

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

AGNES MITZI KICH

**PROPOSTA DE UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO DO MEIO
AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL:
Aplicação em um Laboratório de Análises Químicas**

São Leopoldo

2020

AGNES MITZI KICH

**PROPOSTA DE UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO DO MEIO
AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL:
Aplicação em um Laboratório de Análises Químicas**

Artigo apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho, pelo
Curso de Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientadora: Prof. Dra. Feliciane Andrade Brehm

São Leopoldo

2020

PROPOSTA DE UM MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO DO MEIO AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL: Aplicação em um Laboratório de Análises Químicas

Agnes Mitzi Kich

Resumo: A preocupação com a gestão ambiental e com a saúde e segurança dos trabalhadores é necessária em organizações de diversos portes e setores, isso também atinge os laboratórios de análises químicas. Um entendimento dos aspectos e impactos ambientais e dos potenciais perigos e riscos ocupacionais, bem como, o estabelecimento de medidas de controle nesses ambientes, são importantes para planejar ações para a implementação dos sistemas de gestão. Este trabalho teve como objetivo propor um sistema de gestão integrado através da análise das atividades de rotina realizadas no laboratório, frente às ferramentas dos sistemas de gestão ambiental (SGA) e de saúde e segurança ocupacional (SGSSO). Realizou-se a avaliação ambiental e ocupacional através do levantamento dos aspectos/impactos e dos riscos/perigos mais significativos do laboratório. Para essa determinação, foram utilizados critérios baseados na atribuição de valores para severidade, frequência e abrangência. Os aspectos ambientais relevantes identificados foram associados principalmente a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos perigosos, o uso de produtos químicos, o consumo de energia e água. Em relação aos perigos ocupacionais mais significativos destacou-se o uso de produtos químicos no geral e a geração de vapores, gases e odores provocados por esse uso. Através da determinação da significância foi possível recomendar medidas de controle para conceber o modelo para integração dos Sistemas de Gestão baseado nas normas ABNT NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Ao final do trabalho, são apresentadas sugestões de práticas relacionadas a proposta da integração desses sistemas de gestão.

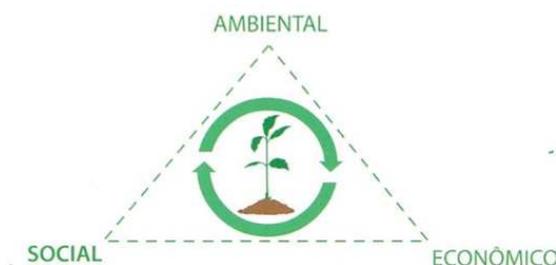
Palavras-chave: Sistemas de Gestão Integrados. Saúde e Segurança Ocupacional. Aspectos e Impactos Ambientais. Perigos e Riscos.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade organizacional tem sido considerada fundamental e de interesse crescente nos últimos anos. Para que as empresas alcancem essa sustentabilidade elas necessitam alcançar o equilíbrio entre o seu crescimento econômico e as suas responsabilidades e deveres ambientais e sociais, na figura 1 está apresentado os três pilares da sustentabilidade.

O desenvolvimento sustentável nas empresas se estende a outros conceitos como, por exemplo, os de Sistemas de Gestão. As organizações estão em um processo de mudança devido à inovação e avanços tecnológicos. Existe uma crescente pressão nas empresas pelo atendimento a regulamentações e exigências legais por meio de certificações e por uma gestão de produtos e serviços mais sustentáveis. (TAVARES, 2019).

Figura 1 – Três pilares da sustentabilidade



Fonte: SENAI, 2013.

A sigla ISO – Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*) surgiu em 1947 e tem como objetivo unificar o desenvolvimento e padronização de normas para que a qualidade dos sistemas seja melhorada. (PACHECO, 2019). As normas ISO são consideradas normas internacionais e no Brasil são representadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (SENAI, 2013).

De acordo com a ABNT NBR ISO 9000, sistema de gestão é um “conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processo para alcançar estes objetivos” (ABNT, 2015, p. 19). Nesse contexto surgem os Sistemas de Gestão da Qualidade – SGQ (ISO 9001), do Meio Ambiente – SGA (ISO 14001) e de Saúde e Segurança Ocupacional – SGSSO (ISO 45001).

