

# **BENEFÍCIOS DO INVESTIMENTO NA NORMATIZAÇÃO TÉCNICA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL POR MEIO DA ISO 14001: ESTUDO DE CASO COM O GRUPO GERDAU**

Bruna Mirella de Sá Agra<sup>1</sup> – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Marcio Sampaio Pimentel<sup>2</sup> – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **RESUMO**

O presente artigo teve como objetivo geral investigar os benefícios obtidos pelo Grupo Gerdau ao buscar a certificação na ABNT NBR ISO 14001. E como objetivos específicos: mapear a estrutura da Norma e verificar os principais proveitos oriundos de sua implementação. A empresa selecionada para o estudo de caso possui seu Sistema de Gestão Ambiental implementado desde 1999 e é referência em seu ramo de atuação. Para a coleta de informações foi realizada uma pesquisa qualitativa com a análise da base documental da empresa e com a aplicação de um questionário semiestruturado junto ao Especialista de Meio Ambiente da organização. Os dados foram analisados categoricamente nas seguintes dimensões: padronização de documentos, vantagens estratégicas, vantagens financeiras e preservação ambiental e engajamento dos colaboradores. Os resultados mostraram que o Sistema de Gestão Ambiental influenciou positivamente nos resultados da empresa com relação a redução dos impactos ambientais, a padronização de documentos, a obtenção de novas oportunidades de negócios, a imagem da empresa no mercado e a conscientização ambiental dos *stakeholders*, por meio das instruções presentes na Norma ISO 14001. Diante disso, conclui-se que os benefícios da normatização técnica afetam amplos aspectos da organização, bem como, no caso estudado, compensam o investimento realizado.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão Ambiental. ISO 14001. Certificação. Normatização Técnica.

---

<sup>1</sup> Estudante concluinte do Curso de Bacharelado em Administração. *E-mail:* bruna.mirella@ufrpe.br

<sup>2</sup> Professor(a) Orientador(a) do Departamento de Administração da UFRPE. *E-mail:* marcio.pimentel@ufrpe.br

## 1. INTRODUÇÃO

A temática de Gestão Ambiental vem ganhando grande espaço no mundo corporativo e cada vez mais os consumidores buscam por empresas que tenham, em sua política, práticas de sustentabilidade que contribuam para o equilíbrio socioeconômico. De acordo Heras-Saizarbitoria, conforme citado por Cavalheiro, Bolzan, Rodriguez e Lautenscheleger (2020), “um crescente número de organizações têm implantado sistemas de gestão para melhorar o desempenho ambiental e atender às pressões das partes interessadas”.

Gestão ambiental é a condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (Resolução Conama nº 306/2002). Para estruturar e esquematizar as premissas referente a esta temática, em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que ocorreu em Estocolmo, foi criado esse conceito chamado de SGA. De acordo com Borges e Mourão (2013, p.188):

O SGA constitui-se em uma estratégia organizacional para a identificação, por meio de planos e programas de caráter preventivo, das possíveis melhorias a serem realizadas na gestão ambiental, com o intuito de conciliar definitivamente a lucratividade empresarial com a proteção ao meio, versando tanto os produtos como os processos industriais.

Os SGAs oferecem uma estrutura adequada para que as empresas avaliem como suas atividades (produtos, serviços, meios de produção) impactam o meio ambiente; ou seja, envolve a montagem de uma estrutura organizacional, o estabelecimento de responsabilidades, a definição de procedimentos e a alocação de recursos com o objetivo principal de direcionar todas as ações para a contínua melhoria do desempenho ambiental da empresa (BITAR; ORTEGA, 1998). Porém, apesar de apresentar um objetivo relevante para a realidade da sociedade, muitas organizações não o implementam, pois, conforme abordado por meio da literatura, existem obstáculos a serem trabalhados para aderência ao Sistema de Gestão Ambiental:

QUADRO 1: Dificuldades de implementação do SGA

<b>DIFICULDADES</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>AUTORES</b>
Recursos econômicos	Falta de recursos para aquisição de tecnologias para adequar os processos para minimizar os impactos causados durante o processo produtivo.	Carvalho, 2011.
Legislação	Dificuldades de implementação de procedimentos de avaliação periódica e de adequação a constantes variações na legislação ambiental aplicável.	Silva, 2006.
Colaboradores	Dificuldade de internalização pelos colaboradores do significado de sustentabilidade,	Lima; Lira, 2007.

	bem como de aceitação a novos paradigmas e novas práticas.	
Mensuração	Dificuldade de mensurar os resultados da implementação de um SGA, pois este é um tópico complexo e pouco abordado nas organizações.	Santos et al, 2001.
Profissionais	Dificuldade de encontrar pessoas com a qualificação e experiência necessária para implementar o SGA de maneira correta e eficaz.	Hrdlicka, 2009.

Fonte: SILVEIRA e ALVES (2012)

Para contribuir com a implementação do sistema e atenuar as dificuldades encontradas, o SGA é normatizado por meio da NBR ISO 14001 que tem como objetivo “prover às organizações uma estrutura para a proteção do meio ambiente e possibilitar uma resposta às mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas” (ISO 14001:2015). Segundo Neves e Rozemberg (2010, p. 163-164):

A NBR ISO 14001:2004 prevê os passos de implementação do Sistema de Gestão Ambiental partindo de uma metodologia conhecida como Plan-Do-Check-Act (PDCA). Essa metodologia é um processo evolutivo que ao passar por cada uma das etapas, promove uma análise completa das estratégias e métodos traçados para as questões ambientais, buscando a melhoria contínua do sistema.

A primeira versão da ABNT NBR ISO 14001 foi publicada em 1996 já com as diretrizes substanciais para o funcionamento de um sistema de gestão ambiental eficiente. Em 2000, iniciou-se o primeiro movimento para revisão da Norma, que foi consolidado em 2004. A versão mais recente é, no entanto, a ISO 14001:2015, ano em que sofreu sua última atualização, até então. Segundo a Ambipar Group, multinacional líder em gestão ambiental, a versão atual da Norma trouxe mais modernização para a Gestão Ambiental, abordando avanços tecnológicos e novas práticas de preservação ambiental.

