, reciclagem e reutilização.
Fornecimento e distribuição	1. Número de veículos da frota com tecnologia para redução da poluição.
Produtos	1. Número de unidades de subprodutos gerados por unidade de produto.
Serviços fornecidos pela organização	1. Quantidade de combustível consumido.
Resíduos	1. Quantidade de resíduos por ano ou por unidade de produto; 2. Quantidade de resíduos controlados por licença.
Emissões	1. Quantidade de emissões atmosféricas com potencial de mudança climática global.

Fonte: Autores (2023).

Em relação ao IDO “materiais”, as organizações utilizam se o interesse da administração for o desempenho ambiental relativo aos materiais que são utilizados em suas operações. Por exemplo, a quantidade de água utilizada para a produção dos alimentos e derivados que a organização produz. Esse indicador fornece informações importantes sobre o uso de recursos, produtividade, eficiência e eficácia da gestão dos materiais, permitindo aos gestores, que tomem medidas corretivas quando necessário.

Para “energia”, avalia-se o desempenho ambiental relativo à energia total ou aos tipos de energia utilizado, ou a eficiência energética das operações, sendo importante pois as cooperativas trabalham constantemente na produção de seus produtos, causando assim, grande consumo de energia. Com base nesses indicadores, a empresa pode tomar decisões sobre onde investir em melhorias de

eficiência energética, avaliar impactos de projetos de redução de consumo de energia e identificar oportunidade de economia de custos.

Já sobre “serviço de apoio as operações da organização”, há o interesse da organização em avaliar o desempenho ambiental relativo aos serviços de apoio às suas operações. Para isso, a empresa busca saber quais os resíduos gerados e as quantidades de resíduos gerados quando necessita da contratação de algum serviço terceirizado, buscando sempre dar destinação correta e consciente desses resíduos. São úteis para a gestão de recursos, permitindo que as organizações aloquem recursos de forma eficiente e eficaz.

Referente a “instalações físicas e equipamentos”, busca-se avaliar o desempenho referente às instalações físicas e aos equipamentos da organização, fornecendo informações importantes sobre a disponibilidade, confiabilidade e desempenho dos ativos físicos, permitindo tomadas de decisões para manter e aprimorar esses recursos, sendo importante para aumentar a eficiência da produção, reduzir custos de manutenção e operação, melhorar a qualidade dos produtos finais e aumento da segurança dos funcionários e clientes.

Para “fornecimento e distribuição”, este é relativo ao fornecimento de entradas de apoio às operações da organização e na distribuição de saídas resultantes, garantindo que as empresas possam operar de maneira eficiente e eficaz, reduzir custos e aumentar a qualidade de seus produtos e serviços. É importante, pois como as cooperativas exportam muitos produtos, e conseqüentemente utiliza-se de muitos veículos para que o transporte seja feito, esses veículos devem causar o menos possível de poluição.

“Produtos” avalia o desempenho ambiental relativo aos produtos e subprodutos, por exemplo, materiais com exceção dos produtos principais, que são gerados e retidos para fins comerciais, incluindo materiais reutilizados e recicláveis, visando os subprodutos gerados a partir da produção de um produto principal. Esse indicador ajuda a identificar pontos fortes e fracos em relação à produção, distribuição, vendas e lucratividade de produtos específicos, melhorando a satisfação do cliente e a reputação da marca.

Caso a organização forneça algum tipo de serviço, o IDO “serviços fornecidos pela organização” é quem avalia o desempenho ambiental relativo aquele serviço, e

as cooperativas têm o serviço de transporte de suas cargas para os consumidores. Permite que a organização tenha uma visão clara e objetiva sobre como seus serviços estão sendo executados, identificando pontos fortes e onde há a necessidade de melhorias.

Para os resíduos gerados pelas operações da organização, o IDO utilizado é o de “resíduos”, sendo que devido à grande produção, conseqüentemente são gerados muitos resíduos, que precisam ser primeiramente acondicionados, tratados e dispostos de forma eficiente e com os devidos cuidados ambientais. Fornece informações críticas sobre a eficácia das práticas e processos utilizados para gerenciar resíduos. Isso garante a conformidade com as regulamentações ambientais locais, regionais e nacionais, possibilitando ainda, oportunidades de reduzir a geração de resíduos, melhoria na reciclagem de materiais e redução nos custos de disposição.