O objetivo deste trabalho foi propor um modelo para conceber a integração do Sistema de Gestão Ambiental e de Saúde e Segurança Ocupacional aplicado ao setor laboratório de análises químicas de uma empresa que presta serviços à Indústria de Polímeros. O modelo concebido foi baseado nas normas ABNT NBR ISO 14001: 2015 e ISO 45001:2018.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a realização e desenvolvimento deste trabalho foi necessário definir alguns conceitos básicos. A partir destas definições, foi possível estabelecer uma forma de análise das situações identificadas, tanto em relação à saúde e segurança dos trabalhadores quanto no que se refere aos aspectos e impactos ambientais. Os subitens apresentados a seguir detalham algumas informações relevantes para um melhor entendimento do estudo desenvolvido.

2.1 Saúde e Segurança Ocupacional – SSO

Segundo dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima-se que em todo o mundo ocorram anualmente cerca de 340 milhões de acidentes ocupacionais e 160

milhões de vítimas de doenças relacionadas ao trabalho. Estima-se ainda, que somente as substâncias perigosas causem 651.279 mortes por ano.

Atualmente, estão disponíveis diversas legislações brasileiras, tais como as Normas Regulamentadoras (NRs), que auxiliam no cuidado e proteção com a saúde e a segurança no trabalho. Ainda assim, os dados de acidentes ocorridos no ambiente corporativo e de doenças ocasionadas pelo exercício das funções são significativos.

Os programas de saúde e segurança ocupacional em função da cultura dominante na maioria das empresas são concebidos e orientados normalmente para o atendimento à legislação. E um bom desempenho em Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) é decisivo para as empresas não só no que se refere ao cumprimento as legislações. Os resultados alcançados serão positivos também em relação à redução dos acidentes e doenças ocupacionais, à melhoria das relações sociais, promovendo a saúde e a satisfação dos trabalhadores, aumento da produtividade, melhoria na qualidade dos produtos/serviços, imagem da empresa e aumento da competitividade. (FREITAS, 2016, p. 21; OLIVEIRA, 2003).

De encontro a isso, tem-se a definição de Higiene Ocupacional que é a “ciência da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle dos riscos à saúde no ambiente de trabalho, com o objetivo de proteger a saúde e o bem-estar do trabalhador”. (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2018, p. 10). A Higiene Ocupacional pode contribuir para um desenvolvimento econômico, social e sustentável.

2.1.1 Perigo

Segundo definição da ISO 45001 (2018, p. 5), perigo é toda fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos aos seres humanos no que se refere a algum tipo de lesão ou problema de saúde, podendo ser considerado como uma ou mais condições com o potencial de causar ou contribuir para que o risco aconteça. Uma situação de perigo é qualquer circunstância que pode gerar um dano e colocar em risco à segurança e saúde do trabalhador dependendo do grau de exposição, podendo causar ainda efeitos adversos ao meio ambiente.

2.1.2 Risco

Conforme definição da “*Occupational Health & Safety Advisory Services*” (OHSAS) 18002:2008, risco é a “probabilidade de ocorrência de um evento perigoso ou exposição (ões) com gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposição (ões)”.

Risco é o perigo que os indivíduos podem estar expostos ao entrar em contato com determinado agente ou situação dita como perigosa, podendo gerar doenças ou acidentes.

No item 9.1.5 da NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, os riscos ambientais são definidos como os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que são capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função de sua natureza, concentração ou grau de exposição. (BRASIL, 2019). A seguir estes riscos ambientais estão detalhados:

- a) riscos físicos: são considerados agentes físicos as diversas formas de energia a que os trabalhadores possam estar expostos.
- b) riscos químicos: são considerados os perigos que determinado trabalhador pode estar exposto ao manipular produtos químicos, dependendo da intensidade e tempo de exposição a esse agente podendo resultar em diversos tipos de doenças.
- c) riscos biológicos: algum tipo de exposição ocupacional a agentes biológicos.

Existem ainda os riscos de acidentes que podem ser considerados qualquer fator que afete a integridade e bem estar físico/psíquico e os riscos ergonômicos que são definidos como qualquer situação que pode afetar a saúde do trabalhador causando algum desconforto.