Com as diretrizes desta Norma, é possível obter uma estrutura sistemática adequada que propicia equilíbrio entre o econômico e o ambiental. A implementação da ABNT NBR ISO 14001 permite que as empresas se adequem a um Sistema de Gestão Ambiental com requisitos e boas práticas pré-estabelecidas.

As organizações certificadas nesta Norma são aquelas que atendem integralmente ao determinado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). De acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), existem 1.364 empresas certificadas na ISO 14001:2015 no ano de 2022. No decorrer dos últimos 10 anos, a busca por obter esta certificação vem crescendo junto com a preocupação dos consumidores durante a escolha de seus produtos/serviços. Este aumento é evidenciado pela pesquisa realizada pela Economist Intelligence Unit (EIU) no período de 2016-2020, onde os resultados apresentaram um

aumento de 71% na busca por produtos mais sustentáveis. De acordo com Camarotto (2009, p.32):

Muitos novos mercados emergiram nos últimos anos com o advento das novas tecnologias e em função de novos estilos de vida e padrões sociais. As organizações precisam acompanhar essas transformações, pois elas modificam a maneira como os clientes vivem, priorizam seus gastos e escolhem seus produtos e serviços.

Diante deste contexto, este artigo propõe como objetivo geral investigar os benefícios obtidos pelo Grupo Gerdau ao buscar a certificação na ABNT NBR ISO 14001. E como objetivos específicos: mapear a estrutura da Norma e verificar os principais proveitos oriundos de sua implementação. Assim sendo, o estudo irá contribuir de forma positiva para o aprofundamento do conhecimento a respeito da importância das boas práticas de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental por meio de sua Norma Regularizadora. Segundo o artigo “Sistema de Gestão Ambiental (SGA): o que é e qual é a sua importância?” publicado pela Tera Ambiental em 2021, além de ser de extrema importância para o desenvolvimento ambiental, a normatização do SGA auxilia, estrategicamente, na imagem da empresa, na qualidade de seus produtos/serviços, bem como na otimização da utilização de seus recursos.

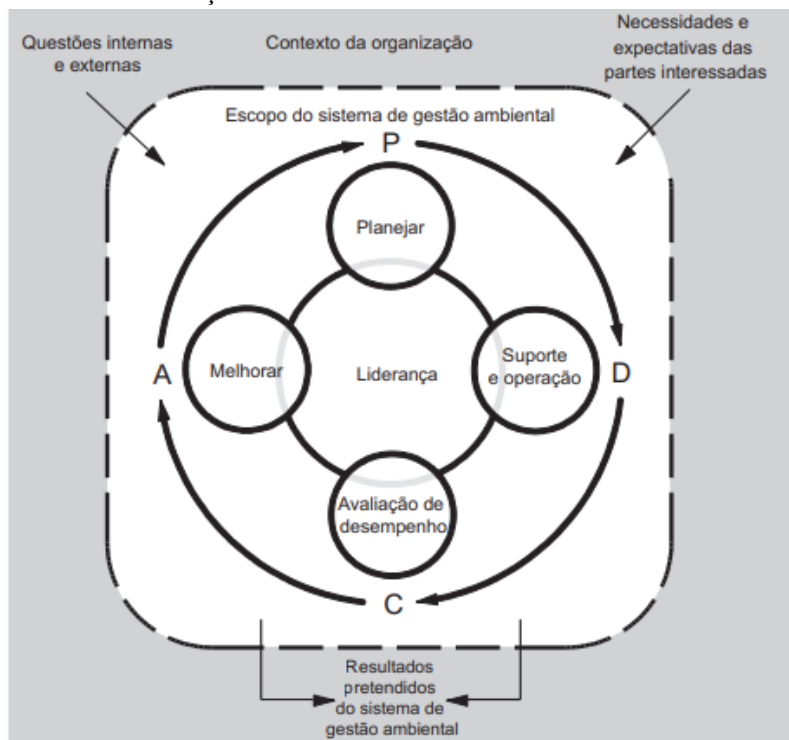
## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Para melhor compreensão deste estudo, será apresentada a estrutura da Norma ISO 14001 e os princípios essenciais para aplicação dos requisitos estabelecidos para regularização do Sistema de Gestão Ambiental.

### **2.1 ESTRUTURA DA NORMA ISO 14001:2015**

A Norma que trata dos requisitos com orientações para uso dos Sistemas de Gestão Ambiental é estruturada em 11 tópicos, são eles: introdução, escopo, referências normativas, termos e definições, contexto da organização, liderança, planejamento, apoio, operação, avaliação de desempenho e melhoria. De acordo com a estrutura da ABNT NBR ISO 14001:2015: o tópico de introdução aborda o histórico do desenvolvimento sustentável, o objetivo de um sistema de gestão ambiental e seus fatores de sucesso e o conteúdo a ser desenvolvido no documento. Neste tópico, também é citada a relação que a estrutura da Norma possui com o conceito do PDCA (Plan-Do-Check-Act).

FIGURA 1: Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura da ISO 14001



Fonte: ISO 14001:2015

Quanto ao escopo, é especificado o alcance, o propósito e a aplicabilidade da Norma, bem como os resultados pretendidos com os requisitos estabelecidos no documento, que tem como principal direcionamento as organizações que planejam poder controlar ou influenciar os impactos de seus produtos/serviços.

Conforme a ABNT NBR ISO 14001, outra informação presente na estrutura da Norma são os termos e definições, onde é tratado a respeito dos principais conceitos a serem encontrados no decorrer do documento. São apresentadas as definições dos termos referentes à organização e liderança (sistema de gestão, sistema de gestão ambiental, política ambiental, organização, Alta Direção, parte interessada); os termos referentes ao planejamento (meio ambiente, aspecto ambiental, condição ambiental, impacto ambiental, objetivo, objetivo ambiental, prevenção da poluição, requisito, obrigações de cumprimento, risco, riscos e oportunidades); termos referentes ao suporte e à operação (competência, informação documentada, ciclo de vida, terceirizar, processo); e os termos referentes à avaliação de desempenho e melhoria (auditoria, conformidade, não conformidade, ação corretiva, melhoria contínua, eficácia, indicador, monitoramento, medição, desempenho, desempenho ambiental).

