



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

LETICIA FREDDO

ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CONFORME
REQUISITOS DE PLANEJAMENTO PRECONIZADOS NA NORMA ABNT NBR
ISO Nº 14.001/2015 EM INDÚSTRIA METALÚRGICA DE IMPLEMENTOS
AGRÍCOLAS

CERRO LARGO

2018

LETICIA FREDDO

**ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CONFORME
REQUISITOS DE PLANEJAMENTO PRECONIZADOS NA NORMA ABNT NBR
ISO Nº 14.001/2015 EM INDÚSTRIA METALÚRGICA DE IMPLEMENTOS
AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Engenheira Ambiental e Sanitarista.

Orientadora: Prof^a Dr^a Alcione Aparecida de Almeida Alves.

CERRO LARGO

2018

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Freddo, Leticia

ELABORAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CONFORME REQUISITOS DE PLANEJAMENTO PRECONIZADOS NA NORMA ABNT NBR ISO Nº 14.001/2015 EM INDÚSTRIA METALÚRGICA DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS / Leticia Freddo. -- 2018.
81 f.:il.

Orientadora: Alcione Aparecida de Almeida Alves .
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Engenharia Ambiental e Sanitária, Cerro Largo, RS ,
2018.

1. Certificação Ambiental. 2. Sustentabilidade. 3.
Meio Ambiente. I. , Alcione Aparecida de Almeida Alves,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Titulo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA
SUL CAMPUS CERRO LARGO COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA
AMBIENTAL E SANITÁRIA -BACHARELADO

Acadêmica: Letícia Freddo

Título do Trabalho: Elaboração de um sistema de gestão ambiental conforme requisitos de planejamento preconizados na Norma ABNT NBR ISO N^o 14.001/2015 em indústria metalúrgica de implementos agrícolas.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Alcione Aparecida de Almeida Alves
(Orientadora)

Prof. Dra. Juliana Marques Schöntag (Banca
Examinadora)

Prof. Dra. Manuela Gomes Cardoso (Banca
Examinadora)

Cerro Largo, 03 de dezembro 2018.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Teresa Mainardi Freddo e André Freddo, meus primeiros professores e mestres na vida, e aos meus irmãos, Ricardo Freddo Neto e Francine Freddo, que me apoiaram durante toda minha caminhada dando um exemplo de força e determinação, me inspirando a continuar mesmo nos momentos mais difíceis. Ainda, agradeço à todos os meus familiares e amigos pelas palavras de confiança.

Agradeço à Matheus Raí Gelatti, por ser meu ponto de equilíbrio e por me auxiliar e incentivar a buscar crescimento pessoal.

À Universidade Federal da Fronteira Sul por toda a infraestrutura de ensino oferecida e à todos os professores que auxiliaram em minha formação ao longo do curso, principalmente às professoras Alcione Aparecida de Almeida Alves e Aline Raquel Muller Tones pelas orientações ao longo do desenvolvimento do trabalho.

A Indústria Metalúrgica Zen S.A., por proporcionar um período de estágio de verão com muito aprendizado, o qual serviu de inspiração para a elaboração deste trabalho e em especial ao Engenheiro Ambiental Felipe Costa, que se dispôs a compartilhar todos os seus conhecimentos profissionais.

À NR9 que proporcionou todo o suporte necessário para realização de visitas técnicas ao local de estudo e seus profissionais capacitados que auxiliaram quando lhes solicitada ajuda.

À São José Industrial por abrir as portas da empresa para realizar os estudos necessários, sempre aberta a novas sugestões de melhorias de gestão ambiental.

RESUMO

A preocupação das indústrias com a poluição e o uso excessivo de recursos naturais em seus processos produtivos ganha cada vez mais importância nas organizações, dando destaque para a busca de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) que visam tornar o processo sustentável e correto do ponto de vista ambiental. Desta forma, este trabalho tem por objetivo propor uma metodologia para a implantação de um SGA considerando os requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 para uma Indústria Metalúrgica de implementos agrícolas. Visto isso, foi elaborada uma política ambiental visando os objetivos e princípios da empresa; o levantamento de aspectos e impactos ambientais em todos os setores (recebimento, estoque, usinagem, corte, estamparia, furação, solda, jato de granalha, pintura, montagem, expedição, almoxarifado, administração, restaurante, auditório, central de resíduos e lavagem de veículos). Tais levantamentos destacaram os principais problemas enfrentados pela indústria quanto a seu desempenho ambiental, e por isso, foi realizado também o levantamento dos requisitos legais aplicáveis aos processos. Com todos estes dados, foi possível elaborar objetivos, metas e planos de ação voltados para a busca da melhoria contínua dentro das especificidades produtivas do empreendimento. Conclui-se com este trabalho que a empresa poderia melhorar diversos de seus aspectos buscando a adequação aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015. A boa gestão ambiental e adequação aos requisitos legais aplicáveis, consequência da busca pela certificação da Norma resultaria numa melhoria do desempenho ambiental, gestão de resíduos sólidos e líquidos, bem como melhor reaproveitamento de matérias primas inseridas no processo.

Palavras-chave: Certificação ambiental, sustentabilidade, meio ambiente.

ABSTRACT

The concern of the industries with the pollution and the excessive use of natural resources in their productive processes gains more and more importance in the organizations, highlighting the search for Environmental Management Systems (EMS) that aim to make the process sustainable and correct environmental view. In this way, this work aims to propose a methodology for the implementation of an EMS considering the requirements of the ABNT NBR ISO Standard No. 14.001 / 2015 for a metallurgical industry of agricultural implements. In view of this, an environmental policy was elaborated aiming at the objectives and principles of the company; the collection of environmental aspects and impacts in all sectors (receiving, stockpiling, machining, cutting, stamping, drilling, welding, shot blasting, painting, assembly, shipping, warehousing, administration, restaurant, auditorium, waste vehicles). These surveys highlighted the main problems faced by the industry regarding its environmental performance, and therefore, it was also carried out the survey of the legal requirements applicable to the processes. With all these data, it was possible to elaborate objectives, goals and action plans aimed at the search for continuous improvement within the productive specificities of the enterprise. It is conclude with this work that the company could improve several of its aspects in order to meet the requeriments of ISO ABNT NBR ISO 14001/2015. Good environmental management and compliance with applicable legal requirements, as a result of the search for certification of the Standard would result in an improvement in environmental performance, solid and liquid waste management, as well as better reuse of raw materials included in the process.

Keywords: Environmental certification, sustainability, the environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquematização do ciclo PDCA.	21
Figura 2 - Esquematização dos passos do Sistema de Gestão Ambiental.	24
Figura 3 – Mapa de situação do município de São José do Inhacorá no estado do Rio Grande do Sul.	34
Figura 4 – Demonstração da localização da Indústria dentro do município de São José do Inhacorá.	34
Figura 5 – Fluxograma do processo produtivo.	35
Figura 6 - Organograma da configuração organizacional.	36
Figura 7 – Metodologia para classificar impactos.	39
Figura 8 – Organograma da estrutura organizacional completo.	42
Figura 9 - Imagem da política ambiental elaborada para a indústria.	44
Figura 10 - Equipamento sujeito a recomendações de melhoria.	72
Figura 11 - Caçambas de descarte de material contaminado na Central de Resíduos.	72
Figura 12 - Baias de descarte de madeira (esquerda) e sucata metálica (direita) na Central de Resíduos.	72
Figura 13 - Setor de solda da indústria.	73
Figura 14 - Coletor disposto na produção.	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Setores da empresa.	37
Quadro 2 – Critérios a serem avaliados para realização de levantamentos e aspectos e impactos ambientais.	38
Quadro 3 – Planilha para realizar levantamento de aspectos e impactos ambientais.....	40
Quadro 4 – Requisitos legais aplicáveis à indústria.	40
Quadro 5 – Planilha completa de levantamentos de aspectos e impactos ambientais dos setores da indústria metalúrgica de implementos agrícolas.....	45
Quadro 6 – Levantamento de resoluções do CONAMA aplicáveis.....	61
Quadro 7 - Levantamento de legislações estaduais aplicáveis.....	61
Quadro 8 – Normas Regulamentadoras e Normas Técnicas aplicáveis.	62
Quadro 9 – Demais legislações e decretos aplicáveis.	63
Quadro 10 – Objetivos, metas e indicadores.	64
Quadro 11 – Planos de Ação elaborados para os aspectos da indústria.	66

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Fernando Henrique Roessler

ISO –International Organization for Standardization

LAIA – Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais

NR – Normas Regulamentadoras

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	Objetivos específicos	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	HISTÓRICO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	16
2.1.1	SGA no setor industrial brasileiro	18
2.2	SÉRIE ISO 14.000	19
2.3	ABNT NBR ISO nº 14.001/2004	22
2.4	TRANSIÇÃO PARA VERSÃO ABNT NBR ISO nº 14.001/2015	22
2.5	REQUISITOS PARA IMPLANTAR UM SGA	23
2.5.1	Política ambiental	25
2.5.2	Planejamento	26
2.5.3	Implementação e operação	26
2.5.4	Verificação e ação corretiva	28
2.5.5	Análise crítica e revisão da direção	29
2.6	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL IMPLANTADO EM EMPREENDIMENTOS DO SETOR DA METALURGIA	30
2.6.1	Setor industrial automotivo (COMOGLIO; BOTTA, 2010)	30
2.6.2	Empresa do setor da metalurgia (SANTOS et al., 2012)	31
3	METODOLOGIA	33
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	33
3.1.1	Processo produtivo	35
3.1.2	Estrutura Organizacional	36
3.2	POLÍTICA AMBIENTAL	36
3.3	LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS.....	37
3.4	OBJETIVOS E METAS.....	40
3.5	PLANOS DE AÇÃO.....	41
4	RESULTADOS	42
4.1	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	42
4.2	POLÍTICA AMBIENTAL	43

4.3	LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS.....	44
4.4	OBJETIVOS E METAS.....	64
4.5	PLANO DE AÇÕES	66
5	CONCLUSÃO E SUGESTÕES.....	74
5.1	CONCLUSÃO	74
5.2	SUGESTÕES	75
	REFERÊNCIAS.....	76

1 INTRODUÇÃO

A economia brasileira, nos últimos 50 anos, passou por significativas transformações na sua estrutura produtiva, e a indústria se consolidou como o setor mais dinâmico, sendo responsável por grande parte dos impactos ambientais resultantes da emissão de poluentes atmosféricos, resíduos sólidos e líquidos, os quais possuem as mais variadas características físicas, químicas e biológicas. A destinação adequada e a minimização da geração destes resíduos são grandes desafios para a humanidade. Neste sentido, a sociedade e o governo exercem sobre as empresas, uma pressão para que estas atendam em seus processos produtivos as questões ambientais. Junto a isto, diversas leis estão em vigor, impondo limites às emissões de resíduos no meio ambiente (BENNEMANN, 2012).

Uma das possibilidades para as organizações incorporarem em seus processos produtivos ações relacionadas ao meio ambiente e a sustentabilidade é por meio do desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), adotando em seus processos diários, normas e planos de ações voltados para a preservação de recursos naturais e correto manejo e disposição de resíduos gerados.

Segundo Seiffert (2010), as normas ambientais surgiram ao longo do crescimento em importância das atividades produtivas. Tais normas se apresentam como alternativas para adequar seu desempenho socioambiental às expectativas sociais que foram se tornando no decorrer das últimas décadas mais exigentes e críticas.

Como exemplo de norma ambiental, tem-se a série ISO 14.000, cujo processo e resultado de implementação podem gerar mudanças significativas no controle de impacto ambiental que são provenientes dos processos produtivos industriais. As medidas são implantadas fazendo uma análise do ciclo de vida do produto, ou seja, avaliando a melhor maneira de utilizar as matérias primas e insumos até a disposição dos resíduos gerados na produção. Da série ISO 14.000, existe uma norma passível de certificação, a ABNT NBR ISO nº 14.001/2015, que dita a padronização de ações de gestão ambiental visando um processo empresarial e/ou industrial ambientalmente correto, com maior aproveitamento de matérias primas e com enfoque para a minimização de desperdício de recursos naturais (SEIFFERT, 2010).

Destaca-se que as Normas internacionais como a ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 não são criadas para serem utilizadas como barreiras comerciais não tarifárias, conhecidas

também como barreiras técnicas ao comércio entre nações, nem para ampliar ou alterar obrigações legais de uma organização, mas sim para proporcionar às organizações os elementos de um sistema de gestão eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, como por exemplo, qualidade do produto.

Desde a publicação da Norma, mais de 14.000 organizações de 84 países se adequaram aos seus requisitos, sendo o Brasil o país da América Latina com maior número de certificados ambientais em conformidade com a ABNT NBR ISO nº 14.001. Em 2006 o Brasil apresentava a marca de 2.300 empresas certificadas em conformidade com a norma, a maior parte delas sediadas no parque industrial do Rio de Janeiro e São Paulo (PERES et al., 2010).

Segundo Rohrich e Cunha (2004), os setores predominantes em certificações no Brasil são os industriais automotivos, petroquímico, químico, e o setor de prestação de serviços. Um fato importante é que a diversidade de empresas do setor produtivo brasileiro gerou também uma diversidade de práticas de gestão ambiental, que variam de acordo com o tipo de produto e os processos adotados, além do porte, setor, região de atuação e inovações tecnológicas adotadas pela empresa.

É importante destacar que após os anos 90, o investimento para modernização do parque industrial brasileiro foi notável, onde a indústria metalúrgica e a siderurgia aperfeiçoaram seus processos produtivos aumentando a produtividade, em relação à década de 1980 em uma taxa média de 9,3 %. Os produtos fabricados são oriundos de setores como a indústria automobilística, hidro mecânica, de implementos agrícolas, naval, mineração, entre outras (SERBER, 2009).

No Rio Grande do Sul, a indústria metalúrgica representa, segundo Tauchen (2009), 20 % do produto industrial do Estado. Entre as empresas deste setor destacam-se as de autopeças e de máquinas e implementos agrícolas, sendo que ambas exportam uma parcela significativa de suas produções. O Rio Grande do Sul, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa (IBGE), em 2010 se mantinha em quarto lugar, com participação de 7,8 % no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, antecedido pelo Distrito Federal, Rio de Janeiro e São Paulo. Em comparação com o desempenho nacional, o Rio Grande do Sul teve desempenho superior: de 2004 a 2009, a taxa média de crescimento do estado foi de 3,4 % enquanto no País essa taxa foi de 1,8 %. Observando esses dados, é possível perceber a importância desse setor para a economia federal e também estadual. Como consequência das grandes produções e investimentos neste setor, tem-se a preocupação com os recursos naturais e a geração de resíduos que são provenientes dos processos metalúrgicos, sendo importante

estudar alternativas e sistemas de gestão para a minimização dos impactos. Neste sentido, o presente trabalho visa contribuir por meio da proposição de uma metodologia para a implantação de um SGA baseada nos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 para uma Indústria Metalúrgica de implementos agrícolas situada no Rio Grande do Sul.

1.1 OBJETIVOS

Propor uma metodologia para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental considerando os requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 para uma Indústria Metalúrgica de implementos agrícolas.