2.1.3 Produtos Químicos

De acordo com a definição encontrada na ABNT NBR 14725-1, produtos químicos perigosos são definidos como um produto químico, substância ou mistura, classificados como perigosos à saúde e segurança bem como ao meio ambiente. (ABNT, 2009, p. 6).

Os produtos químicos em geral fazem parte do cotidiano dos laboratórios de análises químicas, sendo necessário que as informações sobre os perigos de sua utilização venham sendo cada vez mais exigidas com foco na segurança dos trabalhadores. Para isso, deve-se implementar um sistema de informação de qualidade e uma das principais ferramentas necessárias para que este sistema seja implantado de maneira efetiva é a FISPQ – Ficha de Informações sobre Segurança de Produtos químicos.

De acordo com a ABNT NBR 14725-4 (2014, p. vi), a FISPQ fornece diversas informações essenciais sobre os perigos e características da substância ou mistura quanto à medidas de proteção, segurança, saúde, meio ambiente e ações em situações de emergência. A FISPQ fornece ainda informações importantes ao seu usuário quanto ao transporte, manuseio e armazenagem dos produtos químicos.

A produção e o uso de produtos químicos são fundamentais, mas deve-se ter cuidado ao manuseá-los, pois estes representam riscos quando não utilizados de maneira responsável. Os produtos químicos podem ser classificados quanto a sua situação de perigo em relação a toxicidade, corrosão/irritação a pele, lesões/irritações oculares graves, perigos por ingestão, sensibilização respiratória, mutagenicidade, carcinogenicidade, toxicidade à reprodução e para certos órgãos alvo específicos (exposição única ou repetida). (ABNT, 2019).

2.2 Meio Ambiente e Gestão Ambiental

A preocupação com o meio ambiente não é algo recente, foi a partir da década de 70 que começaram a surgir legislações propondo alternativas para o desenvolvimento sustentável e, em relação às empresas, essa preocupação é mais recente e não se transformou ainda em práticas administrativas e operacionais efetivas. (BARBIERI, 2016).

Gestão ambiental é um conjunto de atividades voltadas para processos que visam a redução, eliminação ou compensação dos problemas relacionados com questões ambientais com foco na utilização racional dos recursos. Segundo Barbieri, gestão ambiental “compreende as diretrizes e as atividades administrativas realizadas por uma organização para alcançar efeitos positivos sobre o meio ambiente”. (BARBIERI, 2016).

A avaliação do desempenho ambiental através da determinação dos impactos ambientais de forma preventiva tem como objetivo principal subsidiar a decisão do órgão público como ferramenta de gestão ambiental. (BRASIL, 1981, art. 9º, inciso III).

Em um sistema de gestão ambiental, a avaliação dos impactos ambientais é uma das etapas mais importantes do processo de implantação, visto que os objetivos e metas do SGA devem ser definidos a partir destes resultados. (ABNT, 2015).

2.2.1 Aspectos e Impactos Ambientais

A norma ABNT NBR ISO 14001 (2015, p. 3) define aspectos e impactos ambientais da seguinte maneira:

- a) aspecto ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente;
- b) impacto ambiental: qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

A determinação dos aspectos e dos impactos ambientais faz parte do escopo de um sistema de gestão ambiental devendo ser levado em consideração a determinação de suas significâncias. Convém ainda que as organizações considerem os requisitos legais aplicados às suas atividades. (ABNT, 2018, p. 29).

O levantamento consiste em identificar as atividades da organização com potencial em gerar riscos ou impactos ambientais, podendo ser avaliado seus efeitos no processo. A identificação dos aspectos ambientais pode ser feita através de diagramas de causa e efeito ou através de fluxogramas com as entradas e saídas dos processos que estão associadas às atividades, produtos e serviços executados pelas empresas. (ABNT, 2018, p. 28).

A mensuração dos aspectos ambientais através de indicadores é a base para o estabelecimento de metas e de programas ambientais, visto que, mudanças operacionais contribuem para implementação de melhores práticas que são objetivos de um sistema de gestão ambiental. (PIMENTA; GOUVINHAS, 2012; AIRES; PIMENTA, 2019).