Também é exposto no documento o contexto da organização, onde é discutido acerca dos requisitos que as empresas precisam determinar para alcançar resultados com seus sistemas de gestão ambiental, incluindo os aspectos internos e externos, necessidades e expectativas de partes interessadas e a implementação do SGA de acordo com seu escopo pré-definido.

Segunda a Norma ISO 14001, o tópico de liderança detalha as obrigações da Alta Direção frente ao sistema de gestão ambiental. Entre as responsabilidades apresentadas está a implementação de uma Política Ambiental, o comprometimento com a manutenção do SGA e a disponibilização dos recursos necessários. Além disso, a Norma determina que a organização estabeleça e mantenha um funcionamento contínuo do sistema de gestão. Para isso, é necessário

planejar e documentar os requisitos legais e outros indicados pela Norma, incluindo ações para abordar riscos e oportunidades, objetivos ambientais e um planejamento para alcançá-los.

Nesta perspectiva, a ABNT NBR ISO 14001, destaca que é preciso avaliar as competências dos colaboradores (de acordo com a função desempenhada por eles), a aderência dos membros da organização quanto à política ambiental da empresa, a efetividade da comunicação interna e externa e o controle das informações documentadas. O estabelecimento de critérios operacionais é importante para o controle das ações que devem ser implementadas para o funcionamento do sistema de gestão ambiental. Os processos organizacionais devem ser planejados para atender aos requisitos de impacto ambiental e preparados para responder a situações emergenciais.

De acordo com a estrutura estabelecida pela ISO 14001:2015, após a execução da parte prática de implementação, é interessante ressaltar a importância da avaliação de desempenho e das melhorias a serem realizadas, estes tópicos preveem o monitoramento do SGA, incluindo a realização de auditorias internas e a avaliação do atendimento aos requisitos legais e outros requisitos. As ações de medição e análise devem ocorrer em espaços de tempo planejados.

Continuamente, segundo a ISO 14001, a Alta Direção deve realizar uma análise crítica dos resultados, de modo que seja possível adequar o sistema de gestão para garantir a suficiência e eficácia de seu funcionamento. A ISO 14001:2015 descreve que “a organização deve determinar oportunidades para melhoria e implementar as ações necessárias para alcançar os resultados pretendidos pelo seu sistema de gestão ambiental”.

Ao analisar a disposição destes tópicos estabelecidos pela ABNT NBR ISO 14001:2015, é possível compará-la à estrutura do método PDCA (Plan-Do-Check-Act), desenvolvido por Walter Andrew Shewhart e amplamente disseminado por William Edwards Deming na década de 50. Onde, a etapa de planejamento (Plan) pode ser vista nos tópicos de introdução, escopo, contexto da organização, liderança, planejamento e apoio. A fase prática (Do/Fazer) é contemplada no tópico de requisitos da operação, bem como as de verificar (Check) que é abordada no tópico de avaliação de desempenho e a etapa de agir (Act), vista no tópico de melhoria.

## **2.2 PRINCÍPIOS DO MODELO SUSTENTÁVEL**

Segundo a síntese da Tera Ambiental, especialista na valorização de resíduos orgânicos líquidos e sólidos, o modelo sustentável da ISO 14001 está fundamentado nos seguintes princípios:

1. Conhecer o que deve ser realizado, assegurando o comprometimento com o SGA e definindo a política ambiental;
2. Elaborar um plano de ação voltado ao atendimento dos requisitos da política ambiental;
3. Assegurar as condições para o cumprimento dos objetivos e metas ambientais e implementar as ferramentas de sustentação necessárias;
4. Realizar avaliações quali-quantitativas periódicas de conformidade ambiental da empresa;
5. Revisar e aperfeiçoar a política ambiental, os objetivos e metas e as ações implementadas para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa.

Para garantir a aderência a esses princípios, existem grandes investimentos que precisam ser realizados pela empresa junto aos seus colaboradores. Porém, quando aplicado, o SGA é capaz de proporcionar benefícios para diversos setores da organização, tais como: o gerenciamento proativo que passa a identificar oportunidades de produção mais limpa buscando a redução dos custos e, conseqüentemente, a saúde financeira da empresa (TOCCHETTO, 2005); a conformidade com a legislação, minimização de impactos negativos ao ambiente. Resultando na melhoria da imagem da organização na sociedade (CALLADO, 2007); a redução dos custos inerentes ao cumprimento da legislação (TOCCHETTO, 2005); a promoção da definição de funções, responsabilidades e autoridades, levando a um aumento da conscientização e motivação dos colaboradores para estas questões ambientais (CALLADO, 2007); a melhoria do gerenciamento, padronização dos processos, rastreabilidade de informações técnicas (GUIMARÃES, 2006).

Para além destas referências a respeito dos benefícios apresentados pela ISO 14001, estudos enfatizam a tese de que a normatização do SGA, influencia diretamente em aspectos econômicos, sociais e ambientais:

QUADRO 2: Evidências teóricas e empíricas da relação entre desenvolvimento econômico, qualidade ambiental e certificações ISO 14001

<b>Autores</b>	<b>Local e período de análise</b>	<b>Variáveis utilizadas</b>	<b>Resultados observados</b>
Daddi et al. (2015)	73 países no período de 1999 a 2012.	ISO 14001, PIB, Valor Agregado da Indústria, Gastos com Educação e Pesquisa e taxa de Desemprego	Os resultados confirmam uma relação positiva entre o número de certificações ISO 14001 e PIB e valor agregado da indústria
Fura e Wang (2017)	28 países da União Européia no período de 2011 e 2012	PIB, Inflação, Taxa de Desemprego, Produção Industrial, Uso Intensivo de Energia e Taxa de Pobreza	Os resultados mostraram uma correlação entre o nível de desenvolvimento socioeconômico e a adoção/difusão do sistema de gestão ambiental ISO 14001 nos países da União Europeia
Liu et al. (2018)	60 países em desenvolvimento no período de 1999 a 2016.	Taxa de certificação ISO 14001; PIB per capita; emissão de CO <sub>2</sub> ; abertura comercial; taxa de energia; e a qualidade regulatória do governo.	Os resultados revelam impactos positivos da abertura comercial e das pressões ambientais (medidas pelo CO <sub>2</sub> ) na adoção da ISO 14001. Além disso, eles não mostram relação causal entre a ISO 14001, abertura comercial, e pressões ambientais em todo o painel; em vez disso, o relacionamento varia para diferentes regiões dos países em desenvolvimento.
Neves, Salgado e Beijo (2017)	13 países do continente americano no período	Taxa de certificação ISO 14001; Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e consumo de	Todos os países apresentaram fatores ambientais como fatores de influência, apenas dois deles não tiveram os fatores econômicos como fator de influência.