Na avaliação do desempenho ambiental relativo às emissões atmosféricas provenientes das operações da organização, o indicador utilizado é “emissões”, visando sempre reduzir a poluição do ar e minimizar os efeitos adversos na saúde humana e no meio ambiente. São importantes pois permitem que as organizações monitorem e avaliem a quantidade de gases de efeito estufa, CO₂, metano e outros gases que estão sendo emitidos durante suas operações.

Ao todo foram escolhidos 17 indicadores ambientais dentre os indicadores de desempenho gerencial e operacional para empresas do setor do agronegócio. Para a escolha dos indicadores, foi levado em conta o ramo das empresas e suas atividades. Conforme a ISO 14031:2004, os exemplos de indicadores não são completos e abrangentes e cabe que não sejam vistos como necessários e apropriados para todas as organizações.

Segundo outros estudos sobre proposta de indicadores ambientais, a quantidade proposta para cada organização varia. Por exemplo em Valente *et al.*, (2021), foram selecionados 16 indicadores ambientais, em um estudo sobre cooperativas agroindustriais. Já em Mertz *et al.* (2016) foram propostos apenas 4 indicadores de desempenho, para uma indústria de pães. Em Galdámez, Carpinetti e Gerolamo (2009), foram propostos 8 indicadores de desempenho em arranjos produtivos locais.

As respostas obtidas pelo questionário reafirmam que cada empresa busca os indicadores de acordo com suas atividades, suas necessidades, seus objetivos, metas e desempenho ambiental. Mesmo sendo empresas de um mesmo setor, eles não possuem os mesmos indicadores.

Pode-se observar que todos os IDG estão presentes em pelo menos uma das cooperativas, porém, há os IDO que não estão presentes em nenhuma. Entretanto, dois IDO estão presentes em todas as cooperativas que responderam o questionário. Isso demonstra grande preocupação por parte das cooperativas com os indicadores de energia e de resíduos.

O IDO “energia” é importante para todas as empresas que buscam conscientização sobre as mudanças climáticas e a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, focadas em minimizar seu impacto ambiental e promover práticas mais sustentáveis. Já “resíduos” ajuda no progresso em relação a metas ambientais estabelecidas e fornecimento de informações importantes para investimentos em tecnologias e processos mais eficientes e sustentáveis.

Mesmo sendo eles de extrema importância para empresas do setor do agronegócio, nenhuma das cooperativas possuem os indicadores de desempenho operacional de materiais, fornecimento e distribuição, produtos e serviços oferecidos pela organização.

Como as atividades dessas cooperativas têm grande consumo de água para a produção dos alimentos, conseqüentemente são geradas grandes quantidades de subprodutos devido à alta demanda de produção. Além de todas as empresas exportarem seus variados produtos, de forma que necessitaria uma maior preocupação com o estado dos veículos de distribuição dos seus produtos, para reduzir assim a emissão de poluentes atmosféricos.

Diante disso, fica a proposta que as empresas busquem implementar esses indicadores também, para que possam cada vez mais demonstrar o comprometimento com a preservação do meio ambiente e ganhar mais destaque no mercado tanto nacional quanto internacional.

4.2 Comparação com a literatura

A partir da comparação dos resultados obtidos com pesquisas semelhantes aplicadas para outros fins, notou-se que esses trabalhos corroboram dos resultados apresentados nesse manuscrito.

Marques, Souza e Souza (2011) utilizaram da metodologia estudo de caso e aplicaram um questionário em uma das duas organizações estabelecidas no setor sucroalcooleiro no Estado de Goiás, que possuem a certificação 14001, a fim de conhecer as dificuldades e oportunidades inerentes a obtenção desta certificação. Os autores concluíram que tanto as dificuldades quanto as oportunidades estão associadas à questão financeira e que esta certificação impacta positivamente na competitividade da organização estudada.