Os indicadores são ferramentas utilizadas pelas organizações para monitorar determinados processos quanto ao alcance ou não de uma meta ou padrão mínimo de desempenho estabelecido, podendo ser possível assim, propor ações de melhoria. (CAMPOS; MELO, 2008). Para cada requisito presente na ABNT NBR ISO 14001 existem indicadores de desempenho que podem ser aplicados.

2.2.2 Classificação dos Resíduos

Os resíduos químicos gerados nos laboratórios de análises são substâncias ou misturas consideradas perigosas com potencial de causar danos aos seres humanos ou ao meio ambiente. A geração desses resíduos consiste em um aspecto ambiental importante, sendo necessário um entendimento mais amplo para se propor medidas de controle.

Para a caracterização dos resíduos sólidos é necessário fazer a identificação dos seus constituintes, de acordo com as matérias-primas, insumos e o processo que lhes deu origem. Deve ser feita a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente sejam conhecidos. Os resíduos químicos devem ser segregados, armazenados e destinados de acordo com suas características físico-químicas e de periculosidade. A ABNT NBR 10004 (2004, p. 3) classifica os resíduos sólidos em:

- a) resíduos classe I – Perigosos: apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

- b) resíduos classe II – Não perigosos: divididos em resíduos classe II A – não inertes que podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e classe II B – inertes que não sofrem modificações nas suas características.

2.2.2 Efluentes líquidos

A maioria dos efluentes líquidos é constituída por misturas consideradas complexas dependendo do processo que lhes deu origem. Sua geração pode ter origens distintas sendo oriundos de despejos domésticos, industriais, agrícolas e de águas pluviais contaminadas. Muitos desses efluentes contêm substâncias químicas consideradas tóxicas com potencial em causar impactos ambientais negativos quando descartados de maneira incorreta. Para que os efluentes possam ser descartados em corpos receptores, eles devem obedecer a padrões estabelecidos por um órgão de legislação ambiental exigindo que os efluentes recebam tratamento adequado antes do seu lançamento. (DEZOTTI, 2008, p. 16, 17 e 21).

2.3 Sistemas de Gestão Integrado – SGI

De forma a satisfazer as suas necessidades, as organizações têm aumentado adoção dos Sistemas de Gestão, com destaque para o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO). A integração desses sistemas contribui na satisfação das necessidades dos clientes, proteção ao meio ambiente através do controle de possíveis riscos ambientais, concedendo maior segurança e saúde às pessoas em seus postos de trabalho contra todos os riscos e promovendo o bem estar dos trabalhadores.

Integrar diferentes sistemas de gestão traz diversos benefícios para a organização, entre os quais se destacam: maior alinhamento entre os processos da organização, otimização do desempenho de todos os sistemas de gestão fornecendo uma visão completa de toda a organização, simplificação dos processos de auditoria, promoção da melhoria contínua, prevenindo riscos e identificando oportunidades. A integração dos sistemas tem impacto direto na estrutura organizacional, alterando os processos e a forma com que as empresas realizam suas atividades. (NADAE, 2016).

A responsabilidade em relação ao meio ambiente, saúde e segurança ocupacional são pilares importantes para a competitividade e imagem positiva das organizações. O objetivo de cada uma das normas é apresentado na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Sistemas de Gestão e seus objetivos

SISTEMA	OBJETIVOS DO SISTEMA
Sistema de Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14001:2015	Proteção ao meio ambiente.
	Mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas.
	Aumento do desempenho ambiental.
	Mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais.
Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional ISO 45001:2018	Gerenciar riscos.
	Prevenir lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho.
	Proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis.

Fonte: Elaborada pela autora com base nas normas ABNT NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

A integração dos sistemas de gestão acontece quando elementos similares de diferentes normas podem ser relacionados com as vantagens de redução da burocracia, agilidade nas etapas de certificação. (HOFFMANN; NETO; TAVARES, 2019).

A base que sustenta os modelos dos Sistemas de Gestão proposto pelas normas ABNT NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 é fundamentada no conceito *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) ou ciclo de melhoria contínua, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Ciclo PDCA



Fonte: SENAI, 2013.