	de 1999 à 2013	energia.	Somente no Brasil o IDH apresentou-se como fator cultural importante. Os fatores econômicos e ambientais foram os mais influentes na certificação ISO 14001.
Toporowicz (2018)	Analisaram 127 países no período de 2007 à 2016	PIB, Força de Trabalho, Exportações, Rendimento Nacional Bruto e População Total, Emissões Atmosféricas	Observou uma forte correlação entre ISO 14001 e Força de Trabalho, PIB, Rendimento Nacional Bruto, População e Área Total do País. Também observaram forte correlação com emissões atmosféricas com a implantação de ISO 9001 e ISO 14001.
Garrido, González e Orcos (2018)	53 países da África, Ásia, América e Europa no período de 2007-2017	ISO 14001; emissão de CO2; Índice de Competitividade Global; intensidade da competição local; Ética corporativa	Os resultados mostram que a conexão entre a adoção da ISO 14001 e os níveis mais baixos de emissões de CO2 é mais forte nos países onde as empresas tendem a se comportar de forma ética, sendo mais fraca nos países onde há intensa concorrência.
Ikram et al. (2020)	Nepal, Paquistão, Afeganistão, Butão, Maldivas e Sri Lanka, no período de 2004 a 2014	Emissão de carbono per capita; consumo de energia renovável, número de certificações da ISO 14001, acesso a eletricidade, valor agrícola adicionado	Os resultados revelam que entre todos os países da SAARC, a Índia apresenta problemas substanciais de emissão de CO2. Também encontraram relação entre a diminuição de emissões de CO2 e o consumo de energia renovável, bem como a adoção da certificação ISO 14001 nesses países.

Fonte: Cavalheiro, Bolzan, Rodriguez e Lautenscheleger (2020)

### 2.3 CASOS DE SUCESSO COM A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SGA

Para auxiliar na fundamentação teórica dos benefícios da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, foram analisados os resultados de algumas empresas que utilizam a ISO 14001. O artigo “Implementação de sistemas de gestão ambiental no meio empresarial: avaliação da utilização da ISO 14001 como ferramenta de melhoria de desempenho empresarial em indústrias no estado de São Paulo” analisou seis empresas, entre elas encontram-se os seguintes ramos de atuação: indústria de baterias automotivas, hotel, empresa de embalagens, usina e empresa de alimentos. Com os estudos de caso, foi possível verificar três principais categorias de benefícios: preservação ambiental; vantagem financeira; vantagem estratégica (ESTEVEZ; HENKES, 2016, p.453-472).

Tratando-se de vantagem financeira, Estevez e Henkes (2016, p. 453-472) indicam que:

Diversos autores apontaram para o aumento dos custos na empresa para a implementação do SGA e certificação ISO 14001 PHILLIPI (2003); DOS SANTOS ET. AL. (2006); OLIVEIRA & SERRA (2010); DE SOUZA (2011). Isto ocorre, pois para que o SGA seja implantado com sucesso são necessários diversos treinamentos, além da reestruturação de alguns processos, resultando em custos adicionais. Também pode ser necessário



gastos com equipamentos com maior custo, mas que apresentam melhor desempenho ambiental. Também são necessárias auditorias periódicas para garantir o funcionamento do SGA e propor novas mudanças em caso de inconformidades, o que geraria custos adicionais. No entanto, isto não significa que o SGA resultará em prejuízo financeiro para a empresa {...} o investimento inicial com SGA acaba sendo compensado com a economia de recursos a médio e longo prazo.

Existem ainda os benefícios obtidos para a preservação do meio ambiente. Como citado anteriormente, o objetivo de um SGA é fornecer uma estrutura para a redução de danos ao ambiente, e para isso, é necessário que os colaboradores estejam envolvidos e comprometidos com as questões ambientais incorporadas à empresa. Segundo Esteves e Henkes (2016) foi possível, com os estudos de casos analisados, observar a partir da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental: o aumento da preocupação e o comprometimento com o ambiente entre os empregados entrevistados, maior conscientização ambiental, melhor processo de prevenção de acidentes que poderiam resultar em danos ambientais, formação de processos mais enxutos e limpos de produção, aumento da realização de campanhas para conscientização para reciclagem e redução de resíduos, entre outras vantagens de preservação ambiental.

A respeito das vantagens estratégicas analisadas com a implementação do SGA, Esteves e Henkes (2016, p. 453-472) apontam que:

A obtenção da certificação ISO 14001 também pode resultar em vantagem estratégica, compensando o investimento no SGA. Como foi apontado por Oliveira et. al. (2007), existe uma demanda do próprio mercado, principalmente externo, para a obtenção da certificação. Sua obtenção permite o estabelecimento de novas parcerias e inserção em diversos mercados, expandindo a base de clientes da organização.

Ainda a respeito das vantagens, segundo Pereira, Melo, Slomski e Weffort (2013):

Pode-se constatar que o processo de certificação ISO 14001 trouxe contribuições para a empresa como a melhoria do desempenho ambiental quanto ao tratamento de efluentes e medidas que neutralizam os impactos ambientais provocados pelo processo produtivo [...] Outros benefícios que a implementação de SGA gerou foi a melhoria da imagem da empresa, a satisfação dos clientes e o cumprimento dos requisitos legais.

Diante disso, observa-se que a implementação de um SGA e sua normatização técnica por meio da ISO 14001 possui benefícios comprovados que vão para além de questões ambientais, envolvem também temáticas estratégicas e financeiras, que influenciam diretamente no resultado de vendas, marketing (com a imagem da empresa), na produção, entre outras áreas táticas e operacionais.