1.1.1 Objetivos específicos

a) Elaborar uma política ambiental para a empresa considerando os elementos preconizados na ABNT NBR ISO nº 14.001/2015.

b) Realizar um levantamento dos aspectos e impactos ambientais passíveis de identificação nos setores (recebimento, estoque, usinagem, corte, estamparia, furação, solda, jato de granalha, pintura, montagem, expedição, almoxarifado, administração, restaurante, auditório, central de resíduos e lavagem de veículos) do empreendimento, tanto os de fábrica quanto os administrativos;

c) Realizar um levantamento da legislação ambiental passível de aplicação e cumprimento por parte do empreendimento;

d) Elaborar objetivos, metas e planos de ação com base nos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 e de acordo com as especificidades do empreendimento.

1.2 JUSTIFICATIVA

O processo produtivo das indústrias do setor metalúrgico tem como consequência o consumo de recursos naturais e um volume de resíduos gerados ao final da produção. Estes, se não forem tratados ou dispostos adequadamente podem agregar-se a outros elementos na natureza, formando substâncias que podem afetar negativamente o meio biótico, além da saúde pública (BENNEMANN, 2012).

Por meio de um SGA elaborado cuidadosamente, os resíduos gerados e o uso de recursos naturais podem ser otimizados e conseqüentemente, contribuirão para a economia na indústria que poderá refletir em melhores preços de seus produtos no mercado competitivo.

Não obstante, a aplicação de um SGA em uma indústria gera uma maior eficiência em seus processos e também maior facilidade para resolver questões burocráticas que possam surgir envolvendo a necessidade de comprovação por documentação ambiental, pois os requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 envolvem a padronização de atividades, como por exemplo, organização e arquivamento de documentos.

Apesar de existir uma normatização do SGA, as indústrias possuem especificidades em suas cadeias produtivas, mesmo aquelas pertencentes ao mesmo ramo industrial. Desse modo, é fundamental a elaboração de uma metodologia que considere a normatização, mas que estude as características intrínsecas do empreendimento.

Dessa forma, a gestão ambiental e o correto gerenciamento de resíduos, possibilitam a melhoria do desempenho ambiental de distintos processos industriais os quais podem ser monitorados e melhorados de forma contínua por meio da implantação e do monitoramento de um SGA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção foram contemplados os assuntos que são necessários de compreensão para o posterior entendimento da metodologia do trabalho. Foram abordados assuntos como o histórico dos sistemas de gestão ambiental, surgimento das normas ambientais, os requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 e estudos de caso realizados em empreendimentos de setor semelhante.

2.1 HISTÓRICO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Após a Revolução Industrial, surgiu uma preocupação com o possível esgotamento dos recursos naturais, evidenciando uma interdependência entre a economia e o meio ambiente. Assim, a partir de 1950, a relação entre a questão ambiental e o desenvolvimento econômico passou a ser analisada como consequência de uma reavaliação dos resultados do crescimento econômico (SEIFFERT, 2017). Segundo Cavalcanti (1998), não é possível que se ultrapasse a “curva de transformação” da natureza, sendo que dessa forma a sustentabilidade implica que os conceitos e métodos a serem usados na ciência da economia deva levar em consideração a capacidade que o meio ambiente tem de suportar o desenvolvimento social.

Nas últimas cinco décadas, a preocupação com a situação do meio ambiente ganhou destaque no governo de muitos países e de diversos segmentos sociais. No âmbito industrial, essa preocupação vem ganhando solidez mais recentemente, apesar de que, para a maioria das empresas essa preocupação ainda não se transformou em práticas administrativas e ações efetivamente aplicadas no local de trabalho (BARBIERI, 2011).

Nas instituições, inserir a ideia de conservação¹ do meio ambiente não significa adotar medidas que irão interromper o desenvolvimento econômico. Ao contrário disso, as medidas precisam se incorporar nas avaliações custo-benefício ambiental que estão associadas ao desenvolvimento de novos projetos (SEIFFERT, 2017).

¹ Segundo a Lei nº 9.985 de julho de 2000, entende-se que a “conservação” é o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Constata-se ainda, que as empresas que cuidam de seus passivos ambientais e tem práticas de gestão sustentável, acabam por reduzir seus custos, pois economizam no consumo de água e energia elétrica por usar de maneira racional; utilizam menos matéria prima; geram menos sobras e resíduos pela adequação do uso de insumos; reutilizam, reciclam ou vendem resíduos quando possível e de forma em geral gastam menos com o controle da poluição (SEBRAE, 2015). Ao reduzir seus gastos em produção, a empresa se coloca em vantagem no mercado competitivo de vendas, pois pode reduzir seus preços, conquistando novos consumidores pela demonstração de responsabilidade socioambiental. Apesar dessa preocupação ainda não ser abordada com seu devido grau de importância, as empresas estão aos poucos percebendo que a gravidade dos problemas ambientais requer uma gestão aberta a propostas para chegar às mais adequadas para cada caso concreto (BARBIERI, 2011). E é com esse intuito que surge o SGA, que instrui os empreendimentos a terem uma gestão correta de seus recursos naturais e do nível de produção, além de correto armazenamento, tratamento e disposição de seus resíduos provindos de processos produtivos.

A implantação de um SGA² é bastante abrangente e constitui um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que considerem a saúde e segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente por meio da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades (BENNEMANN, 2012).

Um SGA é constituído por um conjunto de elementos que independem da estrutura organizacional, do tamanho ou ramo da empresa. É necessário que exista um alto grau de comprometimento da alta administração da empresa, da gerência e dos proprietários que precisam fazer as aprovações de propostas de melhorias da gestão da qualidade ambiental dentro do âmbito empresarial. Além disso, os funcionários precisam passar por treinamentos periódicos para que tenham total conhecimento dessa ferramenta e façam com que ela funcione adequadamente dentro da sua rotina de trabalho. Alguns elementos são essenciais para a elaboração de um SGA, tais como a política ambiental, a avaliação de aspectos e impactos ambientais, os objetivos, metas e planos de ação, os instrumentos para acompanhar e avaliar as ações planejadas e o desempenho ambiental da organização e do próprio SGA (BARBIERI, 2011).

² Sistema de Gestão Ambiental, segundo a ABNT NBR ISO n° 14.001/ 2015 é o conjunto de normas e diretrizes que têm por objetivo prover as organizações de elementos de um sistema da gestão ambiental eficaz que possa ser integrado a outros requisitos da gestão, auxiliando-as a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos,

Tendo em vista essas propostas de gestão ambiental, surgiram algumas normas ambientais, as quais serviram de base para a publicação, em 1996, de um sistema mundial de normas ambientais: a série ISO 14.000.

2.1.1 SGA no setor industrial brasileiro

Segundo Oliveira e Pinheiro (2010), os sistemas certificáveis de gestão ambiental, como a Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 (na época sendo a versão de 2014), têm sido uma opção cada vez mais utilizada pelas indústrias para equacionarem suas demandas ambientais através da padronização de seu processo produtivo, que podem resultar em redução de custos de produção e melhoria de sua imagem.

Segundo os mesmos autores (OLIVEIRA; PINHEIRO, 2010), os SGA têm sido uma das alternativas utilizadas pelas empresas para alcançarem estes objetivos. Eles exigem, em geral, a formalização dos procedimentos operacionais, instituem o seu monitoramento e incentivam a melhoria contínua, possibilitando a redução da emissão de resíduos e o menor consumo de recursos naturais, resultados estes, que se tornam favoráveis para o processo produtivo de uma empresa atuante de qualquer ramo industrial.

Avaliando os setores industriais brasileiros, observa-se que o setor metalúrgico está classificado pelo CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), na Seção C – Indústrias de Transformação, Divisão 24 – Metalurgia, dividido em cinco grupos 1: produção de ferro-gusa e de ferroligas; siderurgia; produção de tubos de aço, exceto sem costura; metalurgia dos metais não ferrosos e fundição. O setor apresenta expressiva importância no cenário econômico brasileiro, com vasta cadeia produtiva dos segmentos ligados à metalurgia, usinagem e produção de manufaturados metálicos, sendo a base de outras atividades relevantes para o país, como a indústria automobilística, construção civil e bens de capital (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR METALÚRGICO, 2017).

Visto a importância deste setor para a economia do Brasil e avaliando a sua grande capacidade de produção, a adequação de seus processos produtivos com a implantação de um SGA pode ocasionar melhorias no desempenho ambiental das indústrias deste ramo, além de proporcionar uma economia de matéria prima utilizada para os processos de fabricação, causando assim, redução de custos no investimento do produto.

2.2 SÉRIE ISO 14.000

A ISO (*International Organization for Standardization*), ou Organização Internacional para Normalização é uma organização não governamental que foi fundada em Londres no ano de 1947 por 25 países. Atualmente, conta com a participação de 163 países e sua sede é em Genebra, na Suíça. A entidade que atua no Brasil como representante da ISO é a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), criada em 1940 (MOURA, 2011).

De acordo com Bertaglia (2009), a ISO é um dos organismos das Nações Unidas e tem o objetivo de fixar normas técnicas essenciais de âmbito internacional para evitar abusos econômicos ou tecnológicos dos países mais desenvolvidos. Na área ambiental, uma das primeiras iniciativas foi a criação do Sistema Europeu de Ecogestão e Auditorias Ambientais (EMAS). Logo se percebeu a necessidade da criação de normas ambientais, que se tornaram conhecidas internacionalmente devido a pressão de grupos ambientalistas e de clientes de mercado mais exigentes. Segundo o mesmo autor, após a Conferência de Estocolmo e do Relatório *Brundtland*, as ideias de sustentabilidade ganharam corpo, além de que, foram ampliados os requisitos legais e a atuação de órgãos ambientais. Esses fatores estimularam a ISO a estabelecer normas ambientais (MOURA, 2011).

Assim sendo, as normas de gestão ambiental têm por objetivo prover as organizações de elementos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos (ABNT NBR ISO n° 14.001/2004).

O surgimento das novas normas, assim como a crescente busca das empresas por uma imagem externa mais voltada para a sustentabilidade, vem sendo induzido por uma mudança nos padrões de consumo, proveniente do crescimento da preocupação ambiental, que repercute negativamente na compra de produtos que prejudicam o meio ambiente em seus processos (SEIFFERT, 2017). Frente a essa preocupação, surgiram as normas ISO 14.000, que procuram desenvolver uma abordagem nos empreendimentos que levem a uma gestão ambiental efetiva.

Ao longo do desenvolvimento das normas da série ISO 14.000, buscou-se assegurar que estas estivessem relacionadas à padronização de processos, e não ligadas a parâmetros de desempenho ambiental, uma vez que cabe a legislação que isso seja feito. Em virtude disso, essas normas apresentam elementos necessários para a construção de um sistema que irá alcançar as metas que serão estabelecidas pela organização (SEIFFERT, 2010).

Segundo Seiffert (2017), a série ISO 14.000 estabelece uma base comum para uma gestão ambiental mais uniforme, eficiente e eficaz, que possa ser aplicada em qualquer empresa do mundo, oferecendo uma certificação a nível internacional, para que dessa forma, haja maior confiança por parte dos envolvidos na gestão ambiental, de que o processo realizado em uma empresa se conduzirá ao cumprimento da lei, além de conformidade a outras exigências e a níveis mais elevados de desempenho ambiental.

Compõe a série ISO 14.000 as seguintes normas (MOURA, 2011):

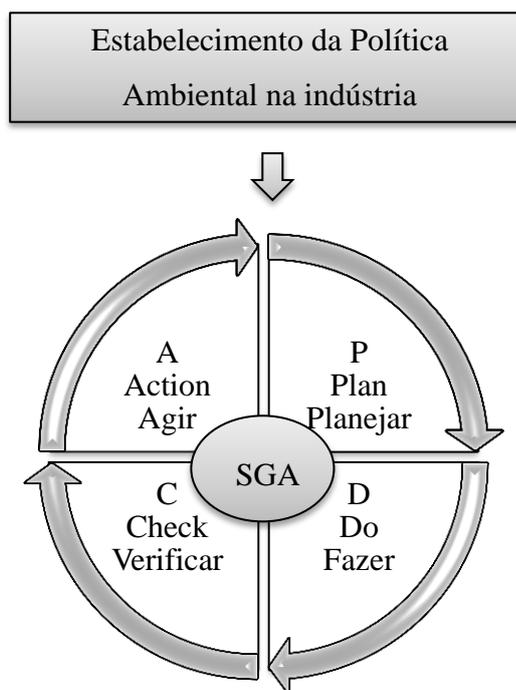
- ABNT NBR ISO 14.001/2004 – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientação para uso;
- ABNT NBR ISO 14.004/2007 – Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio;
- ABNT NBR ISO 14.015/2003 – Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO);
- ABNT NBR ISO 14.020/2002 – Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais;
- ABNT NBR ISO 14.021/2004 – Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem do tipo II);
- ABNT NBR ISO 14.024/2004 – Rotulagem e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos;
- ABNT NBR ISO 14.031/2004 – Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes;
- ABNT NBR ISO 14.040/2009 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura;
- ABNT NBR ISO 14.044/2009 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações;
- ABNT NBR ISO 14.050/2004 – Gestão ambiental – Vocabulário;
- ABNT NBR ISO 14.062/2004 – Gestão ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto;
- ABNT NBR ISO 14.063/2009 – Gestão ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplos;
- ABNT NBR ISO 14.064/2007 – Gases de efeito estufa (Partes 1, 2 e 3).

Com essa listagem, pode-se perceber que as normas passaram a se agrupar em dois enfoques: organização e produto/ processo.

Os documentos desta série podem ser aplicados a qualquer tipo de organização e se diferenciam apenas pelo ramo ao qual a empresa atua. As normas de gestão, auditoria e avaliação de desempenho ambiental são adotadas pelas empresas no campo organizacional como um todo (TEIXEIRA, 2006).

Na Figura 1 está apresentado o modelo de SGA da série ISO 14.000, que se baseia no ciclo chamado PDCA³, tendo como ponto de partida o comprometimento da alta administração da organização (BARBIERI, 2011). Segundo Seiffert (2010), esse ciclo viabiliza a implantação do princípio da melhoria contínua. A fase de planejamento é materializada por meio de ações, cuja efetividade é verificada com o auxílio de uma análise crítica, direcionando-se novamente para uma fase de planejamento que irá gerar um ciclo, o qual visa a melhoria contínua.

Figura 1 - Esquematização do ciclo PDCA.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

³ Segundo a Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/ 2004, PDCA é a metodologia pela qual a Norma se baseia e é conhecida como Plan-Do-Check-Act ((Planejar-Executar- Verificar-Agir). Pode ser brevemente descrito da seguinte forma: planejar: estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização; executar: implementar os processos; verificar: monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados e; agir: agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema da gestão ambiental.

2.3 ABNT NBR ISO nº 14.001/2004

A primeira das normas da série é a ABNT NBR ISO nº 14.001/2004, que fixa as especificações para a certificação e avaliação de um SGA de uma organização. Segundo Moura (2011), a implementação e operação de um SGA, consiste na aplicação de conceitos e técnicas de administração, voltadas para as questões ambientais da empresa, como por exemplo, os conceitos e requisitos estabelecidos na Norma Internacional ABNT NBR ISO nº 14.001/2004.

A ABNT NBR ISO nº 14.001/2004 estipula requisitos para um SGA sem definir como ou em que medida fazê-lo, permitindo assim que as empresas desenvolvam suas próprias soluções para atender às exigências da norma. Então, a norma pode ser adaptada por empresas em qualquer região e independentemente do tamanho e do ramo de atuação (CORBETT; KIRSCH, 2001).

A referida norma é a única que permite certificação por terceiros de um SGA, sendo a única cujo conteúdo é efetivamente auditado na forma de requisitos obrigatórios de um SGA. Assim, qualquer organização que deseja obter a certificação ambiental de suas atividades, produtos e serviços, deve primeiramente implantar um SGA e depois requerer auditoria externa de certificação a outra entidade credenciada para tal atividade (TEIXEIRA, 2006).