Essa ferramenta é cíclica e tem como objetivo a repetição das etapas para a melhoria contínua de um processo, obedecendo às fases de um sistema de gestão ao padrão Anexo SL para normas de sistemas de gestão ISO. O Anexo SL pode ser aplicado em diferentes normas que possuem uma base estrutural semelhante, facilitando o processo de integração.

A estrutura do Anexo SL estabelece a seguinte formatação para as normas: escopo, referência normativas, termos e definições, contexto da organização, liderança, planejamento,

apoio/suporte, operação, avaliação de desempenho e melhoria. Esses itens podem ser unificados, o que proporcionará a otimização dos recursos e a maximização dos resultados organizacionais.

As versões atuais dos sistemas de gestão abordadas neste estudo foram desenvolvidas com a possibilidade da sua integração, pois possuem requisitos semelhantes. Na tabela 2 está apresentado o comparativo para a implementação do ciclo PDCA nos sistemas de gestão ambiental e de SSO.

Tabela 2 – Implementação do Ciclo PDCA nas normas de SGA e SGSSO

PDCA	ITEM DA NORMA ANEXO SL	ABNT NBR ISO 14001:2015	ISO 45001:2018
Planejar (Plan)	4. Contexto da Organização 5. Liderança 6. Planejamento 7. Suporte	Estabelecer os objetivos e os processos ambientais necessários de acordo com a política ambiental.	Determinar e avaliar os riscos e oportunidades de SSO, estabelecer os objetivos e processos necessários para assegurar os resultados de acordo com a política de SSO.
Executar (Do)	8. Operacionalização	Executar os processos que foram planejados nos requisitos anteriores	
Verificar (Check)	9. Avaliação do desempenho (Análise Crítica pela Direção e Auditorias Internas)	Monitoramento e medição dos processos em relação à política e objetivos ambientais reportando os resultados.	Monitorar e mensurar atividades e processos em relação a política e objetivos de SSO reportando os resultados.
Agir (Act)	10. Melhoria	Depois de planejar, fazer e verificar deve-se agir em um sistema de gestão. A ação vai ser realizada para obter a melhoria contínua do desempenho do Sistema Integrado de Gestão para atingir os resultados pretendidos.	

Fonte: Elaborada pela autora com base nas normas ABNT NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

A norma ABNT NBR ISO 14001 (2015, p.1) estabelece que toda organização deve implementar, manter e controlar seus procedimentos para identificação de seus produtos ou serviços, dentro do escopo de seu SGA, identificando e determinando os aspectos ambientais das atividades, bem como seus impactos ambientais significativos sobre o meio ambiente.

A norma ISO 45001 (2018, p.1) estabelece que as organizações sejam responsáveis por promover a saúde e segurança ocupacional. A adoção de um SGSSO é um instrumento importante para o empregador lidar com riscos novos e emergentes, permitindo o oferecimento de locais de trabalhos mais seguros através de medidas preventivas de proteção.

2.3.1 Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – ABNT NBR ISO 14001:2015

Atualmente é crescente a preocupação em minimizar ao máximo os impactos causados ao meio ambiente. Em vista disso, busca-se a aplicação de estratégias técnicas, econômicas e ambientais integradas aos processos e produtos.

A aplicação de um Sistema de Gestão Ambiental nas empresas é caracterizada por ações que são implementadas com a finalidade de tornar o processo produtivo mais eficiente no uso de seus insumos e recursos, gerando mais produtos e menos resíduos. As empresas são pressionadas pelos seus clientes a modernizarem o seu sistema a fim de garantir o desenvolvimento sustentável de suas atividades, promovendo o aumento de competitividade e ganho financeiro e de proteção ao meio ambiente. (OLIVEIRA; PINHEIRO, 2010).