Além disso, analisa-se que o ramo de atuação da empresa não delimita o sucesso com sistemas de gestão ambiental. A ABNT NBR ISO 14001 é elaborada para que empresas de especialidade e porte sejam capazes de implementar um SGA eficiente (SGS Group, 2019).

## **2.4 HISTÓRICO DE SUCESSO DO GRUPO GERDAU**

A empresa selecionada para este estudo também pode ser considerada um grande caso de sucesso com a implementação da ISO 14001. Em 1999, iniciou-se o processo de implementação

do Sistema de Gestão Ambiental da Gerdau (TIGRE, 2009), desde então a empresa compartilha de convicções sobre consciência ambiental. De acordo com a ampla divulgação realizada no site da companhia, a Gerdau possui compromissos com algumas entidades para promover a mudança ambiental e social, entre estes compromissos está o Pacto Global da ONU, a maior iniciativa de sustentabilidade corporativa do mundo.

Para além da atuação direta com a temática ambiental por meio da ISO 14001, o Grupo Gerdau também possui outros certificados que comprovam seu desempenho, são eles: Certificações ISO 9001, Rótulo Ecológico ABNT, Certificações de Telas, Declaração Ambiental de Produto, Certificações de Perfil, Licenças de Operação, Certificações de Treliças, entre outras declarações.

De acordo com Tigre (2009, p.14):

O número de certificações, nas unidades Gerdau, de acordo com as normas ISO 14001 apresentou evolução significativa. Sete unidades obtiveram a certificação em 2008, elevando para 40 o número de plantas industriais certificadas, o que representa um crescimento de 21,0%, somente nesse exercício.

No tópico de definição da amostra, que detalha a metodologia utilizada para a pesquisa, foi analisado mais a respeito da atuação do Grupo Gerdau.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente artigo foi desenvolvido com base em uma pesquisa de caráter básico, isto é, aquelas que não anunciam uma perspectiva de aplicação imediata, giram frequentemente em torno das restrições impostas pela limitação de recursos disponíveis e invocam a responsabilidade social do cientista (PIRES, 2006).

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO**

A metodologia utilizada tem o objetivo de gerar dados qualitativos. De acordo com Godoy (1995, p.20):

Algumas características básicas identificam os estudos denominados "qualitativos". Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando "captar" o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes.

Considerando esta abordagem, foram utilizadas duas vertentes para a realização da pesquisa, são elas: a análise documental e o estudo de caso. O exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ ou interpretações complementares, constitui o que estamos denominando pesquisa documental (GODOY, 1995). Já o estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular (GODOY, 1995).

### 3.2 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

Para a seleção da amostragem a ser analisada, foram consideradas as empresas certificadas na ABNT NBR ISO 14001. Dentre estas empresas, a organização que se tornou referência para este estudo foi a Gerdau, devido a sua grande influência como maior empresa produtora de aço no Brasil. Além da produção, a Gerdau também é reconhecida pelo fornecimento de aços longos e especiais. A empresa possui mais de 120 anos de história desde a sua fundação em 1901, com sua primeira sede em Porto Alegre (RS) e atualmente, presente em 9 diferentes países.

FIGURA 2 : Fábrica de pregos pontas de Paris (GERDAU)



Fonte: Grupo Gerdau

A Gerdau atua com base em 10 (dez) princípios essenciais para o alcance de seus objetivos, são eles: segurança em primeiro lugar, fazer o certo, todos somos líderes, abertura, ambiente diverso e inclusivo, autonomia, cada cliente é único, simplicidade, gerar valor para todos, aprender, desaprender e reaprender. Foi atuando desta forma que a empresa conseguiu significativos resultados, tais como: 28.350 (vinte e oito mil trezentos e cinquenta) colaboradores, 250 (duzentos e cinquenta) mil hectares de base florestal, entre plantios de eucalipto e áreas de preservação, receita líquida em R\$ 43 (quarenta e três) bilhões (2020). As informações são públicas e estão expostas no site institucional da Gerdau.

Para manutenção de seus resultados positivos, a Gerdau possui certificações internacionais como garantia da sustentabilidade e crescimento da empresa. Além da normatização do sistema ambiental por meio da ISO 14001, como citado anteriormente, a Gerdau possui também certificação de tela, de treliças, de perfil, de soldas, Declaração Ambiental de Produto e diversas licenças de operação (Ambipar Group, 2021).

De acordo com as informações do site da Gerdau, a estratégia ambiental da empresa é pautada em iniciativas que visam o desenvolvimento sustentável dos negócios, as políticas e diretrizes voltadas para o meio ambiente consideram temáticas como: emissões de gases de efeito estufa, economia circular, reciclagem, reaproveitamento de resíduos, conservação e aproveitamento máximo da água, eficiência energética e base florestal.

### 3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para melhor compreender os benefícios que a Gerdau obteve ao adotar a normatização técnica do seu sistema de gestão ambiental com a ISO 14001, a coleta de dados foi realizada junto ao Especialista de Meio Ambiente da empresa com o apoio de um questionário composto por 8 perguntas qualitativas e que foram as seguintes:

#### Quadro 3: QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001

1. Quais os impactos a ISO 14001 gerou na utilização dos recursos da empresa?
2. Como a ISO 14001 auxiliou na redução dos custos da produção?
3. Quais mudanças a certificação da ISO 14001 causou no comportamento dos clientes?
4. Quais mudanças a certificação da ISO 14001 causou nos colaboradores?
5. Como os colaboradores estão engajados com as temáticas de Gestão Ambiental?
6. Foi possível identificar novas oportunidades de negócio a partir da aplicação da ISO 14001?
7. As informações técnicas da empresa estão mais padronizadas e de fácil rastreabilidade após a aplicação dos requisitos da ISO 14001?
8. Qual o nível de satisfação com os resultados proporcionados pela certificação na ISO 14001?

Fonte: Autoria própria.

A elaboração do questionário foi feita de modo a refletir os pontos abordados na fundamentação teórica deste trabalho. Desta forma, as perguntas que direcionaram a entrevista visavam confirmar o exposto como proposta de pesquisa e gerar informações para corroborar com a análise de dados. Segundo Teixeira (2003, p.191):

A análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado.