Um SGA baseado na ABNT NBR ISO nº 14.001/2004 tem entre seus elementos integrantes uma política ambiental⁴, o estabelecimento de objetivos e metas, o monitoramento e medição de sua eficácia, a correção de problemas associados à implantação do sistema, além de sua análise e revisão como forma de aperfeiçoá-lo, melhorando dessa forma o desempenho ambiental de um modo geral na organização (TIBOR; FELDMAN, 1996).

2.4 TRANSIÇÃO PARA VERSÃO ABNT NBR ISO nº 14.001/2015

Segundo um levantamento realizado por Seiffert (2017), a ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 apresenta um conteúdo muito mais explicativo que sua versão anterior, sendo mais detalhada quanto aos requisitos mínimos de estrutura de um SGA. A seguir tem-se a listagem de mudanças que podem ser observadas:

⁴ Política ambiental, de acordo com a Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/ 2004, é o conjunto de intenções e princípios gerais de uma organização em relação ao seu desempenho ambiental conforme formalmente expresso pela alta administração. A política ambiental provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos ambientais e metas ambientais.

- a. Estrutura focada no anexo SL comum a outras normas do sistema de gestão;
- b. Abordagem sistêmica (baseada em processo) em contraposição à abordagem de procedimento documentado a exemplo da ISO 9.001 (2000), a qual envolve desburocratização do sistema;
- c. Entendimento do contexto da organização considerando fatores internos e externos que podem impactar sua operação;
- d. Apresenta importantes ênfases: na avaliação de desempenho ambiental; na perspectiva do ciclo de vida; em uma abordagem de gestão de riscos; na gestão do processo de mudança organizacional; na proteção do meio ambiente, que vai além da prevenção da poluição; na avaliação das necessidades e expectativas das partes interessadas; na liderança com abordagem proativa como elemento chave para o alcance dos objetivos de gestão; desempenho ambiental voltado para a melhoria contínua;
- e. Por fim, aborda a importância da mitigação e adaptação à mudança climática e proteção da biodiversidade.

O Anexo SL é uma estrutura padrão de alto nível que está sendo aplicada às normas de Sistemas de Gestão emitidas pela ISO desde 2012. Seu surgimento ocorreu quando as organizações que implantavam e certificavam vários sistemas de gestão ao mesmo tempo tinham expectativas de integrar esses sistemas, em função do fato de existirem requisitos em comum, mas apareciam com terminologias e definições diferentes, e isso gerava complexidade desnecessária, confusão e inconsistência na implantação (MOURA, 2011).

É importante ressaltar que a estrutura de requisitos da ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 não implicou alterações na lógica de implementação de um SGA e que será considerado um período de transição de 3 anos a partir de sua publicação. Após este período, os certificados emitidos com base na ABNT NBR nº ISO 14.001/2004 não serão mais válidos. Para tanto, sugere-se que esta adaptação contemple as seguintes atividades (FIESP, 2015):

- a. Comparação do SGA atual com os novos requisitos da ABNT NBR ISO nº 14.001/2015; Desenvolvimento de um plano de ação com base na análise comparativa para atendimento da nova versão da norma;
- b. Treinamento dos principais envolvidos na implantação;
- c. Implementação das ações necessárias para adequar o SGA para atendimento aos novos requisitos da norma;
- d. Verificação da efetividade das ações implementadas.

2.5 REQUISITOS PARA IMPLANTAR UM SGA

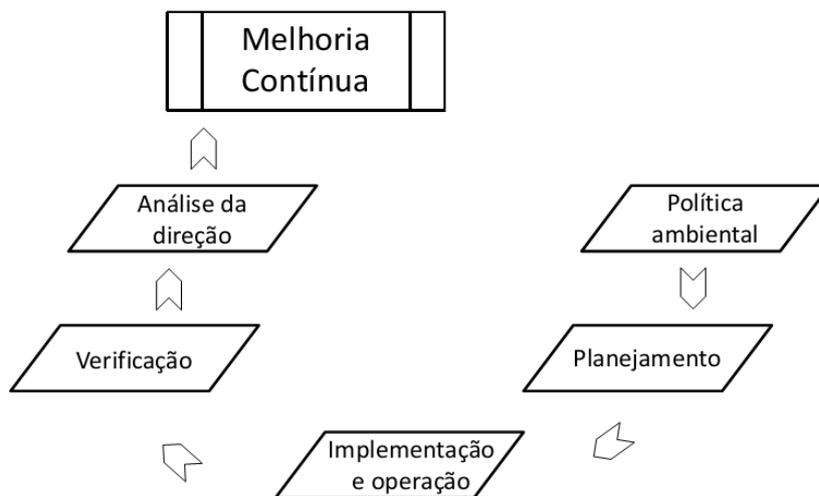
Para que a organização possa implantar um SGA e obter a certificação, é preciso atender alguns requisitos exigidos pela ABNT NBR nº ISO 14.001/2015.

No processo de implementação, quando as empresas estiverem se adequando aos requisitos é necessário que a diretoria esteja sensibilizada e comprometida com a questão de melhoramento ambiental dos processos internos. Posterior a isso, é necessário provocar essa mesma conscientização nos colaboradores, mostrando o grau de importância do SGA e por quais motivos ele pode auxiliar no desenvolvimento da empresa. Assim sendo, é necessário que a empresa (SEBRAE, 2015):

- a. Identifique e controle os aspectos, impactos e riscos ambientais relevantes para a organização;
- b. Escreva sua política ambiental, seus objetivos e metas, incluindo o cumprimento da legislação ambiental;
- c. Defina uma série básica de princípios que guiem a abordagem da sua organização em relação a suas futuras responsabilidades ambientais;
- d. Estabeleça metas de curto, médio e longo prazo para o desempenho ambiental;
- e. Determine que recursos sejam necessários para atingir tais metas;
- f. Defina e documente as tarefas, responsabilidades, autoridades e procedimentos específicos para assegurar que cada empregado aja de uma maneira ambientalmente correta;
- g. Comunique os procedimentos à organização e faça treinamento dos funcionários para cumprir eficazmente seus compromissos;
- h. Acompanhe e meça o desempenho em relação a padrões e metas pré-estabelecidos e modificar a abordagem, se necessário.

Na Figura 2 encontra-se apresentada de forma resumida a estrutura de um SGA, o qual inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos. A sequência de ações visa sempre em seu final, após a análise da direção, a melhoria contínua (ABNT, NBR ISO nº 14.001/2015).

Figura 2 - Esquematização dos passos do Sistema de Gestão Ambiental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), adaptado de Seiffert (2017).

A norma ABNT NBR ISSO nº 14.001/2015 possibilita que a organização avalie periodicamente seu SGA, a fim de proporcionar melhoras em seu sistema que poderão ser implementadas ao longo do tempo e conforme suas circunstâncias econômicas (BARBIERI, 2011).

2.5.1 Política ambiental

Conforme a ABNT NBR ISO nº 14.001/2015, item 5.2, a política ambiental, como requisito do SGA, é uma declaração da organização que expõe suas intenções e princípios com relação ao desempenho ambiental, que provê uma estrutura que define ações, objetivos e metas ambientais. Assim sendo, de acordo com a referida norma, a alta administração deve definir a política ambiental da empresa e assegurar que, dentro do seu escopo definido de seu SGA, ela:

- a. Seja apropriada a natureza, à escala e aos impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços;
- b. Inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- c. Inclua um comprometimento com o atendimento dos requisitos legais aplicáveis e outros subscritos que se relacionem com seus aspectos ambientais;
- d. Forneça uma estrutura para o estabelecimento e a análise dos objetivos e metas ambientais;
- e. Seja documentada, implementada e mantida;
- f. Seja comunicada a todos que trabalham na organização ou que atuem em seu nome;
- g. Esteja disponível para o público.

É estabelecido na definição da política ambiental, o nível de responsabilidade que a organização terá para atingir o desempenho ambiental desejado, pois a partir do estabelecimento da política ambiental, todas as ações subsequentes serão julgadas. As declarações escritas na política ambiental deverão reafirmar o compromisso da alta administração com o desempenho ambiental. A ABNT NBR ISO nº 14.004/2007 recomenda que sejam considerados os seguintes fatores para que uma empresa elabore uma política ambiental:

- a. Missão, visão, valores essenciais e crenças da organização;
- b. Coordenação com outras políticas da organização;

- c. Requisitos das partes interessadas e comunicação com elas;
- d. Princípios orientadores;
- e. Condições locais ou regionais específicas;
- f. Compromissos com a prevenção da poluição e com a melhoria contínua e com o atendimento de requisitos legais.

2.5.2 Planejamento

Esta etapa de planejamento é fundamental para que a empresa implante e consiga manter o SGA em funcionamento. Neste sentido, os pontos do planejamento definidos pela Norma da ABNT NBR ISO nº 14.001/2015, consistem:

a. Aspectos ambientais – a norma define que a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que ela possa controlar, dentro do escopo de seu SGA. Ainda, as informações referentes aos aspectos significativos, devem ser documentadas e a organização deve assegurar que esses aspectos sejam considerados no estabelecimento, implementação e manutenção do seu SGA, sendo considerados na definição de seus objetivos e metas.

b. Requisitos legais e outros requisitos – a norma fixa a exigência de que o empreendimento deva estabelecer e manter procedimentos para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos subscritos que sejam aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços.

c. Objetivos, Metas e Planos de Ação – a norma prevê que a organização deve estabelecer e manter objetivos e metas que serão documentados, em cada nível e função relevante da empresa. Segundo Barbieri (2011), os objetivos e metas devem ser específicos, mensuráveis e coerentes com a política ambiental da empresa, devem levar em conta os requisitos legais e devem evidenciar os compromissos de melhoria contínua. Os planos de ação devem visar a melhoria de desempenho atingida com o auxílio das metas estabelecidas.

2.5.3 Implementação e operação

Na etapa em que ocorre a implementação das ações e medidas estipuladas na fase de planejamento. Para que o sistema seja operado, devem ser atendidos os seguintes requisitos que estão na seção 4.4 da ABNT NBR ISO nº 14.001/2015:

a. Estrutura e responsabilidades – estabelece que a administração deve assegurar a disponibilidade de recursos essenciais para estabelecer, implementar, manter e melhorar o SGA, como recursos humanos, infraestrutura, recursos financeiros, tecnologia, etc. As funções, responsabilidades e autoridades devem ser definidas e documentadas. A alta administração deve nomear pessoas que irão se responsabilizar por: assegurar que o SGA seja estabelecido, implementado e mantido de acordo com a norma e ainda relatar o desempenho do SGA para análises.

b. Competência, treinamento e conscientização – A organização deve assegurar para qualquer pessoa que realize tarefas com potencial de causar impactos ambientais significativos, treinamentos de capacitação. As necessidades de treinamento associados aos aspectos ambientais devem ser identificados e realizados pela própria organização, cabendo à ela decidir sobre o nível de detalhamento que é necessário para os programas de treinamento e conscientização.

c. Comunicação – Fica estabelecido nesse requisito, que a organização deve implementar e manter procedimentos para a comunicação interna entre vários níveis e funções e para o recebimento, documentação e resposta a comunicações importantes que provem de fontes externas. A comunicação interna pode ser feita através de reuniões regulares dos grupos de trabalhos e a externa pode-se dar mediante relatórios anuais, boletins informativos e reuniões na comunidade.

d. Documentação – A documentação do SGA deve incluir: política, objetivos e metas ambientais; descrição do escopo do SGA; descrição dos principais elementos do SGA, suas interações e referências aos documentos associados; documentos requeridos pela norma; e documentos determinados pela organização como necessários para assegurar o planejamento, operação e controle eficazes dos processos associados aos seus aspectos ambientais significativos.

e. Controle de documentos – A organização deve fazer o controle de todos os documentos que regem seu Sistema de Gestão Ambiental. A organização deve analisar, atualizar e aprovar os documentos requeridos pelo SGA; assegurar que suas alterações e a situação atual de revisão sejam identificadas facilmente, garantindo que as versões relevantes estejam disponíveis para o uso. Este controle de documentos é melhor atendido com a prática de padronização de documentos, que visam a efetividade de implementação do SGA.

f. Controle operacional – A organização deve identificar e planejar as operações associadas aos aspectos ambientais significativos que forem identificados em seus processos de produção. Este requisito é a parte do SGA que fornece orientações sobre como levar os

demais requisitos para as operações cotidianas do empreendimento. Para identificação das necessidades de controle operacional, é recomendado para a organização que considere todas as suas operações, inclusive as relacionadas a funções gerenciais.

g. Preparação e respostas a emergências – O empreendimento deve implementar procedimentos para identificar potenciais situações de emergência e de acidentes que possam ter impactos sobre o meio ambiente. A norma estabelece que se leve em consideração: a natureza do perigo e medidas que devem ser tomadas; o tipo e a escala de uma situação acidental ou emergencial; métodos para responder a essas situações; planos de comunicação interna e externa; ações para minimizar o impacto causado; lista de pessoas e de órgãos de atendimento que devem ser contatados num primeiro momento; rotas de evacuação e pontos de encontro; treinamento do pessoal responsável pelas respostas às emergências; e possibilidades de assistências mútuas entre organizações vizinhas.

2.5.4 Verificação e ação corretiva

Esta etapa do processo assegura que todos os padrões de desempenho ambiental que forem estabelecidos e documentados estejam sendo seguidos de maneira efetiva nos diferentes níveis hierárquicos do empreendimento. Para o atendimento deste requisito da Norma é necessária a realização de pequenas ações corretivas nos procedimentos sistêmicos da empresa, visando principalmente a inserção da variável ambiental no contexto do seu desenvolvimento (SEIFFERT, 2017).

Alguns requisitos da seção 4.5 da ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 precisam ser atendidos para que sejam corrigidos possíveis desvios e falhas no Sistema de Gestão Ambiental implementado pela organização:

a. Monitoramento e medição – Este requisito corresponde ao C (de checar/verificar) do ciclo PDCA. Tal etapa busca verificar o alcance dos objetivos e metas, atendendo as legislações e fazendo o acompanhamento diário de determinada atividade. A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorar e medir regularmente as características principais de suas operações que possam ter um impacto ambiental significativo. Os procedimentos devem incluir a documentação de informações para monitorar o desempenho, os controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas ambientais da organização.

b. Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros – A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento

aos requisitos legais e manter os registros dos resultados dessa avaliação como parte de seu comprometimento com a conformidade legal.

c. Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva – Não conformidade é o não atendimento de um requisito, qualquer falha ou desvio que prejudique o funcionamento do SGA. Então, a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para tratar as não conformidades. Para isso, o empreendimento precisa identificar e corrigir as não conformidades; investigar suas causas; avaliar a necessidade de ações para preveni-las e implantar ações para evitar sua ocorrência; registrar os resultados das ações corretivas e preventivas executadas; e analisar a eficácia dessas ações.

d. Controle de registros – Registro é um documento que apresenta os resultados obtidos ou fornece as evidências de atividade realizada. Para atender a isso, a organização deve estabelecer e manter registros, conforme necessário, para demonstrar conformidade com os requisitos do seu SGA. Deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, retenção e descarte desses registros. Eles devem ser legíveis e identificáveis, permitindo rastrear as atividades, produtos ou serviços envolvidos.

e. Auditoria interna – É a última etapa da fase de verificação ou controle. A organização deve assegurar que as auditorias internas do SGA sejam conduzidas em intervalos planejados para determinar se o SGA está em conformidade com os arranjos planejados para a gestão ambiental, incluindo os requisitos da norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 e se foi adequadamente implementado e mantido e fornecer à administração informações sobre os resultados das auditorias.