Rodrigues (2023) avaliou a utilização de Sistemas de Gestão Ambiental – SGA com base na ISO 14001 e verificou que tem se mostrado uma ferramenta fundamental para a abordagem dos aspectos e impactos ambientais de uma organização. Porém, apesar de todos os benefícios que esse sistema proporciona, notou-se que são enfrentadas muitas dificuldades durante a implementação de SGA, principalmente em pequenas e médias empresas. Dentre os principais problemas de implementação da ISSO 14001, o autor destacou a falta de critérios de desempenho ambiental, a necessidade de um caminho ou sequência de etapas para a implementação, a cooperação dos funcionários no cumprimento e comprometimento da implementação desta norma.

Almeida e Nunes (2014) propuseram indicadores de avaliação de desempenho para os SGA e SGSST de uma empresa certificada pelas normas NBR ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007, a fim de melhorar o desempenho destes sistemas, contribuindo com seus processos de melhoria contínua. A metodologia utilizada foi um estudo de caso em uma empresa de engenharia consultiva, em que foram levantados os dados necessários para viabilizar a elaboração e proposta dos indicadores, por meio, principalmente, de entrevistas, aplicação de questionário aos funcionários e acompanhamento às auditorias realizadas na empresa. Desta forma, foram propostos 23 indicadores, sendo 11 para o SGA e 12 para o SGSST. Os autores concluem afirmando que os indicadores propostos podem ser empregados

em SGA e SGSST de empresas de qualquer ramo de atividade, por se tratar de indicadores de fácil implementação e controle.

5 CONCLUSÃO

A certificação ambiental ISO 14001 é concedida a empresas que cumpram rigorosos padrões de proteção e prevenção ambiental e demonstrem compromisso com a sustentabilidade. Ter uma certificação ambiental pode ser uma excelente maneira de diferenciar a empresa e demonstrar o comprometimento com a preservação do meio ambiente e a adoção de práticas sustentáveis. Isso é vantajoso e aplicável a todos os tipos de indústrias, incluindo o agronegócio, ajudando a garantir e melhorar continuamente as práticas ambientais.

A certificação ajuda a minimizar os impactos gerados pelas empresas e garantir que as operações da empresa estejam em conformidade com as regulamentações ambientais. Além disso, ela pode aumentar a confiança dos clientes, fornecedores e investidores na responsabilidade ambiental da empresa.

A aplicação do questionário foi de extrema importância para o atendimento dos objetivos propostos por este estudo, pois a partir dele, pode-se verificar quais indicadores as organizações já possuem, para a partir daí, propor de maneira mais coerente os indicadores para esses tipos de empresas. Os resultados obtidos também demonstraram que, de acordo com a ISO 14031, os indicadores variam de empresa para empresa, e nem todas têm sempre os mesmos indicadores ambientais.

Os indicadores ambientais são importantes porque permitem uma avaliação objetiva do desempenho ambiental de uma organização, ajudam a monitorar o progresso em relação aos objetivos ambientais e podem levar a uma maior conscientização e competitividade em relação a sustentabilidade.

A escolha dos indicadores ambientais adequados para avaliar as organizações dependerá das características, dos processos e dos impactos associados a organização. A seleção deve ser feita de forma criteriosa, levando em consideração que devem assegurar a eficiência dos objetivos e desempenhos ambientais pretendidos.

Foram propostos tanto IDG quanto IDO, devido às características das empresas que responderam ao questionário, e foi levado em conta as atividades dessas empresas, para que elas busquem adotar, em todos os setores, práticas para poder reduzir os impactos gerados ao meio ambiente.

Ao avaliar o desempenho ambiental de uma organização, é importante não considerar apenas os impactos negativos, mas também as oportunidades de melhoria e as boas práticas que já estão sendo adotadas. Além disso, é fundamental envolver os *stakeholders* relevantes no processo de avaliação e comunicar de forma transparente os resultados e as medidas tomadas para melhorar o desempenho ambiental da organização.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR14001**: sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2015. 24 p.

ABNT. **NBR14034**: gestão ambiental: avaliação de desempenho ambiental: diretrizes. Rio de Janeiro, 2004. 41 p.

ALMEIDA, C. L.; NUNES, A. B. A. Proposta de indicadores para avaliação de desempenho dos sistemas de gestão ambiental e de segurança e saúde no trabalho de empresas do ramo de engenharia consultiva. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 4, p. 810-820, 2014.

ALVES, J. L.; BORGES, I. B.; RAMOS, M. A.; NADAE, J.; GRANGEIRO, R. R. Economia circular: O caso dos resíduos da construção civil caririense. **Produção Online**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 449-471, 2020.