Após a realização da entrevista, os dados foram consolidados e analisados, de maneira a comparar o resultado com as informações previamente estudadas por meio dos documentos da Gerdau, de outros artigos e publicações científicas como dissertações e teses, bem como das demais referências expostas no decorrer desta pesquisa.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de entrevista realizada com o Especialista de Meio Ambiente da Gerdau Açonorte, Henrique Albuquerque de Castro, formado em engenharia sanitária e ambiental e biologia, com pós-graduação em engenharia de segurança do trabalho e há 4 anos atuando em sua função no

Grupo Gerdau, foi possível atestar as teorias abordadas na Fundamentação Teórica deste artigo, a formação profissional do gestor aliada ao seu tempo de empresa foi importante para contribuir com a pesquisa.

Os dados coletados foram classificados de acordo com sua natureza, os principais benefícios foram encontrados nas seguintes temáticas: padronização de documentos, vantagens estratégicas, vantagens financeiras e preservação ambiental e engajamento dos colaboradores e os resultados destas temáticas foram trabalhados no decorrer desta análise.

#### **4.1 PADRONIZAÇÃO DE DOCUMENTOS**

De acordo com as informações coletadas em reunião, a empresa possui todos os seus procedimentos, documentações e evidências padronizadas e rastreáveis. A Gerdau conta com o sistema Greendocs para auxiliar na gestão desta documentação, onde cada área possui sua nomenclatura e código para utilizar em seus arquivos. Os padrões destes arquivos são auditados, bem como revisados no mínimo 1 vez ao ano. Os principais documentos institucionais da organização são: Plano Estratégico, Política de Meio Ambiente, Plano de Negócios e o Plano Corporativo e Institucional, onde também são trabalhados os objetivos ambientais.

Esta padronização ocorre conforme previsto na ABNT NBR ISO 14001:2015:

Ao criar e atualizar informação documentada, a organização deve assegurar apropriados(as): identificação e descrição (por exemplo, um título, data, autor ou número de referência); formato (por exemplo, linguagem, versão do software, gráficos) e meio (por exemplo, papel, eletrônico).

#### **4.2 VANTAGENS ESTRATÉGICAS**

Quanto à estratégia adotada pela empresa com a implementação da ISO 14001, além dos objetivos ambientais, são trabalhados outros pilares, tais como: cultura, compliance, qualidade, eficiência, sustentabilidade, clientes. O entrevistado afirmou que com esta gestão integrada associada ao ciclo do PDCA, previsto na estrutura da Norma, foi possível perceber a evolução da gestão e governança da empresa. Para além disso, as ações estratégicas são reafirmadas e auxiliam a concretizar os valores da organização; temáticas essas que são trabalhadas ao longo do ano junto aos colaboradores como forma de ratificar os princípios da Gerdau.

Além disso, foi destacada a importância de se realizar um mapeamento de mercado, tornando conhecido o contexto externo e interno da empresa, uma vez que, desta forma, é possível identificar elementos que possam vir a influenciar os resultados da organização. Isto é factível de ser realizado por meio do cumprimento do tópico “Contexto da organização” previsto na Norma e também, através da Análise SWOT da empresa, técnica que, segundo o entrevistado, é requerida durante as auditorias da ISO 14001.

A Matriz SWOT é, obrigatoriamente, revisada anualmente durante a auditoria interna (geralmente no meio do ano e no final do ano) e contribui para que todos os *stakeholders*, incluindo os colaboradores da Gerdau, consigam identificar o que pode trazer ameaças ou oportunidades para eles.

Para manutenção desses objetivos estratégicos, existe uma sistemática de monitoramento e atualização dessas metas. O acompanhamento é feito por meio de indicadores (que mensuram custos, produtividade, produção de resíduos, qualidade) e auditorias internas periódicas que,

como citado anteriormente, geralmente ocorrem no meio e no final do ano. Para além desses métodos, também são realizadas reuniões semanais e mensais para discussão do planejamento e das ações aplicáveis.

De acordo com Tigre (2009, p.14):

A governança corporativa da Gerdau procura garantir a segurança e a transparência aos seus investidores. Busca continuamente o aperfeiçoamento de suas práticas, pautando-se pelas melhores referências internacionais e pela sua experiência centenária de gestão.

Com a implementação de todas essas estratégias, o entrevistado afirmou que hoje, após 24 anos do início do processo de implementação do Sistema de Gestão Ambiental no Grupo Gerdau, a empresa alcançou um nível de maturidade adequado para que o Sistema de Gestão Ambiental funcione de maneira mais autônoma, permitindo que a Gerdau busque outras certificações, como por exemplo o certificado de empresa B; ou seja, uma empresa que visa como modelo de negócio o desenvolvimento social e ambiental.

Diante deste contexto, o colaborador definiu seu nível de satisfação com os resultados que a certificação da ISO 14001 proporcionou como nível 4, dentro de uma escala de 1 a 5.

#### **4.3 VANTAGENS FINANCEIRAS**

Analisando a implementação da ISO 14001 quanto aos aspectos financeiros, em reunião, o entrevistado afirmou que os custos da produção aumentaram significativamente devido ao investimento com controle ambiental. Em contrapartida, os principais clientes, que são do ramo da Construção Civil, antes de efetuar a compra, realizam a solicitação dos certificados e licenças ambientais da empresa. Estas solicitações ocorrem de forma frequente e são como um pré-requisito para a maioria dos clientes. Ou seja, apesar do esforço do investimento para obter a certificação, torna-se compensador, uma vez que percebem o retorno financeiro por meio dos clientes prospectados a partir das certificações ambientais. Este resultado é observado em Carvalho, Machado e Meirelles (2011, p. 227-244) que afirmam:

Segundo Porter (1999, p.15), "em geral, a melhoria ambiental é considerada desfavorável para a competitividade econômica, pois as normas ambientais acarretariam custos adicionais para as empresas". Para ele, essa visão resulta de uma interpretação estática e simplista da competição. Ao contrário, se elaboradas adequadamente, podem gerar inovações que reduzem os custos totais de um produto ou aumentam seu valor. Insumos utilizados de forma mais produtiva favorecem a competitividade. Para ele, a poluição é uma forma de desperdício econômico. Na abordagem da produtividade dos recursos, a melhoria ambiental e a competitividade andam juntas.