2.5.5 Análise crítica e revisão da direção

Esta é a última etapa do SGA, segundo os requisitos da norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015, que, por sua vez, é a primeira de um novo ciclo PDCA. Este requisito estabelece que a alta administração, em intervalos planejados, analise o Sistema de Gestão Ambiental para garantir sua adequação contínua, pertinência e eficácia. A análise deve avaliar as oportunidades de melhoria e as necessidades de alteração no sistema.

Segundo Barbieri (2011), o que se pretende com essa análise é verificar a eficácia do SGA como instrumento para melhorar o desempenho ambiental em determinado período, mas visando o futuro. Para isso, deve-se revisar e confirmar a política ambiental, ajustando a novas

circunstâncias se for necessário, realizando mudanças que poderão causar melhorias ao sistema.

Deve-se ressaltar que a responsabilidade por essa análise é da alta administração, e não dos administradores de outros níveis hierárquicos da empresa. No entanto, a participação desses administradores é indispensável, pois foram eles quem receberam as funções e responsabilidades que são definidas pelo próprio SGA em um dos requisitos comentados anteriormente.

2.6 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL IMPLANTADO EM EMPREENDIMENTOS DO SETOR DA METALURGIA

Vários estudos vêm sendo realizados sobre a implementação das Normas ABNT NBR ISO nº 14.001/2004 (mais atualmente na sua última versão 2015) em diferentes ramos industriais. Dentre eles, apresentam-se alguns estudos que avaliaram a efetividade do SGA e a padronização imposta pelos requisitos da norma, apresentando os principais benefícios e dificuldades da implantação, bem como sua viabilidade.

2.6.1 Setor industrial automotivo (COMOGLIO; BOTTA, 2010)

O estudo realizado por Comoglio e Botta (2010), foi baseado em um questionário aplicado em uma amostra de empresas na Itália que possuíam o mesmo ramo industrial (automotivo), e possuíam a certificação ABNT NBR nº ISO 14.001/2004 a pelo menos 3 anos.

A amostra foi selecionada a partir de uma análise do banco de dados de empresas certificadas. Os critérios de seleção foram o setor de produção de veículos automotivos, e a data da primeira certificação. A coleta dos dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário no qual foram levantadas informações referentes à: emissões atmosféricas, geração de efluentes, gestão de resíduos, uso e contaminação do solo, uso de recursos naturais e matérias primas, problemas locais como ruído, vibração, odor e aparência, questões de transporte, riscos de acidentes ambientais e efeitos causados sobre a biodiversidade.

O questionário foi estruturado em três questões de múltipla escolha:

1. Quais aspectos ambientais a empresa tem compromisso específico de melhoria no SGA?;

2. A qual aspecto a empresa dedica os maiores investimentos para melhorar seu desempenho? e;

3. O compromisso teria sido o mesmo sem o SGA?

A taxa de resposta das empresas foi de 54,2 % em comparação com a amostra inicial. Os questionários apresentaram como resposta que, a maioria das empresas com certificação (mais de 88 % da amostra) no setor automotivo monitoram os aspectos ambientais das emissões para a atmosfera, gerenciamento de resíduos, uso de recursos naturais e ruído.

Todos os indicadores utilizados puderam ser classificados, de acordo com a norma ABNT NBR ISO nº 14.031/2015, como por exemplo, os indicadores de desempenho operacional (IDO). Dentro do IDO, os indicadores diretos (ID) representam a tipologia mais utilizada (74,4 %), muitas vezes relacionadas à parâmetros utilizados pelas empresas para verificar o cumprimento dos requisitos legais. Por outro lado, uma variedade bastante grande de indicadores relativos (IR), não vinculados à conformidade legal, também foi relatada em dois aspectos: gerenciamento de resíduos e uso de recursos naturais, o que caracteriza uma postura proativa.

Os resultados obtidos sugeriram que o SGA ofereceu uma contribuição relevante para o aumento do número de empresas comprometidas com a melhora de seu desempenho ambiental por meio de um aumento no monitoramento de aspectos ambientais envolvidos nos processos produtivos.

Pode-se constatar com este estudo, que ocorre um comprometimento maior por parte da administração das empresas quando estas possuem um SGA passivo de certificação, proporcionando melhoras do desempenho ambiental através do uso de indicadores diretos de dados de consumo de recursos naturais e dados de geração de resíduos, comparando de um ano para outro.

2.6.2 Empresa do setor da metalurgia (SANTOS et al., 2012)

Um estudo realizado por Santos et al., (2012) objetivou esboçar um projeto para implementação da ABNT NBR ISO nº 14.001/2004 em uma empresa de metalurgia de médio porte que atua na industrialização e distribuição de aço, localizada em Belo Horizonte/ MG. A empresa objeto de estudo possui certificação ABNT NBR ISO nº 9.001/2008, e naquele momento visava a certificação ABNT NBR ISO nº 14.001/2004.

A metodologia do trabalho realizada pelos referidos autores consistiu em visitas técnicas para elaborar um diagnóstico ambiental da empresa. Foram realizadas quatro visitas

no período de março a maio de 2012. Para a análise estatística, foi aplicada aos líderes dos processos produtivos da empresa, a matriz de aspectos e impactos ambientais que continha as seguintes informações: aspectos, impactos, legislação aplicável, situação, severidade, frequência, abrangência, produto e ações de controle.

Juntamente, foi aplicado um questionário ao colaborador encarregado de qualidade de produto, com o intuito de levantar dados quantitativos e qualitativos referentes ao processo de industrialização do aço. O questionário contemplou as etapas de estudo de implementação da ABNT NBR ISO nº 14.001/2004 referentes à política ambiental, planejamento, implementação e operação, pois devido ao tempo de desenvolvimento deste estudo, não foi possível contemplar a etapa de verificação, para a qual é necessária a prévia implantação da norma.

Após a aplicação do questionário e as visitas técnicas, foi possível elaborar um esboço de projeto referente aos requisitos da ABNT NBR ISO nº 14.001/2004. Os levantamentos referentes à fase de planejamento constataram que os principais aspectos significativos foram os serviços de oxicorte em chapa e vergalhão; os serviços de corte e dobra; os serviços de manutenção em máquinas e; a geração de resíduos orgânicos e descartáveis. Foi definido ainda, que a alta direção juntamente com os líderes diretos de equipe eram os responsáveis por identificar a necessidade de treinamento, de acordo com as atividades desenvolvidas, as dificuldades dos colaboradores e a implantação de novos processos e máquinas.

A análise qualitativa e quantitativa da matriz de aspectos e impactos levou a identificar os principais aspectos negativos, qual matéria prima é mais usada e quais recursos são gastos com maior frequência. Os recursos necessários para realização das atividades ou aspectos, de modo geral, constitui-se do maquinário, do operador, da energia elétrica e da matéria-prima. Em casos específicos, são utilizados papel, ar condicionado, lâmpadas, cartuchos de impressora, gás GLP e oxigênio líquido. E, em casos isolados, alimentos e óleo de cozinha.

Neste estudo de Santos et al., (2012), foi possível observar que dentre os principais aspectos negativo estão: a geração de ruído, a emissão de particulado, a geração de resíduos sólidos e o elevado consumo de energia elétrica, e em escala menor, porém relevante, geração de resíduo orgânico e óleo residual de cozinha. A avaliação dos impactos ambientais se faz importante para que se controle o máximo possível os aspectos através de planos de ação e estabelecimento de objetivos e metas definidos pela empresa. Com todas essas informações, foi possível ao autor elaborar um projeto para que a empresa atenda aos requisitos da norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2004.

3 METODOLOGIA

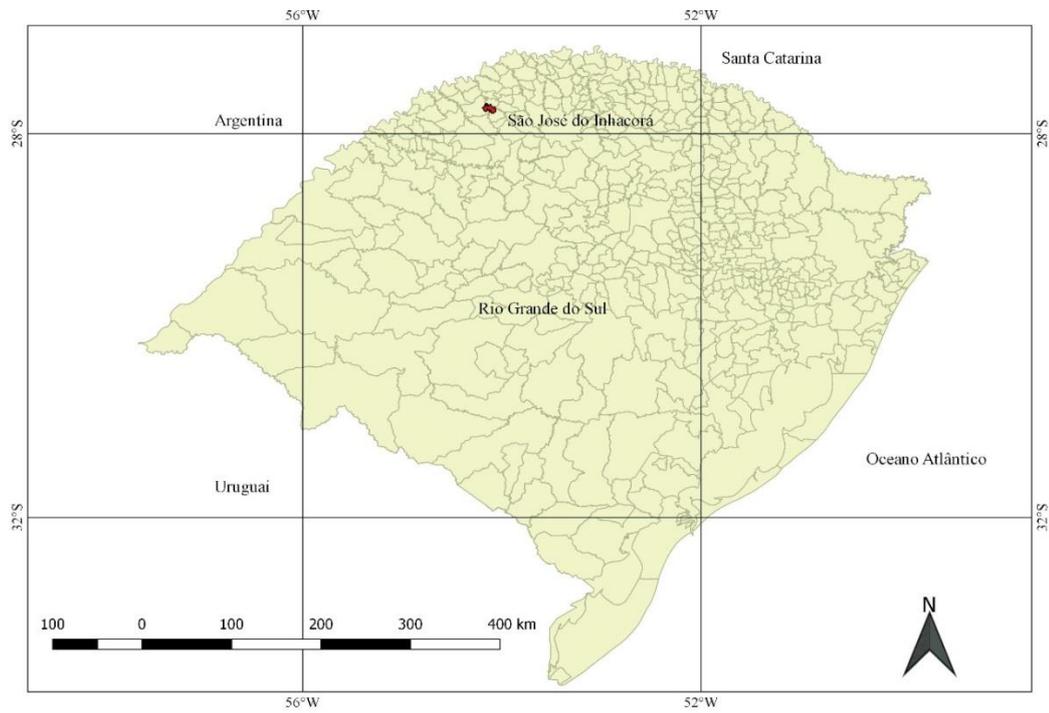
Neste item, está contemplada a metodologia seguida para elaboração do trabalho, a qual apresenta a localização, a estrutura organizacional da indústria e os procedimentos a serem seguidos para a elaboração do SGA. Também foram descritas as etapas que foram cumpridas para realizar o diagnóstico ambiental da empresa, por meio do levantamento de aspectos e impactos ambientais.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A indústria em estudo se localiza na cidade de São José do Inhacorá, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (RS). Segundo dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, o município constava com uma população de 2.200 pessoas, com uma densidade demográfica de 28,28 hab/km² e uma área territorial de 77.806 km². Na Figura 3, pode-se observar a localização do município no estado do RS.

A Indústria Metalúrgica foi fundada em 1993, no município de São José do Inhacorá. Em 1997, a indústria deu início a produção de implementos agrícolas como trituradores, picadores e ensiladeiras. No ano de 2008 surgiu uma nova unidade no mesmo município, além de ocorrer a ampliação da matriz. Em 2015, adquiriu-se 6,0 ha de terras localizadas nas margens da BR – 472, entre os municípios de Três de Maio e Boa Vista do Buricá. Dessa forma, no ano de 2018, a indústria passou a ampliar a capacidade produtiva e o quadro de funcionários. Atualmente (2018), a indústria conta com aproximadamente 230 colaboradores. Na Figura 4, se encontra a localização da indústria no município de São José do Inhacorá, próxima à rodovia.

Figura 3 – Mapa de situação do município de São José do Inhacorá no estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 4 – Demonstração da localização da Indústria dentro do município de São José do Inhacorá.

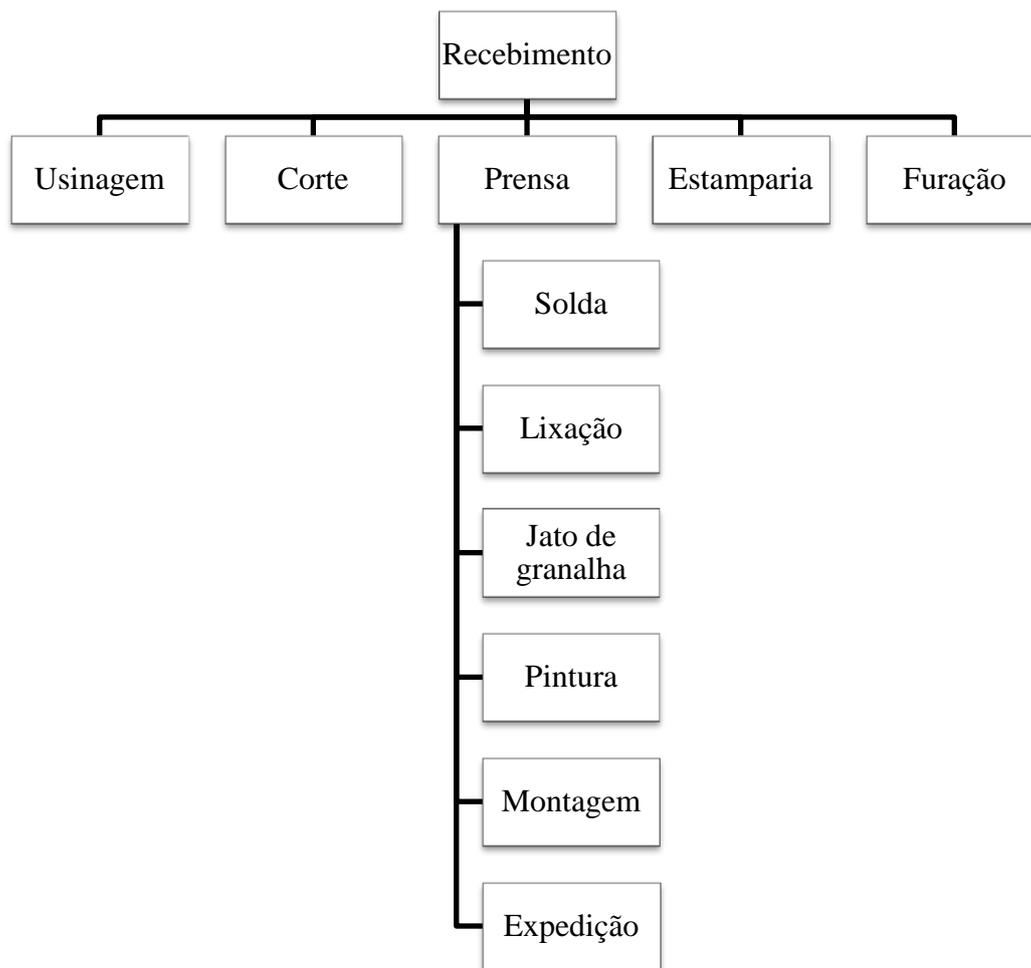


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

3.1.1 Processo produtivo

O processo industrial da empresa é composto por diversas etapas. No fluxograma apresentado na Figura 5 se encontra apresentada a linha de produção da indústria:

Figura 5 – Fluxograma do processo produtivo.