ANTONOV, P.; SELLITTO, M. A. Avaliação de desempenho ambiental: Estudo de caso na indústria papelreira. **Produção Online**, Florianópolis, v. 11, n. 4, p. 1059-1085, 2011.

ARROQUE, C.; HOPPE, L.; ALVIM, A. M.; VITT, F. Análise dos indicadores ambientais na indústria de bebidas do grupo Vonpar Sa sob a ótica da NBR ISSO 14001. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 8., 2016, Brasil, 2016.

BARAUNA, D.; SOUZA, S.; TREIN, F. A.; RAZERA, D. L. Design para a Sustentabilidade na Economia de Materiais: uso de Resíduos no Desenvolvimento de Produtos. **Revista Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 113-122, 2017.

BARBIERI, J. C.; SOUSA FILHO, J. M.; BRANDÃO, C. N.; DI SERIO, L. C.; REYES JUNIOR, E. Gestão verde da cadeira de suprimentos: Análise da produção

acadêmica brasileira. **Produção Online**, Florianópolis, v. 14, n. 3, p. 1104-1128, 2014.

CAMPOS, L. M. DE S.; MELO, D. A. DE. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Production**, v. 18, n. 3, p. 540–555, 2008.

CAMPOS, L. M. S.; HEIZEN, D. A. DE M.; VERDINELLI, M. A.; MIGUEL, P. A. C. Environmental performance indicators: a study on ISO 14001 certified companies. **Journal of cleaner production**, v. 99, p. 286–296, 2015.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

CULTRI, C. D. N. Análise ambiental: um modelo de referência baseado na teoria de sistemas. **Revista Mundi Engenharia Tecnologia e Gestão**, v. 6, n. 4, 2021.

DONG, Y.; HAUSCHILD, M. Z. Indicators for environmental sustainability. **Procedia CIRP**, v. 61, p. 697–702, 2017.

DURIC, Z.; POTOČNIK TOPLER, J. The role of performance and environmental sustainability indicators in hotel competitiveness. **Sustainability**, v. 13, n. 12, p. 6574, 2021.

FRAGA, M. A. C. H. DE C. **A economia circular na indústria portuguesa de pasta, papel e cartão**. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2017.

FRANCO, D.; GANGA, G. M. D.; SANTA-EULALIA, L. A. Gestão ambiental em cadeia de suprimentos: Revisão sistemática da literatura. **Produção Online**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 295-324, 2017.

GALDÁMEZ, E. V. C.; CARPINETTI, L. C. R.; GEROLAMO, M. C. Proposta de um sistema de avaliação do desempenho para arranjos produtivos locais. **Gestão & Produção**, v. 16, p. 133-151, 2009.

HAMMOND, A. L.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. **Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. [s.l.] World Resources Institute, 1995.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, Portugal, p. 149-171, set. 2015.

MARQUES, D. M. F.; SOUZA, R. O.; SOUZA, E. M. S. Sistema de gestão ambiental – ISO 14001: um estudo de caso para o setor sucroalcooleiro goiano. **Conjuntura Econômica Goiana**, n. 19, 2011.

MERTZ, A. B.; COTRIM, S. L.; LEAL, G. C. L.; CARDOZA, E. Implantação de Indicadores de desempenho de produção em uma indústria de pães. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 19, n. 1, 2016.

MOURA, P. H. A.; MONTEIRO, V. DA F. C. **Sustentabilidade e meio ambiente: rumos e estratégias para o futuro**. [s.l.] Atena Editora, 2021.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Florianópolis, Departamento de Ciências da Administração: CAPES: UAB, 2012. 148 p.

NUNES, A. C. DE P.; CAMELO, G. L. P.; ATAÍDE, G. C.; SILVA, R. G. DA. Percepção ambiental na proposição de indicadores para avaliação de impactos ambientais de parques eólicos. **Confins**, n. 41, 2019.

OLIVEIRA, F. R. DE; FRANÇA, S. L. B.; RANGEL, L. A. D. Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. **Revista Interações**, Campo Grande, v. 20, n. 4, p. 1179-1193, 2019.

OLIVEIRA, O. J. DE; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Production**, v. 20, n. 3, p. 429–438, 2010.