Bem como para Tachizawa (2002, p.19) que compreende que “não há conflito entre lucratividade e a gestão ambiental com responsabilidade social; ambas podem harmonizar-se na prática”.

#### 4.4 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E ENGAJAMENTO DOS COLABORADORES

Para aumento da conscientização quanto a preservação ambiental, foi constatado que é realizada uma “auditoria” prévia com os colaboradores durante o período de certificação ou recertificação. A auditoria tem como objetivo verificar aspectos como: revisão dos procedimentos, coleta seletiva, gestão de produtos químicos e suas documentações, entre outros requisitos da Norma. Além dessas ações realizadas durante o período de certificação ou recertificação, para manutenção do engajamento dos colaboradores com as políticas ambientais, estes são capacitados e desenvolvidos para que se tornem conhecedores e seguidores das práticas para cumprimento dos requisitos ambientais. Esta capacitação ocorre durante o período de integração do colaborador e ao decorrer de sua jornada na Gerdau. Quando capacitadas, as áreas operacionais precisam seguir os requisitos legais da Norma, bem como quaisquer outros requisitos aplicáveis pela empresa.

Com este investimento e integração de todos os setores, apesar de não haver redução da utilização de insumos, houve um controle dos impactos negativos causados por tais, o que é um resultado esperado com a implementação da ISO 14001. Segundo Cavalheiro, Bolzan, Rodriguez e Lautenscheleger (2020):

A respeito da relação entre questões ambientais e adoção da ISO 14001, o Estudo de Garrido, González e Orcos (2018) corroboram tais resultados, pois mostram relação positiva entre a adoção da ISO 14001 e os níveis mais baixos de emissões de CO<sub>2</sub>. Já o estudo de Ikram et al. (2020) revelou a existência de relação entre a diminuição de emissões de CO<sub>2</sub>, o consumo de energia renovável e a adoção da certificação ISO 14001.

Desta forma, é possível certificar-se que é possível atingir um “desenvolvimento sustentável por meio da proteção do meio ambiente pela preservação ou mitigação dos impactos ambientais adversos” (ISO 14001:2015).

Para garantir a evolução contínua desses resultados, ao longo do ano as não conformidades e suas ações corretivas são trabalhadas visando o alcance dos objetivos estratégicos. Existe um processo de verificação de eficácia das não conformidades para garantir seu tratamento adequado, ou seja, para que elas sejam tratadas dentro dos requisitos de preservação ambiental.

Estes resultados corroboram com o conceito de Responsabilidade Social Empresarial (RSE), que, para Kreitlon (2004, p. 03), é definido como:

Compromisso empresarial de contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando em conjunto com os empregados, suas famílias, a comunidade local e a sociedade em geral para melhorar sua Qualidade de Vida, de maneira que sejam boas tanto para as empresas como para o desenvolvimento.

Diante disso, é visto que a ISO 14001 é uma ferramenta e método eficiente para que a empresa atenda ao seu compromisso empresarial, garantindo resultados ambientais, junto ao engajamento de seus colaboradores e também da Alta Direção, como prevê a Norma.

## 4.5 RESUMO

De modo a consolidar a análise dos resultados obtidos a partir da pesquisa qualitativa realizada por meio da análise da base documental e da entrevista com o Especialista de Meio Ambiente, o quadro a seguir apresenta as principais percepções acerca deste estudo:

Quadro 4: PERCEPÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA ISO 14001 EM EMPRESA MULTINACIONAL

PADRONIZAÇÃO DE DOCUMENTOS	Rastreabilidade (Sistema Greendocs)	VANTAGENS FINANCEIRAS	Investimento com retorno
	Cada área com sua nomenclatura e código		Novos mercados
	Padrões revisados e auditados no mínimo 1 vez ao ano		Clientes prospectados a partir das certificações ambientais
	Plano Estratégico, Política de Meio Ambiente, Plano de Negócios e o Plano Corporativo e Institucional		Insumos utilizados de forma mais produtiva favorecem a competitividade
VANTAGENS ESTRATÉGICAS	Qualidade total da empresa	PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E ENGAJAMENTO DOS COLABORADORES	Responsabilidade Social Empresarial (SER)
	Evolução da Gestão e Governança da empresa (melhoria contínua/PDCA)		Revisão dos procedimentos, coleta seletiva e gestão de produtos químicos
	Construção e revisão da Matriz SWOT		Diminuição de emissões de CO2 e o consumo de energia renovável
	Acompanhamento por meio de indicadores e auditorias internas		Capacitação dos colaboradores para cumprimento dos requisitos ambientais

Fonte: Autoria própria.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou como objetivo geral investigar os benefícios obtidos pelo Grupo Gerdau ao buscar a certificação na ABNT NBR ISO 14001. E como objetivos específicos: mapear a estrutura da Norma e verificar os principais proveitos oriundos de sua implementação. Para isso, foi realizada uma análise documental considerando os documentos públicos da empresa e as referências de estudos pré-existentes. Além disso, por meio de entrevista, foi aplicado um questionário qualitativo junto ao Especialista de Meio Ambiente da Gerdau Açonorte.

As principais temáticas analisadas nos resultados foram as de: padronização de documentos, vantagens estratégicas, vantagens financeiras, preservação ambiental e engajamento dos colaboradores.



Dentre essas temáticas foi possível, como proposto, identificar, explorar e confirmar os seguintes benefícios: rastreabilidade, organização e padronização dos documentos, evolução da gestão e da governança da empresa, fortalecimento dos valores e princípios da Gerda, desenvolvimento de ações estratégicas e imagem da empresa no mercado, realização de monitoramento contínuo e auditorias internas, prospecção de novos clientes e novos negócios, aumento da conscientização ambiental, engajamento dos colaboradores, entre outros.