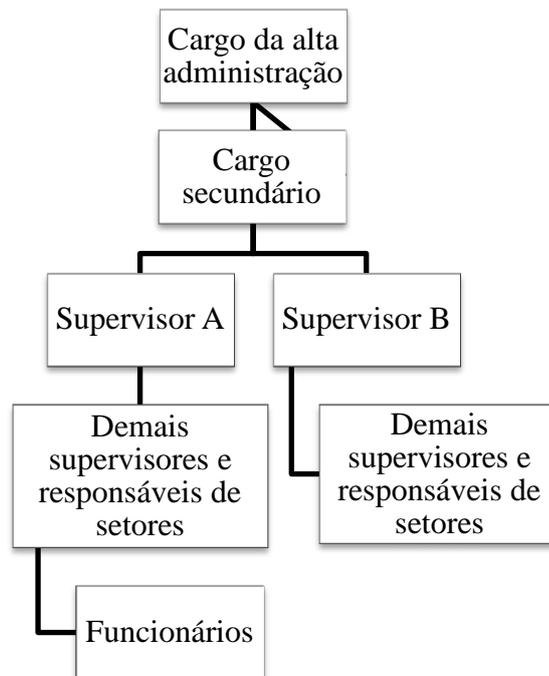
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Na Figura 5 está relacionado o fluxograma apenas com as etapas de fábrica, porém para o levantamento dos aspectos e impactos, também foram verificadas demais áreas da empresa que são compostas por escritórios ou outras atividades.

3.1.2 Estrutura Organizacional

A definição da estrutura das responsabilidades e autoridades relacionadas ao SGA encontra-se diretamente relacionada à implantação e à operacionalização do sistema. A partir do seu estabelecimento, torna-se possível desenvolver e dar continuidade a implementação do SGA devido a definição de atribuições aos funcionários envolvidos, bem como a coordenação de seus esforços voltados ao desempenho ambiental na organização (SEIFFERT, 2017). Devido a essa constatação, foi realizado um levantamento da estrutura organizacional de acordo com o descrito na Figura 6. Nos resultados, o organograma estará descrevendo os cargos e funções ocupados seguindo uma hierarquia.

Figura 6 - Organograma da configuração organizacional.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

3.2 POLÍTICA AMBIENTAL

Segundo a Norma ABNT NBR ISO nº 14.004/2016, a política ambiental serve para estabelecer um senso geral de orientação, fixando princípios organizacionais de ação. O atendimento aos critérios e legislações ambientais vigentes, a conscientização e treinamento dos colaboradores, o relacionamento com a sociedade, a eficiência e otimização no uso de

insumos, recursos naturais, e na minimização da geração, tratamento e disposição de resíduos, buscando a prevenção da poluição. A indústria objeto de estudo não possuía política ambiental elaborada, portanto, para elaboração da mesma, foram consideradas as questões citadas anteriormente no tópico 2.5.1 deste trabalho, no qual está apresentada informações referentes à Política Ambiental.

Considerando tais questões, a política ambiental deve assumir um caráter sistêmico, pois passa a se relacionar com uma multiplicidade de outros sistemas organizacionais além daqueles que já fazem parte do SGA.

3.3 LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

Para elaborar um plano de ação que consiga adequar a indústria aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 faz-se necessário conhecer todas as atividades do empreendimento, os aspectos que são provenientes dessas atividades e quais impactos ambientais estão atrelados a eles, assim como seu grau de significância. Somente assim, medidas de mitigação, controle e monitoramento poderão ser tomadas.

O Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) foi realizado para cada setor de atividade da indústria, conforme especificado no Quadro 1.

Quadro 1 – Setores da empresa.

SETOR	Nº DO LAIA
Recebimento e estoque	1
Corte	2
Usinagem	3
Estamparia	4
Furação	5
Solda	6
Jato de granalha	7
Pintura	8
Montagem	9
Expedição	10
Almoxarifado	11

Administrativo (escritórios)	12
Restaurante/ auditório	13
Central de Resíduos	14
Lavagem de veículos	15

Nota: (LAIA) Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Para realizar o levantamento de dados dos aspectos nos setores listados no Quadro 1 e avaliar o grau de significância de cada um dos aspectos, foram considerados os critérios apresentados no Quadro 2:

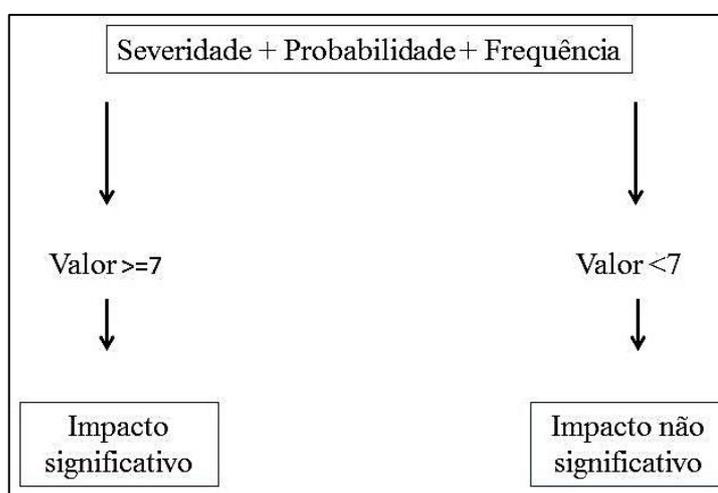
Quadro 2 – Critérios a serem avaliados para realização de levantamentos e aspectos e impactos ambientais.

Critério	Definição
Incidência	Pode ser direta, quando a empresa tem controle sobre os aspectos e impactos ambientais, ou indireta, quando o aspecto é associado a atividade de fornecedores ou clientes.
Natureza	Benéfica ou adversa, que significa uma melhoria ou um dano à qualidade de um fator ou parâmetro, respectivamente.
Temporalidade	Atual, passado ou futuro.
Situação	Normal, quando os aspectos são de situações operacionais de rotina que cumpre os padrões e requisitos legais; anormal, que são os eventos relacionados ao não cumprimento de padrões e requisitos legais e; emergencial, que são eventos não planejados que costumam causar impactos de maiores proporções.
Severidade	Gravidade do impacto sobre o meio ambiente; pode ser considerado desprezível, considerável ou grande magnitude, aos quais são atribuídos os valores 1, 2 e 3 respectivamente.
Frequência	Relacionada ao número de vezes da ocorrência do aspecto; pode ocorrer mensalmente (1), semanalmente (2) ou diariamente (3).
Probabilidade	Probabilidade de ocorrência do impacto ligado ao aspecto; pode ser improvável (1), provável (2) ou muito provável (3).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Essas informações foram levantadas por meio de visitas *in loco*, e os valores de 1, 2 e 3 foram atribuídos de acordo com a percepção interpretativa do avaliador para o caso de probabilidade de ocorrência do impacto e também severidade. Para o valor de frequência, foi realizado um questionamento para o colaborador da indústria que acompanhava as visitas técnicas juntamente ao avaliador. Depois de atribuídos os valores para probabilidade, severidade e frequência, foi realizado um cálculo, em que os valores destes critérios foram somados. Sendo o resultado maior ou igual a 7, o impacto ambiental foi caracterizado como significativo. Caso contrário, se a soma resultou em um número menor que 7, o impacto foi considerado não significativo. Na Figura 7 observa-se a explicação desta metodologia.

Figura 7 – Metodologia para classificar impactos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Porém independente de seu grau de significância, cada aspecto e impacto necessita estar relacionado com medidas de controle. Elas podem ser gerais (o que o colaborador deve fazer para manter o aspecto controlado) e medidas específicas (procedimentos internos, medidas administrativas ou legislações a nível federal, estadual ou municipal).

Levando em consideração os itens contemplados no Quadro 2, fez-se possível elaborar planilhas para avaliação dos aspectos e impactos ambientais dos setores da indústria, bem como o levantamento dos requisitos legais aplicáveis. Estas planilhas podem ser verificadas no Quadro 3 e Quadro 4, que após a fase de implementação do trabalho, estarão completas contendo os dados levantados.

Quadro 3 – Planilha para realizar levantamento de aspectos e impactos ambientais.

Levantamento de Aspectos e Impactos – Setor⁽¹⁾						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
-	-	-	-	-	-	-

Nota: (1) Cada Quadro elaborado corresponde a um setor produtivo da indústria.

A planilha de levantamentos de dados especificada no Quadro 3 foi elaborada e utilizada para cada setor da indústria, e essas informações foram levantadas juntamente a análise *in loco* da indústria, para que se possa propor as valorações de frequência, probabilidade e severidade.

Para fins de compreensão: (i) a etapa do processo consiste na atividade da indústria; (ii) o aspecto é a ação de determinada atividade que ocasiona impactos; (iii) o impacto está ligado a um determinado aspecto; (iv) a medida de controle geral se refere ao impacto e são as ações que o colaborador pode exercer durante a rotina de trabalho para que se diminua a ocorrência do aspecto ou a magnitude do impacto.

Foi realizado ainda um levantamento dos requisitos legais aos quais a indústria deve estar adequada, bem como a descrição de cada um deles para explicar o motivo do qual a legislação se encaixa nos processos produtivos. As informações referentes aos requisitos legais podem ser verificadas no Quadro 4, que após a fase de implementação do trabalho, estará completo contendo os dados levantados na indústria.

Quadro 4 – Requisitos legais aplicáveis à indústria.

Legislação	Definição
-	-

3.4 OBJETIVOS E METAS

Os objetivos e metas foram estabelecidos após o processo de avaliação dos aspectos e impactos e identificação dos principais impactos. Os objetivos e metas partem do ponto inicial que visa a eliminação, a minimização, a reutilização ou a reciclagem dos resíduos gerados,

além da busca constante pela otimização do uso dos recursos naturais e matérias primas necessárias para a produção industrial (SEIFFERT, 2017).

Foram estipulados então, para alcançar esses objetivos e metas, os chamados indicadores ambientais. Foram avaliados como indicadores os valores mensais e anuais levantados no ano de 2018, para ser possível realizar a comparação dos mesmos dados, porém, levantados no ano de 2019.

3.5 PLANOS DE AÇÃO

Os Planos de ação foram elaborados considerando os seguintes critérios:

1. Estabelecimento de controles para assegurar que os requisitos ambientais sejam tratados no processo de projeto e desenvolvimento do produto processado na indústria, considerando cada estágio do ciclo de vida;
2. Determinação dos critérios ambientais para aquisição de produtos ou serviços;
3. Comunicação dos requisitos ambientais para provedores internos e externos;
4. Consideração da necessidade de fornecer informações sobre potenciais impactos ambientais significativos associados com o transporte ou entrega, uso, tratamento, pós-uso e disposição final dos produtos e serviços.

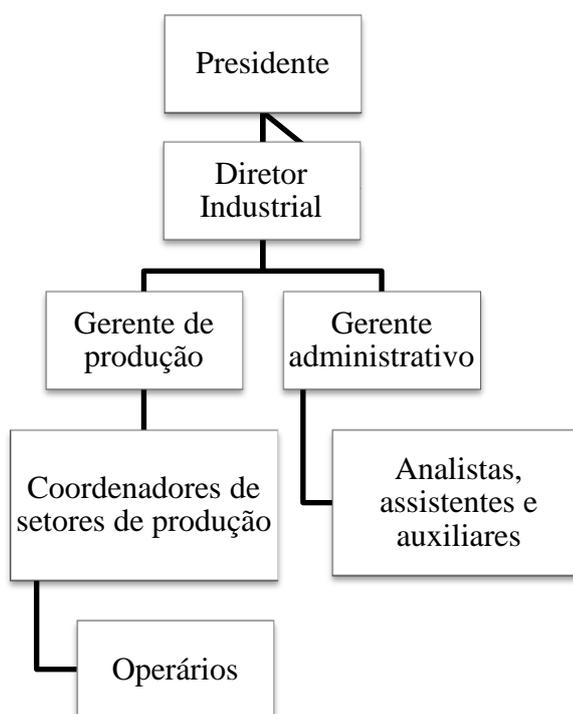
4 RESULTADOS

Este item contempla os resultados levantados durante a pesquisa na indústria que foram elencados na metodologia. Resultados estes, referentes a dados sobre a estrutura organizacional, política ambiental, levantamento de aspectos e impactos ambientais, levantamento da legislação aplicável, elaboração de objetivos, metas, indicadores e planos de ação.

4.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Foi realizado o estudo da hierarquia organizacional e administrativa da indústria. Na Figura 8 se encontra o organograma da estrutura organizacional, com a devida hierarquia seguida na administração e processos.

Figura 8 – Organograma da estrutura organizacional completo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Na Figura 8 se observa que o nível mais alto de autoridade é o presidente, seguido pelo diretor industrial. Abaixo dele, há o gerente de produção e o gerente do setor administrativo. Na produção ainda há os coordenadores, e abaixo deles na hierarquia se

encontram os operários. No setor administrativo não existem coordenadores, apenas analistas, assistentes e auxiliares que se submetem ao gerente.

Segundo Seiffert (2017), a elaboração do organograma industrial auxilia no momento de atender um dos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015 na fase de implementação e operação, que é a atribuição de responsabilidades. Para atribuir responsabilidades, foi necessário conhecer se existe um setor na indústria com capacidade para se responsabilizar pelos cuidados com o meio ambiente, e a qual cargo superior ele deve recorrer para que suas medidas de implantação de mudanças sejam aprovadas.

4.2 POLÍTICA AMBIENTAL

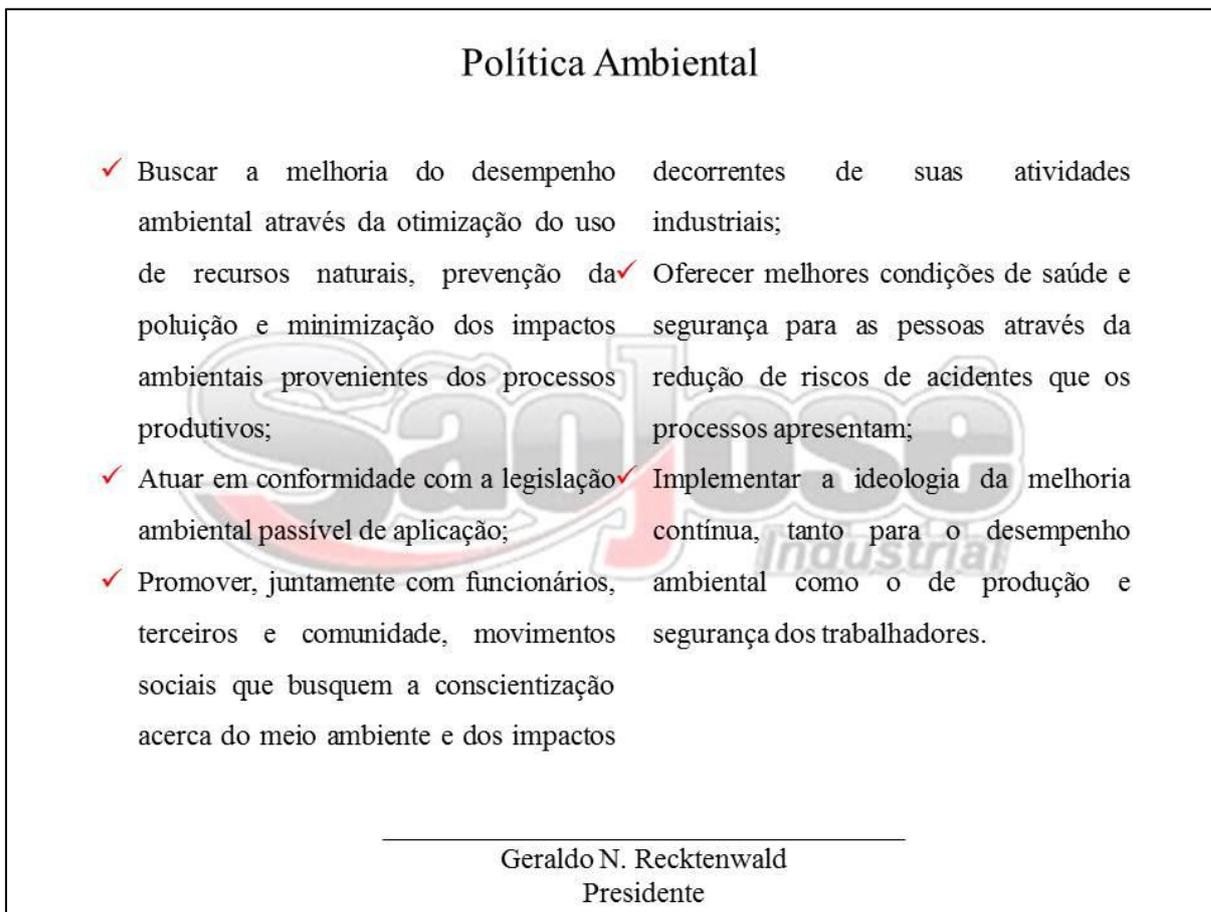
No levantamento de informações sobre a indústria, foi identificado que esta ainda não possuía uma política ambiental elaborada, tendo a necessidade então, de elaboração da mesma.