PECHANCOVÁ, V. et al. Environmental management systems: an effective tool of corporate sustainability. **Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues**, v. 7, n. 2, p. 825–841, 2019.

PEREIRA, A. C. MELO, S. B. DE.; SLOMSKI, V. G.; WEFFORT, E. F. J. Managers' perceptions about the contributions of the ISO 14001 certification process to environmental accounting practices. **Revista de contabilidade e organizações**, v. 7, n. 17, p. 69–84, 2013.

PIAZZA, V. R.; PASSUELLO, A. C. B.; SANTOS, M. K. DOS; TUBINO, R. M. C. A Importância da análise do ciclo de vida e do ecodesign para o estabelecimento da economia circular. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 10, Porto Alegre, Anais [...], ABES-RS. Porto Alegre: PUCRS, 2016. p. 1-15.

PRAJOGO, D.; K.Y. TANG, A.; LAI, K.-H. The diffusion of environmental management system and its effect on environmental management practices. **International journal of operations & production management**, v. 34, n. 5, p. 565–585, 2014.

RAMOS, H. DE O.; BECKER JUNIOR, A. M.; KRONBAUER, M. L. Análise e proposta de indicadores ambientais para o monitoramento de sistema de gestão ambiental em indústria do ramo metal mecânico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL

DE QUALIDADE AMBIENTAL, 11., Porto Alegre, Anais [...], ABES-RS. Porto Alegre: PUCRS, 2018. p. 1-15.

RODRIGUES, A. M.; ZEVIANI, C. H.; REBELATO, M. G.; BORGES, L. Avaliação de desempenho ambiental: Elaboração de um referencial metodológico. **Produção Online**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 101-134, 2015.

RODRIGUES, L. A. **Análise das ferramentas de implantação e manutenção da certificação ISO 14001**. 2023. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.

SILVA, T. G. E.; PONTES, A. C. S. J. E.; MUSETTI, M. A.; OMETTO, A. D. Economia circular: Um panorama do estado da arte das políticas públicas no Brasil. **Produção Online**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 951-972, 2021.

TOLEDO, L. A.; SHIAISHI, G. DE F. Estudo de caso em pesquisas exploratórias qualitativas: um ensaio para a proposta de protocolo do estudo de caso. **Revista FAE**, Curitiba, v.12, n.1, p.103-119, jan./jun. 2009.

VALENTE, B. C.; LEAL, G. C. L.; FERREIRA, A. M.; COTRIM, S. L. Indicators' selection method for implementation of sustainability reports in agro-industrial cooperatives. **Latin American Journal of Management for Sustainable Development**, v. 5, n. 2, p. 170-190, 2021.

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of sustainable production: framework and methodology. **Journal of cleaner production**, v. 9, n. 6, p. 519–549, 2001.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods**. 3. ed. Thousand Oaks, London: SAGE Publications, 2005.

YIN, R. K. **Case study research and applications: Design and methods**. 6. ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018.

ZHANG, Y.; PU, H. Environmental indicators of sustainable computing applications for Smart City. **Concurrency and computation: practice & experience**, v. 31, n. 9, p. e4751, 2019.

Autores

Julia Vicente Rodrigues

Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade tecnológica Federal do Paraná - UTFPR em 2017, pós-graduanda em Gestal ambiental pela Unicesumar em 2023, e discente do curso de engenharia de produção pela universidade estadual de Maringá -UEM.

Lorena Mazia Enami

Professora assistente no Departamento de Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná, Brasil. Possui graduação e mestrado (2021) em Engenharia de Produção pela mesma instituição (UEM).

Syntia Lemos Cotrim

Professora no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, no estado do Paraná, Brasil. Ela também é professora no programa de pós-graduação em Engenharia de Produção na mesma universidade.

Hugo Hissashi Miyata

Possui graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (UNESPAR), mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (2020). Atualmente é docente temporário da Universidade Estadual de Maringá.

Bruna Gonçalves de Souza

Docente do curso de Engenharia Química na Universidade Estadual de Maringá. Possui doutorado pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar (2018). Possui mestrado em Engenharia Química pela mesma universidade (2014) e graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2012).



Artigo recebido em: 14/04/2023 e aceito para publicação em: 20/09/2023
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i2.4895>