Também foi possível analisar, no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, a importância do ciclo PDCA para a gestão de uma organização. A ferramenta desenvolvida por Walter Andrew Shewhart, auxilia a percepção dos resultados e reforça a relevância do processo de melhoria contínua, fazendo com que a empresa obtenha resultados progressivos durante o acompanhamento de sua evolução em qualquer temática, incluindo os resultados ambientais. Segundo Vieira Filho “Esse método é largamente utilizado na busca da melhoria contínua tão necessária para o sucesso dos negócios.”.

Este trabalho foi de extrema serventia para comprovar, com uma organização real de grande porte, os possíveis benefícios a serem alcançados a partir da implementação das diretrizes da ISO 14001. Para além disso, esta pesquisa contribui para a disseminação dos benefícios da preservação ambiental e da importância da redução dos impactos causados pelas empresas ao meio ambiente.

Quanto às limitações de pesquisa, os resultados foram consolidados com base na análise documental e na entrevista de um gestor integrante do contexto da empresa selecionada como amostra. Por consequência, não foi possível incluir, nos resultados, todas as organizações certificadas na ISO 14001, ainda que sejam resultados expressivos. Para trabalhos futuros, a coleta de dados poderia ser realizada com outra empresa de porte diferente, permitindo um comparativo dos resultados entre as organizações de diferentes portes.

## REFERÊNCIAS

AMBIPAR GROUP. Empresa pioneira em soluções ambientais. **Empresas auto sustentáveis possuem Certificação ISO.** 2021. Disponível em: <https://www.verdeghaia.com.br/certificacao-iso-empresas-autossustentaveis/>. Acesso em: 17 jan. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro. ABNT, 2015.

BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). Geologia de Engenharia. São Paulo: **Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE)**, 1998. cap. 32, p.499-508

BORGES, L. O.; MOURÃO L. **O trabalho e as organizações: atuações a partir da psicologia.** Porto Alegre: Artmed, 2013.

CALLADO, A. L. **Desenvolvimento do sistema de gestão ambiental da Matutano.** Universidade Técnica de Lisboa: Lisboa, 2007.

CAMAROTTO, M.C. **Estratégia de Marketing.** 1 Ed. Curitiba: IESDE, 2009

CARVALHO, J. L. R.; MACHADO, M. N. M.; MEIRELLES, A. M. Mudanças climáticas e aquecimento global: implicações na gestão estratégica de empresas do setor siderúrgico de Minas Gerais. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 9, n. 2, p. 227-244, 2011.

CAVALHEIRO, E. A.; BOLZAN, L. M.; RODRIGUEZ, A. M. LAUTENSCHLEGER, A. ISO 14001, desenvolvimento econômico e qualidade ambiental: uma análise de causa e efeito nos países que mais utilizam a certificação. **Revista DELOS**, v. 13, n. 37, 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 306, de 05 de julho de 2002. **Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98306>. Acesso em: 23 jan. 2023.

ESTEVES, M. G.; HENKES, J. A. Implementação de sistemas de gestão ambiental no meio empresarial: avaliação da utilização do ISO 14001 como ferramenta de melhoria de desempenho empresarial em indústrias no estado de São Paulo. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 453-472, 2016.

GERDAU. Empresa brasileira produtora de aço. **Certificados de Qualidade**. Disponível em: <https://gsn.gerdau.com/pt-br/certificados-de-qualidade>. Acesso em: 11 jan. 2023.

GERDAU. Empresa brasileira produtora de aço. **Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www2.gerdau.com.br/sustentabilidade/#sust-main>. Acesso em: 20 jan. 2023.

GERDAU. Empresa brasileira produtora de aço. **Nossa história**. Disponível em: <https://www2.gerdau.com.br/sobre-nos/#nossa-historia>. Acesso em: 20 jan. 2023.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GUIMARÃES, C. **Práticas de gestão ambiental aplicadas em serviços de hotelaria: um estudo de caso**. 2006.

KREITLON, Maria Priscila. A Ética nas Relações entre Empresas e Sociedade: Fundamentos Teóricos da Responsabilidade Social Empresarial. **ENANPAD**, 28, 2004, Curitiba, 13p.

NEVES, E. B.; ROZEMBERG, B. Estudo comparativo entre o sistema de gestão ambiental do exército brasileiro e a norma ISO 14001. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 4, n. 1, art. 10, p. 159-177, 2010.

PEREIRA, A. C.; MELO, S. B.; SLOMSKI, V. G.; WEFFORT, E. F. J. Percepções de gestores sobre as contribuições do processo de certificação ISO 14001 nas práticas de gestão ambiental. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 17, p. 73-88, 2013.

SILVEIRA, M. P.; ALVES, J. N. **Sistema de gestão ambiental: benefícios e dificuldades**. Rio Grande do Sul: Cruz Alta, 2012.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira.** São Paulo: Atlas, 2002.

TEIXEIRA, E. B. A Análise de Dados na Pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Editora Unijuí**, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003.

TERA AMBIENTAL. Empresa especializada na valorização de resíduos orgânicos. **Sistema de Gestão Ambiental (SGA): o que é e qual é a sua importância?**. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/sistema-de-gestao-ambiental-sga-o-que-e-e-qual-e-a-sua-importancia>. Acesso em: 27 jan. 2023.

TIGRE, A. **Análise da percepção do sistema de gestão ambiental no prédio da administração do grupo Gerdau.** Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2009.

TOCCHETTO, M. R. L. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais.** Santa Maria: UFSM, 2005.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me concedeu a dádiva da vida e me fortaleceu em todos os momentos durante a minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional.

A minha mãe, que sempre me apoiou e abdicou de coisas inimagináveis em prol da minha educação e crescimento, sempre buscando o melhor para mim.

A minha família, com quem compartilho todas as minhas conquistas e dificuldades, neles encontro a rede de proteção necessária para continuar.

Ao meu pai e ao meu avô, que mesmo não estando mais em vida, fazem parte da minha história e sempre me orientaram para o melhor caminho.

Ao meu namorado, pela compreensão e parceria durante todo o processo de aprendizado e concretização de um sonho.

Aos meus amigos, que entenderam os momentos de ausência e se mantiveram conectados à nossa amizade.

Ao meu professor orientador, por todo o conhecimento técnico compartilhado e todo suporte durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a todos que me auxiliaram, direta ou indiretamente, na conclusão deste trabalho de pesquisa.