Para isto, foi considerada de forma concisa a relação que a empresa deseja adotar com o meio ambiente empresarial e social. Para a indústria em questão, que fabrica implementos agrícolas foi elaborada a política ambiental baseada nos seguintes princípios:

- Buscar a melhoria do desempenho ambiental através da otimização do uso de recursos naturais, prevenção da poluição e minimização dos impactos ambientais provenientes dos processos produtivos;
- Atuar em conformidade com a legislação ambiental passível de aplicação;
- Promover, juntamente com funcionários, terceiros e comunidade, movimentos sociais que busquem a conscientização acerca do meio ambiente e dos impactos decorrentes de suas atividades industriais;
- Oferecer melhores condições de saúde e segurança para as pessoas através da redução de riscos de acidentes que os processos apresentam;
- Implementar a ideologia da melhoria contínua, tanto para o desempenho ambiental como o de produção e segurança dos trabalhadores.

A seguir, a imagem da política ambiental, com a logo da indústria. Tal imagem será oferecida pelos meios de comunicação para acesso dos funcionários ou qualquer tipo de público interessado.

Figura 9 - Imagem da política ambiental elaborada para a indústria.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

4.3 LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

Conforme Quadro 1, o levantamento completo dos setores da indústria que precisam de verificação para analisar os resíduos gerados, dos consumos de matérias primas e utilização de recursos naturais que ocorrem foi realizado. Foram identificados 15 setores que necessitavam de análise e elaboração de levantamento de aspectos e impactos ambientais para proposição de medidas gerais de controle dos aspectos e avaliação do grau de significância dos impactos.

No Quadro 5 se encontra o levantamento dos aspectos, bem como dos impactos ambientais relacionados às atividades. Foram levados em consideração os critérios que compõe a metodologia de avaliação do grau de significância dos impactos (severidade, frequência e probabilidade).

Quadro 5 – Planilha completa de levantamentos de aspectos e impactos ambientais dos setores da indústria metalúrgica de implementos agrícolas.

1. Levantamento de aspectos e Impactos - Recebimento e Estoque						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Evitar formas de desperdício do recurso	1	3	1	5
Descarte de madeira	Alteração da qualidade da água e solo	Encaminhar resíduo para baia específica na Central de Resíduos	1	3	1	5
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
2. Levantamento de aspectos e Impactos - Corte (laser, plasma, serra, guilhotina e prensa)						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de sucata metálica	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Geração de limalha de ferro	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	2	6

Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Geração de lodo metálico	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para descarte em caçamba de resíduos Classe I na Central de Resíduos	2	3	2	7
Emissão de material particulado de ferro	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material, armazenar em coletor temporário para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Geração de fluidos de corte	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar reaproveitamento do fluido	1	3	1	5
Consumo de gás	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Emissão de ruído	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	2	6
3. Levantamento de aspectos e Impactos - Usinagem						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de água	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5

Consumo de óleo	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Descarte de sucata metálica	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de material particulado de ferro fundido	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material particulado fazendo uso do fluido de corte	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	2	3	1	6
Geração de fluidos de corte	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar o reaproveitamento desse fluido	2	3	1	6
Geração de limalha de ferro fundido/aços	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Vazamento de óleo	Alteração da qualidade da água e solo	Acionar a manutenção no caso de problemas mecânicos que ocasionem vazamentos de óleo	2	3	2	7
4. Levantamento de aspectos e Impactos - Estamparia						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância

Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Descarte de sucata metálica	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de material particulado de ferro	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material, armazenar em coletor temporário para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	1	5
Geração de fluidos de corte	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar o reaproveitamento deste fluido	2	3	1	6
Geração de limalha de ferro	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
5. Levantamento de aspectos e Impactos - Furação						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de água	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5

Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de óleo	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Descarte de sucata metálica	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de material particulado de ferro	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material, armazenar em coletor temporário para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	1	5
Geração de fluidos de corte	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar o reaproveitamento deste fluido	2	3	1	6
Geração de limalha de ferro	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
6. Levantamento de aspectos e Impactos - Solda						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância

Consumo de arame	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Manter a matéria prima dentro do rolo de armazenamento em local não exposto à umidade	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de gás	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Descarte de EPI	Alteração da qualidade da água e solo	Devolver ao Almoarifado para posterior descarte na Central de Resíduos na caçamba de resíduos Classe I	2	3	1	6
Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Descarte de arame	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	2	1	4
Emissão de material metálico particulado	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material, armazenar em coletor temporário para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	1	5
7. Levantamento de aspectos e Impactos - Jato de granalha						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância

Consumo de aço	Alteração da qualidade da água, do solo e do ar	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de ar comprimido	Alteração da qualidade da água, do solo e do ar	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	1	5
Geração de pó de granalha	Alteração da qualidade da água, do solo e do ar	Descartar em coletor específico para posteriormente enviar a Central de Resíduos	1	3	1	5
8. Levantamento de aspectos e Impactos - Pintura (pó e líquida)						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de borra de tinta	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em local temporário específico e posteriormente enviar para caçamba de resíduos Classe I na Central de Resíduos	2	3	2	7
Descarte de embalagens de tinta vazias	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em local temporário específico e posteriormente enviar para caçamba de resíduos Classe I na Central de Resíduos	1	3	1	5
Descarte de filtros (lã de vidro)	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em local temporário específico e posteriormente enviar para caçamba de resíduos Classe I na Central de Resíduos	1	3	1	5

Descarte de solvente	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em local temporário específico e posteriormente enviar para caçamba de resíduos Classe I na Central de Resíduos	2	3	2	7
Descarte de EPI	Alteração da qualidade da água e solo	Devolver ao Almoxarifado para posterior descarte na Central de Resíduos na caçamba de resíduos Classe I	2	3	1	6
Descarte de resíduo têxtil contaminado	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para a Central de Resíduos e descartar em caçamba de resíduos Classe I	2	3	2	7
Emissão de material particulado	Poluição atmosférica	Evitar dispersão desse material, armazenar em coletor temporário para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
Emissão de ruídos	Poluição sonora	Uso obrigatório de EPI para os funcionários (protetor auricular)	1	3	1	5
9. Levantamento de aspectos e Impactos - Montagem						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de sucata metálica	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5

Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	3	1	5
Descarte de madeira	Alteração da qualidade da água e solo	Armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos	1	2	1	4
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/ redução dos recursos naturais	Fazer uso consciente do recurso natural	1	3	1	5
10. Levantamento de aspectos e Impactos - Expedição						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de madeira	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo, e posteriormente encaminhar para baía na Central de Resíduos para evitar molhar a madeira	1	3	1	5
11. Levantamento de aspectos e Impactos - Almoxarifado						

Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Desligar as luzes sempre que possível e evitar formas de desperdício	1	3	1	5
Descarte de EPI's	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico	1	3	1	5
Descarte de madeira	Alteração da qualidade da água e solo	Destinar para baía específica na Central de Resíduos.	1	3	1	5
Descarte de materiais contaminados	Alteração da qualidade da água e solo	Evitar contaminar outros resíduos e realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	2	3	2	7
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Reciclar sempre que possível e realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Reciclar sempre que possível e realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de vidro	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	2	1	4
12. Levantamento de aspectos e Impactos - Administrativo						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de água	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Evitar desperdícios, fazendo uso racional do recurso	1	3	1	5

Consumo de energia elétrica	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Desligar as luzes ao final do expediente ou quando não tiver alguém nas salas, desligar os monitores em tempos de desuso e evitar desperdícios	1	3	1	5
Descarte de lâmpadas usadas	Alteração da qualidade da água e solo	Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	1	2	4
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Utilizar sempre que possível folhas de rascunho para impressão e evitar desperdícios	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Dar preferência ao uso de garrafas retornáveis ao invés de copos descartáveis e evitar formas de desperdícios	1	3	1	5
Descarte de resíduos orgânicos	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo, evitando contaminar resíduos secos	1	3	1	5
Descarte de tonners e cartuchos	Alteração da qualidade da água e solo	Acondicionar tonners e cartuchos e devolver para o fornecedor	1	2	1	4
Descarte de vidro	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	2	1	4
Geração de efluente sanitário	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar o efluente para a ETE própria da empresa	1	3	1	5
13. Levantamento de aspectos e Impactos - Restaurante/ auditório						

Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de resíduos orgânicos	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo, evitando contaminar resíduos secos	1	3	1	5
Descarte de vidro	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	2	1	4
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Disponibilizar copos e canecas reutilizáveis, incentivando ao colaborador o seu uso. Realizar descarte em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Descarte de metais não ferrosos	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Geração de efluente sanitário	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar o efluente para a ETE própria da empresa	1	3	2	6
Descarte de óleo vegetal	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo. Não descartar na pia e não contaminar outros resíduos	2	3	2	7
Descarte de lâmpadas usadas	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	1	1	2	4

Consumo de água	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Evitar desperdícios, fazendo uso racional do recurso	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Desligar as luzes no final do expediente e fazer uso racional do recurso	1	3	1	5
Consumo de gás	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Evitar desperdícios, fazendo uso racional do recurso	1	3	1	5
Vazamento de gás	Alteração da qualidade da água e solo	Encontrar a fonte de vazamento e emitir pedido de manutenção no caso de o ocorrido ser frequente	3	1	3	7
14. Levantamento de aspectos e Impactos - Central de resíduos						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Descarte de papel/ papelão	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar e armazenar em baia específica e realizar pedido de coleta quando for necessário	1	2	1	4
Descarte de vidro	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar e armazenar em baia específica e realizar pedido de coleta quando for necessário	1	2	1	4
Descarte de resíduos contaminados	Alteração da qualidade da água e solo	Evitar contato com resíduos não contaminados e descartar em coletor específico para este tipo de resíduo	2	3	2	7
Descarte de plástico	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar e armazenar em baia específica e realizar pedido de coleta quando for necessário	1	3	1	5

Descarte de cavaco metálico	Alteração da qualidade da água e solo	Evitar espalhamento do cavaco, descartar em coletor específico temporário para posteriormente levar a Central de Resíduos	1	3	1	5
Descarte de resíduo orgânico	Alteração da qualidade da água e solo	Não misturar com resíduos secos e realizar descarte em local específico para este tipo de resíduo	1	3	1	5
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Fazer uso racional do recurso, evitando formas de desperdício	1	3	1	5
Descarte de madeira	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar e armazenar em baía específica e realizar pedido de coleta quando for necessário	1	3	1	5
Descarte de lâmpadas	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar e armazenar em baía específica e realizar pedido de coleta quando for necessário	1	2	1	4
Vazamento de óleo	Alteração da qualidade da água e solo	Atentar para as embalagens vazias de óleo, separando o que for passível de logística reversa e descartando em caçamba específica o que for classificado como material contaminado	3	1	3	7
15. Levantamento de aspectos e Impactos - Lavagem de veículos						
Aspecto	Impacto	Medidas gerais de controle	Severidade	Frequência	Probabilidade	Grau de significância
Consumo de produtos químicos	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Utilizar somente o necessário para realizar a lavagem dos veículos	2	3	1	6

Consumo de água	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Fazer uso racional do recurso, evitando formas de desperdício	1	3	1	5
Geração de efluente industrial	Alteração da qualidade da água e solo	Enviar para tratamento na estação da empresa	2	3	1	6
Consumo de energia elétrica	Esgotamento/diminuição dos recursos naturais	Fazer uso racional do recurso, evitando formas de desperdício	1	3	1	5
Descarte de embalagens vazias	Alteração da qualidade da água e solo	Descartar na Central de Resíduos, atentando para as embalagens contaminadas	1	3	1	5

Como se observa no Quadro 5, diversos aspectos foram identificados no processo produtivo da indústria, sendo relacionados com seus respectivos impactos possíveis de ocorrência. Como aspectos significativos identificaram-se: vazamento de óleo, descarte de resíduos contaminados (resíduos têxteis, solventes, borra de tinta e lodo metálico), descarte de óleo vegetal e vazamentos de gás. Percebe-se que tais aspectos foram caracterizados como significativos não pelo fato de ocorrerem frequentemente, mas devido à severidade do impacto, e também sua probabilidade de ocorrência, pois o descarte inadequado de resíduos contaminados com óleo ou outros químicos pode afetar a qualidade do solo ou água nos quais forem dispostos incorretamente.

Ainda, é importante ressaltar que a medida geral: “armazenar em coletor temporário do setor para posteriormente enviar à Central de Resíduos”, se refere aos coletores de volumes menores que estão aproximados dos processos produtivos, dentro dos setores. A equipe ou funcionários responsáveis por levar o resíduo até a Central de Resíduos também deve atentar para realizar o descarte na baía específica de cada tipo de resíduo. Quando as baias estiverem com um grande volume ocupado, deve ser realizado um pedido de coleta por empresas especializadas e licenciadas para a atividade, assim como transporte e destinação final dos resíduos.

Os aspectos encontrados no estudo feito na indústria não se distanciam muito do que pode ser encontrado em outros locais que trabalham no mesmo ramo. Como por exemplo, o estudo de Machado, Silva e Rizk (2014), encontrou em uma indústria de fabricação de estruturas metálicas, consumo de energia como um aspecto ambiental crítico, sendo proposta a utilização de equipamentos que utilizem menos energia, com manutenção periódica e a utilização dos recursos de uma maneira controlada evitando desperdícios. Os aspectos de geração de resíduos e vapores também foram taxados como significantes, passando por sugestões de melhorias, visando à proteção ambiental e a saúde dos trabalhadores.

Portanto, para os aspectos significativos identificados dentro das especificidades produtivas da indústria, que são vazamento de óleo, descarte de resíduos contaminados (resíduos têxteis, solventes, borra de tinta e lodo metálico), descarte de óleo vegetal e vazamentos de gás foram elaborados objetivos, metas e planos de ação visando a mitigação e controle dos mesmos.

Com estes dados de aspectos e impactos dos setores da indústria, é possível levantar quais as legislações que se adequam ao processo produtivo e que ditam diretrizes para manejo

de resíduos, efluentes e demais questões encontradas no levantamento. As legislações estão expostas no Quadro 6, 7, 8 e 9 a seguir:

Quadro 6 – Levantamento de resoluções do CONAMA aplicáveis.

	Legislação	Definição
Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	Resolução CONAMA nº 01 de 1990	Dispõe sobre critério e padrões de emissão de ruídos de atividades industriais.
	Resolução CONAMA nº 02 de 1990	Institui o programa Nacional Educação e Controle da Poluição Sonora.
	Resolução CONAMA nº 03 de 1990	Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar e concentrações de poluentes atmosféricos.
	Resolução CONAMA nº 237 de 1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
	Resolução CONAMA nº 275 de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
	Resolução CONAMA nº 313 de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
	Resolução CONAMA nº 357 de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
	Resolução CONAMA nº 362 de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
	Resolução CONAMA nº 382 de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
	Resolução CONAMA nº 430 de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 de 2005.

Quadro 7 - Levantamento de legislações estaduais aplicáveis.

	Legislação	Definição
Legislações Estaduais	Portaria FEPAM nº 65 de 2008	Disciplina a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e seu procedimento administrativo no âmbito da Fundação Estadual de proteção Ambiental – FEPAM.
	Resolução CONSEMA nº 038 de 2003	Estabelece procedimentos, critérios técnicos e prazos para Licenciamento Ambiental realizado pela FEPAM.

	Lei nº 11.520 de 2000	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
	Portaria FEPAM nº 47 de 1998	Aprova o MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) e dá outras providências.
	Lei Estadual nº 9.921 de 1993	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.

Nota: (CONSEMA) Conselho Estadual do Meio Ambiente; (FEPAM) Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler.

Quadro 8 – Normas Regulamentadoras e Normas Técnicas aplicáveis.

	Legislação	Definição
Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Regulamentadoras	NBR ISO nº 14.001 de 2004 e 2015	Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para aplicação.
	NBR nº 13.221 de 2010	Transporte de resíduos – Procedimento.
	NBR nº 10.004 de 2004	Classificação de resíduos sólidos.
	NBR nº 9.191 de 2000	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
	NBR nº 13.463 de 1995	Classifica coleta de resíduos sólidos.
	NBR nº 12.235 de 1992	Armazenamento de resíduos sólidos.
	NBR nº 11.174 de 1990	Armazenamento de resíduos não inertes e inertes.
	NBR nº 7.503 de 1982	Ficha de emergência para transporte de cargas perigosas.
	NR 04	Estabelece a obrigatoriedade das empresas organizarem e manterem o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT).
	NR 05	Determina a obrigatoriedade de organizar e manter uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).
	NR 06	Estabelece a necessidade de utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para atividades consideradas de risco.
	NR 09	Determina a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).
	NR 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
	NR 12	Máquinas e Equipamentos.
	NR 15	Atividades e Operações Insalubres.
NR 16	Atividades e Operações Perigosas.	

	NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
	NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
	NR 25	Resíduos Industriais.

NOTA: (NR) Norma Regulamentadora.

Quadro 9 – Demais legislações e decretos aplicáveis.

	Legislação	Definição
Demais leis e decretos	Lei Federal nº 12.305 de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
	Decreto Federal nº 6.514 de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
	Lei Federal nº 9.966 de 2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
	Lei Federal nº 6.938 de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Lei Federal nº 1.413 de 1975	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.

O atendimento às Legislações apresentadas nos Quadros 6, 7, 8 e 9 é de suma importância para segurança dos trabalhadores, melhoria de desempenho ambiental e padronização dos processos na indústria. A averiguação do cumprimento dos requisitos deve ocorrer periodicamente, sendo que os funcionários necessitam levar as problemáticas encontradas para a alta administração, para que assim soluções sejam encontradas com o intuito de buscar a adequação. Os Quadros 6, 7, 8 e 9 apresentam legislações de diferentes segmentos, como controle de resíduos sólidos, transporte de resíduos, transporte e a armazenagem de peças, identificação de coletores de resíduos sólidos, segurança dos trabalhadores em processos, uso de equipamentos de proteção individual e afins, por isso a conformidade das legislações citadas se fazem necessárias para o andamento correto de todos os setores da indústria.

A indústria vem buscando a adequação em seus processos e como exemplo disso, pode-se citar a busca por melhorias em seu tratamento de efluentes sanitários e também efluentes industriais. O intuito é reaproveitar a água proveniente da lavagem de veículos

reinserrindo-a na lavagem novamente. Para isso, a água necessita atingir os padrões dispostos na legislação para que seja considerada apta para reuso.

4.4 OBJETIVOS E METAS

Com o levantamento de aspectos e impactos ambientais, bem como da legislação ambiental aplicável, foi possível elaborar o Quadro 10, que contempla os objetivos, metas e seus respectivos indicadores. Tais itens foram elaborados visando às problemáticas encontradas na indústria e levando em consideração os aspectos que foram caracterizados como significativos segundo a metodologia do trabalho e avaliação dos critérios de severidade, frequência e probabilidade. O descrito no Quadro 10 foi ratificado pela indústria pelo acompanhamento durante as análises *in loco*.

Quadro 10 – Objetivos, metas e indicadores.

Objetivos	Metas	Indicadores
Identificar e quantificar todos os resíduos gerados.	A partir de janeiro de 2019, aplicar um controle rígido para quantificação.	Planilhas de geração de resíduos levantadas mensalmente (Kg de cada tipo de resíduo).
Reduzir a geração de resíduos sólidos.	Reduzir em 10 % a geração do total de resíduos sólidos no segundo semestre de 2019, em comparação com o primeiro semestre de 2019.	Comparação de planilhas de geração de resíduos levantadas mensalmente. (Kg de resíduos gerados por mês)
	Reutilizar 40 % do papel reciclável do utilizado no escritório.	Quantidade de pacotes de folhas novas utilizados no primeiro semestre de 2019, em comparação com o segundo semestre de 2019.
Implantar barreiras de contenção em maquinários para possíveis vazamentos de óleo.	Adequar os equipamentos até julho de 2019.	Verificação da implementação das barreiras.

Diminuir consumo de água.	Reduzir em 5 % o consumo de água em 2019, em relação a 2018.	Quantidade média de água consumida por mês (m ³ /mês)
Diminuir consumo de energia elétrica.	Reduzir em 5 % o consumo de energia elétrica em 2019, em relação a 2018.	Quantidade média de energia consumida por mês (Kw/mês)
Treinar os colaboradores.	Realizar periodicamente, a contar de janeiro de 2019, palestras e treinamentos para os funcionários.	Listas de chamadas e horas de treinamentos disponibilizadas para os colaboradores.
Manter atualizadas as condicionantes impostas pela FEPAM na Licença de Operação.	Até janeiro de 2019, manter atualizadas todas as condicionantes da Licença de Operação. A partir desse período, a quantidade de condicionantes diminuiu, porém, o rígido controle ainda se torna necessário.	Verificação do cumprimento de todas as condicionantes.
Adequar a indústria à legislação aplicável.	Adequar a empresa às legislações vigentes aplicáveis até fevereiro de 2019.	Verificação da conformidade dos itens conforme legislação.
Realizar periodicamente a atualização das planilhas de aspectos e impactos ambientais.	Até 2020 ter realizado 2 revisões das planilhas de aspectos e impactos, ou sempre que inseridos equipamentos e atividades novas.	Verificação da data de revisão dos levantamentos.
Adequação do descarte de resíduos contaminados (resíduo têxtil, lodo metálico, borra de tinta e solvente).	Até fevereiro de 2019, ter coletores específicos para o descarte dos resíduos contaminados nos setores de produção.	Verificação da existência dos coletores e funcionamento das coletas.
Elaboração de Plano de Emergência e	Até fevereiro de 2019, ter elaborado o Plano de	Verificação da existência do Plano e adequações impostas

Contingência para vazamentos (gás e óleo).	Emergência e Contingência.	por ele.
--	----------------------------	----------

Nota: (FEPAM) Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler; (Kg) Quilograma e; (Kw) Kilowatts.

O estudo de Bennemann (2012) considerou objetivos, metas e indicadores semelhantes, pois o estudo também se referiu a uma indústria metalúrgica. Objetivos como: treinamento de colaboradores; redução de consumo de água; redução de consumo de energia e quantificações de resíduos gerados também foram citados. Como metas foram impostas, respectivamente realizar palestras e treinamentos trimestrais para os colaboradores; reduzir em 5% o consumo de água em 2013 em relação ao ano de 2012; reduzir em 5% o consumo de energia em 2013 em relação ao ano de 2012 e; identificar e quantificar mensalmente os resíduos gerados, a partir de janeiro/2013.

4.5 PLANO DE AÇÕES

Após o levantamento de informações condizentes aos aspectos e impactos ambientais, objetivos, metas e indicadores elaborados, pode-se passar para a etapa de elaboração dos Planos de ações, os quais visam atender principalmente aos aspectos que foram caracterizados como significativos, mas, além disso, visa a minimização da utilização de recursos naturais. No Quadro 11 estão descritos os planos.

Quadro 11 – Planos de Ação elaborados para cada um dos aspectos citados no Quadro 10.

1. Identificar e quantificar todos os resíduos gerados.	Responsável pela ação
A partir de janeiro de 2019, será feito um levantamento de cada setor para avaliar todos os resíduos gerados, avaliando todos os tipos e também a quantidade retirada de cada local, através de dispositivos de pesagem ou avaliação dos coletores, se estão cheios, pois isso significa que foi atingido um volume de resíduos correspondente ao volume do coletor. Tais dados serão passados para uma planilha eletrônica com o intuito de facilitar posterior consulta aos dados.	Gestor do SGA, com o auxílio dos colaboradores que farão o descarte nos coletores específicos dos setores.
2. Reduzir a geração de resíduos sólidos.	Responsável pela ação

<p>Para alcançar o objetivo de reduzir em 10 % a geração do total de resíduos sólidos no segundo semestre de 2019, em comparação com o primeiro semestre do ano, será realizado para cada tipo de resíduo uma alternativa de minimizar sua geração sem prejudicar os processos produtivos da indústria, avaliando as possibilidades de: não geração, minimização, reutilização, reciclagem, encaminhamento para tratamento e então encaminhamento para destinação final. Com o intuito de diminuir a geração de resíduos serão realizadas palestras de conscientização para os colaboradores, visando explicar a importância de ações diárias voltadas ao objetivo de reduzir as gerações. Para alcançar o objetivo de reutilizar 40 % do papel reciclável utilizado no escritório, ao invés de descartar as folhas utilizadas uma vez, elas serão repostas para a opção de reutilizá-las como rascunho, para documentos que podem ser impressos nesse tipo de papel.</p>	<p>Gestor do SGA em parceria com todos os colaboradores.</p>
<p>3. Implantar barreiras de contenção em maquinários para possíveis vazamentos de óleo.</p>	<p>Responsável pela ação</p>
<p>Por ser um objetivo que demanda de investimentos financeiros, o prazo para alcançá-lo é julho de 2019. Visando este prazo, as furadeiras deverão ser adequadas com barreiras de contenção para evitar o espalhamento de cavacos que estão contaminados com óleo e que podem contaminar o local de trabalho, além de causar danos a tinta que reveste o chão da fábrica e aumentar o risco de ocorrência de acidentes. Serão implantadas barreiras laterais no equipamento para que se evite a dispersão de cavacos metálicos contaminados e ainda, será automatizado o sistema de inserção da água misturada ao óleo, substituindo a garrafa pet que faz a função atualmente.</p>	<p>Gestor do SGA com auxílio da equipe de manutenção.</p>
<p>4. Diminuir consumo de água.</p>	<p>Responsável pela ação</p>
<p>Para reduzir em 5 % o consumo de água em 2019, em relação a 2018, em um primeiro momento se providenciará a adequação dos hidrômetros que medem a vazão na Estação de</p>	<p>Gestor de SGA em parceria com todos os colaboradores.</p>

<p>Tratamento de Efluentes da indústria, para que o controle passe a ser real e os valores de consumo de água possam ser comparados para o ano de 2018 e 2019. Ainda, será feita a averiguação da possibilidade de construir um sistema de captação de água de chuva, para que se reduza o consumo de água potável para certas atividades como: lavagem de veículos, jardinagem, lavagens em geral de calçadas e também de equipamentos no geral. Outra sugestão seria a inserção de dispositivos incorporadores de ar nas torneiras dos banheiros da indústria.</p> <p>Ainda para atingir este objetivo, será efetivado o sistema de reuso do efluente industrial que atualmente (outubro/2018) não funciona com total efetividade. Serão investigadas soluções para a caixa separadora de óleo e água, para que funcione em sua totalidade. Mais uma ação a ser implantada é a reutilização dos fluidos de corte nos equipamentos de fábrica que fazem uso deste recurso. Também será realizada a abordagem no assunto nas palestras de conscientização para os colaboradores.</p>	
<p>5. Diminuir consumo de energia elétrica.</p>	<p>Responsável pela ação</p>
<p>Visando reduzir em 5 % o consumo de energia elétrica em 2019, em relação a 2018, será trabalhada principalmente a questão de conscientização dos funcionários. Em palestras e treinamentos serão feitas algumas recomendações, como por exemplo, desligar as luzes ao deixar as salas de trabalho no caso dos funcionários que trabalham no administrativo e escritório, bem como desligar os monitores dos computadores nos intervalos de desuso. Ainda se referindo ao mesmo caso, atentar ao ar condicionado ao deixar os locais de trabalho.</p> <p>Para evitar gastos desnecessários e excessivos é recomendado que se realize a manutenção dos equipamentos periodicamente, de preferência mensalmente. Esta tarefa será passada aos funcionários dos postos de trabalho, para que fiquem atentos a qualquer tipo de anomalia nos maquinários.</p>	<p>Gestor do SGA em parceria com todos os colaboradores.</p>
<p>6. Treinar os colaboradores.</p>	<p>Responsável pela ação</p>

<p>Para este item, as palestras e treinamentos serão ministrados periodicamente para colaboradores antigos (recomenda-se duas vezes ao ano), e sempre na entrada de novos funcionários, em formato de integração. Serão realizadas também, periodicamente, palestras abertas a comunidade.</p> <p>Serão abordadas questões como: economia no uso de energia elétrica e água, redução da geração de resíduos sólidos, instruções para correta segregação, armazenamento, transporte (interno da indústria, dos pontos de geração até a Central de Resíduos) e disposição de todos os tipos de resíduos gerados. Ainda, visando os objetivos gerais da indústria, será abordado nessas palestras e treinamentos a questão de segurança do trabalhador, item bastante prezado na rotina de trabalho nesta indústria de estudo. As Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho que se aplicam para as situações de trabalho do processo produtivo da indústria serão explicadas e exemplificadas em quais situações são passíveis de aplicação.</p>	<p>Gestor do SGA com parceria de responsáveis de recursos humanos.</p>
<p>7. Manter atualizadas as condicionantes impostas pela FEPAM na Licença de Operação.</p>	<p>Responsável pela ação</p>
<p>Na licença de operação as condicionantes são mais rigorosas até dezembro de 2018, visto isso, para que até janeiro de 2019 todas as condicionantes da Licença de Operação estejam atualizadas, será mantida uma planilha de controle que tenha todas as datas limites para cumprir as condicionantes, bem como as ações necessárias para que sejam realizadas. Recomenda-se que todas as condicionantes sejam adequadas com antecedência para evitar que imprevistos impeçam de realizar a regularização.</p>	<p>Gestor do SGA.</p>
<p>8. Adequar a indústria à legislação aplicável.</p>	<p>Responsável pela ação</p>
<p>É necessário para alcançar este objetivo que se realize um levantamento das conformidades da indústria com as leis que foram verificadas como sendo passíveis de aplicação. Para os itens encontrados em não conformidade, será feita a sua adequação o quanto antes, imediatamente no caso de não</p>	<p>Gestor do SGA em parceria com todos os colaboradores.</p>

envolver gastos financeiros. Depois de feita esta adequação, é preciso realizar a atualização das conformidades e não conformidades a cada 3 meses.	
9. Realizar periodicamente a atualização das planilhas de aspectos e impactos ambientais.	Responsável pela ação
O responsável pelo SGA deve realizar, de preferência a cada 6 meses a atualização das planilhas de aspectos e impactos ambientais. No caso de novos maquinários serem inseridos no processo produtivo, ou a retirada de alguma atividade descrita nos atuais levantamentos, é necessário que a atualização conste nas planilhas.	Gestor do SGA.
10. Adequação do descarte de resíduos contaminados.	Responsável pela ação
<p>Visto que este tipo de material é bastante prejudicial ao meio ambiente se disposto de forma inadequada, foi constatada a necessidade de dar maior atenção a sua forma de descarte. Matérias como resíduo têxtil contaminado, lodo metálico proveniente de alguns maquinários, borra de tinta e solventes proveniente do setor da pintura terão cuidado especial para que não entrem em contato com demais resíduos, classificados como recicláveis. Devem ser dispostos em coletor específico para resíduos contaminados nos setores produtivos e então, levados para a Central de Resíduos que também deve possuir caçamba específica, sempre evitando que ocorra a contaminação com outros tipos de resíduos.</p> <p>A coleta deve ser solicitada conforme preenchimento do volume da caçamba na Central de Resíduos.</p>	Gestor do SGA em parceria com todos os colaboradores.
11. Elaboração de Plano de Emergência e Contingência para vazamentos (gás e óleo).	Responsável pela ação
É necessário realizar este Plano para evitar a ocorrência de desastres, ou no caso de ocorrência, ter ações para minimizar os impactos. Além de incidentes como vazamentos de gás e óleo, pode ter a ocorrência de incêndios. Uma das medidas que devem constar no Plano é a colocação de barreiras de contenção em	Gestor do SGA juntamente com a equipe de segurança do trabalho da indústria.

<p>maquinários que são passíveis de ocorrer vazamentos de óleo. Para o caso do gás, recomenda-se escolher um responsável pelo sistema de gás de cozinha, para que tome os devidos cuidados durante os horários de funcionamento do restaurante, desligando o sistema após finalizar o uso ou sempre que possível. Ainda, no Plano deve constar o dimensionamento dos extintores de incêndio necessários em toda a empresa, com um mapa indicativo dos setores e de quantos extintores são necessários.</p>	
--	--

Nota: (FEPAM) Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler; (SGA) Sistema de Gestão Ambiental.

Tais Planos de Ação foram elaborados dentro das especificidades da indústria, considerando processos, funcionários, qualidade de produção e melhora do desempenho ambiental.

No estudo de Bennemann (2012), os planos de ação considerados foram semelhantes. Por exemplo, para quantificar os resíduos gerados na indústria, foi proposto criar uma planilha com todos os tipos de resíduos gerados e pesá-los separadamente a cada dia para obter o total mensal. Para o objetivo de adequar a indústria às legislações vigentes, o plano contempla os itens: verificar a conformidade da indústria com todas as leis levantadas; adequar os itens que não estão em conformidade e; manter continuamente atualizado o levantamento das legislações vigentes. Ainda, para o objetivo de treinar os colaboradores, Bennemann (2012) sugere dois itens para o programa de gestão: realizar palestras e treinamentos com foco nas questões e no SGA e realizar palestras e treinamentos com foco na segurança no trabalho. Tais ações são semelhantes às que foram sugeridas para o caso da indústria metalúrgica de implementos agrícolas.

A seguir, um relatório fotográfico de locais da indústria e equipamentos, bem como os coletores menores presentes nos setores de produção, onde os resíduos são armazenados antes de serem levados para a Central de Resíduos. Na Figura 10 está ilustrada a furadeira que necessita de barreiras laterais para evitar a dispersão no cavaco, que pode ser observado no chão da fábrica na imagem. Tal problemática foi citada no item “Implantar barreiras de contenção em maquinários para possíveis vazamentos de óleo” do Quadro 11.

Figura 10 - Equipamento sujeito a recomendações de melhoria



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 11 - Caçambas de descarte de material contaminado na Central de Resíduos.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 12 - Baias de descarte de madeira (esquerda) e sucata metálica (direita) na Central de Resíduos.



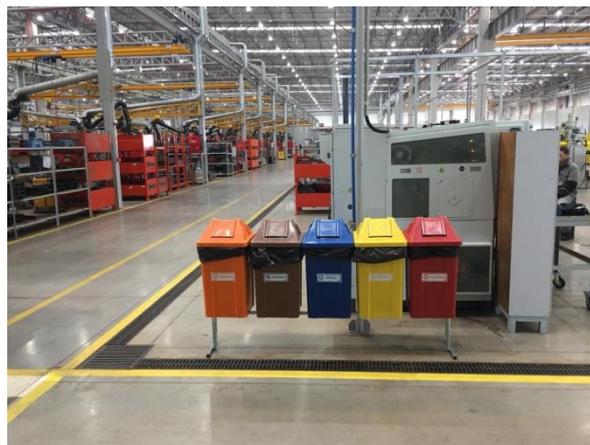
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 13 - Setor de solda da indústria.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 14 - Coletor disposto na produção.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Percebe-se nas Figuras 11, 12, 13 e 14, que a indústria se compõe de um ambiente organizado, com infraestrutura adequada para correta gestão de resíduos sólidos. A Central de Resíduos é um local coberto e fechado lateralmente, com espaço suficiente para armazenamento de resíduos até ser necessária a realização de uma coleta, e com estrutura para manter separadas as baias de descarte de resíduos diferenciados. Os coletores de resíduos, como ilustrado na Figura 14, são de volume 20 L, sendo adequadas para descartes cotidianos e são bem identificados pelas cores e também com etiquetas. Existem coletores semelhantes aos da Imagem 14 em casa setor produtivo e administrativo da indústria. O uso de imagens foi autorizado pela indústria.

Por meio da realização do diagnóstico do processo produtivo da empresa, foi possível realizar o levantamento de aspectos e impactos ambientais na empresa, para cada setor de indústria e também os administrativos e pode-se constatar que uma das melhorias que definitivamente deveriam ocorrer na indústria, é a contratação de uma equipe responsável exclusivamente pelo desempenho ambiental. Um responsável para averiguar o funcionamento das coletas, segregações, armazenamento de resíduos e solicitação de coletas para destinação final, além de avaliar a conformidade das legislações levantadas bem como a adequação aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015.

5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

5.1 CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos propostos e os resultados alcançados neste trabalho, pode-se concluir que: (1) a política ambiental foi elaborada de acordo com os princípios da indústria e suas intenções de melhoria de desempenho ambiental, porém, levando em consideração também a importância que é dada para a saúde e segurança dos trabalhadores; (2) o levantamento de aspectos e impactos ambientais foi realizado em todos os setores da indústria, avaliando quais os recursos naturais utilizados, matérias primas e insumos e quais os resíduos gerados e descartados. Critérios de avaliação como severidade do impacto, probabilidade de ocorrência do impacto e frequência do aspecto foram utilizados para classificar os impactos como significativos ou não significativos. Foram caracterizados como impactos significativos: vazamento de óleo, descarte de resíduos contaminados (resíduos têxteis, solventes, borra de tinta e lodo metálico), descarte de óleo vegetal e vazamentos de gás; (3) o levantamento de requisitos legais aplicáveis abrangeu os diversos assuntos relacionados aos processos da indústria, desde a segurança dos trabalhadores ao transporte interno de resíduos, sendo possível assim, fundamentar qualquer ação dos processos em legislações ambientais e de segurança, a nível estadual e federal e; (4) com todo o diagnóstico da indústria, os objetivos, metas e planos de ação foram traçados com o intuito de adequar os processos para buscar a certificação da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015. A elaboração dos mesmos levou em consideração todas as especificidades encontradas durante os meses de estudo no local.

Sendo assim, o responsável por implantar o SGA buscaria organizar uma melhor interrelação entre desempenho ambiental e qualidade de processo produtivo, além de possibilitar uma certificação da Norma ABNT NBR ISO nº 14.001/2015, que é reconhecida internacionalmente e proporcionaria à indústria maior competitividade no mercado nacional e internacional. A adoção do SGA possibilita identificar com maior facilidade possíveis defeitos no produto, além de manter a organização documental dos processos empresariais com todas as ações voltadas ao meio ambiente. Isso faz com que adversidades da rotina de trabalho possam ser corrigidas com mais rapidez.

Para implementação desse sistema é necessária aprovação e um alto grau de comprometimento da alta administração para que posteriormente se inicie uma conscientização nos trabalhadores, visto que a implantação do sistema demanda um período,

muitas vezes longo, de adaptação dos colaboradores às novas sistemáticas de trabalho da indústria.

5.2 SUGESTÕES

Para trabalhos futuros, caso o sistema elaborada neste trabalho seja implementado e operado na indústria, sugere-se a realização da análise de riscos e oportunidades por profissional capacitado para tal ação; a avaliação de desempenho do SGA por meio de auditorias internas e; sugestões de melhoria por meio da elaboração de um cronograma de reuniões para análise pela diretoria.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Transporte de resíduos – Procedimento. **NBR 13.221** de 2010.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Classificação de resíduos sólidos. **NBR 10.004** de 2004.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. **NBR 9.191** de 2000.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Classifica coleta de resíduos sólidos. **NBR 13.463** de 1995.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Armazenamento de resíduos sólidos. **NBR 12.235** de 1992.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Armazenamento de resíduos não inertes e inertes. **NBR 11.174** de 1990.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Ficha de emergência para transporte de cargas perigosas. **NBR 7.503** de 1982.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para aplicação. **NBR ISO 14.001** de 2004 e 2015.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. **NBR ISO 14.004** de 2007.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Avaliação ambiental de locais e organizações (AALO). **NBR ISO 14.015** de 2003.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rótulos e declarações ambientais – princípios gerais. **NBR ISO 14.020** de 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem do tipo II). **NBR ISO 14.021** de 2004.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rotulagem e declarações ambientais – Rotulagem ambiental do tipo I – Princípios e procedimentos. **NBR ISO 14.024** de 2004.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes. **NBR ISO 14.031** de 2004.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. **NBR ISO 14.040** de 2009.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações. **NBR ISO 14.044** de 2009.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Vocabulário. **NBR ISO 14.050** de 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto. **NBR ISO 14.062** de 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão ambiental – Comunicação ambiental – Diretrizes e exemplos. **NBR ISO 14.063** de 2009.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gases de efeito estufa (Partes 1, 2 e 3). **NBR ISO 14.064** de 2007.

Anuário Estatístico: **Setor Metalúrgico/ Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**. 1995 – Brasília: SGM, 2017.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos** – 3.ed. atual e ampliada. – São Paulo: Saraiva, 2011.

BARBOSA, P. A.; GOMES, S. Desenvolvimento sustentável: qualidade ambiental ISO 14001 um estudo de caso na Anglo American Unidade Tailings Catalão. **Revista CEPPG**, 2011.

BENNEMANN, R. B. **Proposta de gestão ambiental para Indústria Metal Mecânica**. Universidade de Passo Fundo, 2012.

BERTAGLIA, P. R. Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo: **Saraiva**, 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 04** - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 05** – Comissão Interna de prevenção de acidentes. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06** – Equipamento de Proteção Individual (EPI). Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 09** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 11** – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12** – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15** – Atividades e operações insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 16** – Atividades e operações perigosas. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18** – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria de construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 24** – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1993.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 25** – Resíduos industriais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 01 de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critério e padrões de emissão de ruídos de atividades industriais. **Diário Oficial da União**, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 02 8 de março de 1990. Institui o programa Nacional Educação e Controle da Poluição Sonora. **Diário Oficial da União**, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar e concentrações de poluentes atmosféricos. **Diário Oficial da União**, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. **Diário Oficial da União**, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá providências. **Diário Oficial da União**, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial da União**, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 382 de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. **Diário Oficial da União**, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 de 2005. **Diário Oficial da União**, 2011.

- CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudo para uma sociedade sustentável. 2. Ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.
- COMOGLIO, C.; BOTTA, S. The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. **Journal of Cleaner Production**. 2010
- CORBETT, C.J.; KIRSCH, D.A. **Internacional diffusion of ISO 14000 certification**. 2001.
- FIESP. **Departamento do Meio Ambiente**. ISO 14001:2015. Saiba o que muda na nova norma. 2015
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. 2010 <cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-jose-do-inhacora/panorama>. Disponível em abril de 2018.
- LIMA, D.; PROCHNOW, W.E., **Implantação de sistema de gestão ambiental em empresa do ramo metalúrgico**. 2012.
- MACHADO, C. S. O.; SILVA, N. M.; RIZK, M. C. Aspectos e impactos ambientais de uma indústria de fabricação de estruturas metálicas. **IX Simpósio de Qualidade Ambiental**. 2014.
- MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental** – Belo Horizonte: Del Rey, 2011.
- OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. **Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001**: uma contribuição da área de gestão de pessoas. 2017.
- PEÑA, M. L. M.; GARRIDO, E. D.; LÓPEZ, J. M. S. **Analysis of benefits and difficulties associated with firms' Environmental Management Systems**: the case of the Spanish automotive industry. 2014.
- PERES, W. R.; BAHADIAN, S. M.; VIEIRA, A. C.; SILVA, E. R. As normas da série ISO 14.000: contexto histórico e análise crítica. **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2010.
- ROHRICH S. S.; CUNHA, J. C. A proposição de uma taxonomia para análise da gestão ambiental no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**. 2004.
- SANTOS, P. T.; NEVES, M. D.; ANICETO, É. C. S., et al., **Estudo de implementação da ABNT NBR ISO 14001:2004 para a certificação ambiental no ramo da metalurgia**: estudo de caso em uma empresa de médio porte em Belo Horizonte/ MG. 2012.
- SEBRAE. **Serviço de apoio às micro e pequenas empresas**. Programa SEBRAE de Gestão Ambiental/ DF. 2008.
- SEBRAE. **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Gestão Sustentável nas empresas/ Sebrae – 2ª ed. – Cuiabá: Sebrae, 2015.
- SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental**: implantação objetiva e econômica – 5.ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

SEIFFERT, M. E. B. **Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada / 2 ed.** São Paulo: Atlas 2010.

SERBER, S. L. **Proposta de implantação e certificação de um sistema de gestão ambiental: estudo de caso de indústria metal - mecânica.** 2009. Dissertação (Programa de Pós - graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2009.

TAUCHEN, J. A. **Um Modelo de Gestão do Desenvolvimento para o setor industrial metal -mecânico da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, através da Gestão Ambiental.** 2009. (Curso de Engenharia de Produção) - Instituição Sinodal de Assistência Educação e Cultura. 2009.

TEIXEIRA, J. P. B. **Implementação de um sistema de gestão ambiental à luz da produção limpa: o caso da HJ Bahia.** Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2006.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental.** São Paulo: Futura, 1996.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados. **XXXII Encontro da ANPAD.** 2008.

ZUNTINI, A. S. **Ferramenta de Gestão Ambiental aplicada à indústria de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de radiação.** Departamento Acadêmico Ambiental (DAAMB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). 2015.