O sistema de gestão ambiental definido pela norma ABNT NBR ISO 14001:2015 segue um padrão internacional de definição de seus requisitos para colocar em vigor esse sistema. Esta norma ajuda as empresas a identificar, gerenciar, monitorar e controlar questões ambientais relativas às suas operações, como poluição do ar, questões referentes a gestão de resíduos, água e esgoto. A organização ao implementar esta norma, possui a liberdade e flexibilidade para definir seus limites, podendo ser feita em toda a empresa ou em partes específicas dela. Para que uma empresa seja certificada na norma ISO 14001, é necessário que atenda as seguintes exigências (ABNT, 2015):

- a) política ambiental envolvendo declaração de princípios e intenções ambientais;
- b) planejamento dos processos para identificação dos problemas ambientais (levantamento de aspectos e impactos);
- c) objetivos e metas determinados;
- d) definição de responsabilidades e das necessidades de treinamentos;
- e) estrutura organizacional definida;
- f) registro e controle dos documentos, estabelecendo maneiras de sistematizar e formalizar os procedimentos;
- g) controle operacional e para situações de emergência;
- h) políticas, processos e protocolos para a avaliação de desempenho e melhoria contínua (auditorias internas, análises críticas e análise pela alta direção para avaliar a eficácia do sistema e introduzir mudanças quando necessárias).

A norma dá embasamento para que as organizações possam implementar iniciativas que visem proteger o meio ambiente melhorando seu desempenho ambiental. Dessa forma, as

empresas demonstram conformidade com requisitos legais, aumentam o envolvimento da liderança e o comprometimento dos funcionários. (ABNT, 2015, p. 24).

2.3.2 Sistema de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO) – ISO 45001:2018

As organizações têm se tornado cada vez mais responsáveis por promover a saúde e segurança de seus colaboradores, onde cabe a elas fornecer locais de trabalho mais seguros, com melhores condições para garantir a proteção da saúde física e mental dos trabalhadores. No Brasil, a implementação do sistema de gestão de SSO se intensificou a partir da segunda metade de 1990. As diretrizes sobre esses sistemas foram elaboradas pela OIT. (FUNDACENTRO, 2005).

O SGSSO é utilizado pelas organizações com o objetivo de criar um ambiente de trabalho mais seguro. Através da avaliação, controle e redução dos riscos, conformidade com legislações trabalhistas, um SGSSO estabelece medidas efetivas que melhoram o desempenho relacionado com a saúde e segurança operacional garantindo a proteção dos trabalhadores, redução dos números relacionados a acidentes e doenças ocupacionais, promovendo ainda o envolvimento da liderança e maior participação dos colaboradores. (ISO, 2018, p. vi; VIEIRA, 2020).

A norma ISO 45001:2018, que substitui a norma OHSAS 18001:2007, especifica requisitos para uma organização controlar seus riscos de saúde e segurança ocupacional para melhorar o seu desempenho. Apesar de ser semelhante à OHSAS 18001, a nova norma ISO 45001 foi concebida com base na estrutura de alto nível, Anexo SL, que traz uma estrutura comum para todos os sistemas de gestão para facilitar a sua integração. (JÚNIOR; VIEIRA, 2020).

Para que uma empresa seja certificada na norma ISO 45001, é necessário que atenda as seguintes exigências (ISO, 2018):

- a) desenvolvimento e implementação de uma política e objetivos de SSO;
- b) comprometimento da liderança através de uma cultura positiva de saúde e segurança;
- c) contexto organizacional definido de acordo com as políticas de SSO e compatíveis com os objetivos onde deve ser levando em conta os perigos e os riscos presentes na organização;

- d) planejamento e controle operacional dos locais de trabalho através de processos efetivos para identificação de perigos e controle dos riscos de SSO buscando eliminá-los ou minimizando seus efeitos potenciais;
- e) informações e procedimentos documentados;
- f) avaliação contínua do desempenho e declaração de conformidade com a política de saúde e segurança ocupacional estabelecida;
- g) conscientização dos perigos e riscos de SSO e dos controles operacionais associados, através de informação, comunicação e treinamento.

A configuração de um SGSSO deve ser composta por um conjunto de iniciativas unificadas com a finalidade de facilitar o cumprimento dos requisitos legais e Normas Regulamentadoras que dizem respeito à Segurança e Saúde no Trabalho, bem como à adoção de uma postura com respeito, ética e responsabilidade social. (PACHECO, 2019).

3 METODOLOGIA

Foi realizada em um laboratório de análises químicas a avaliação para identificação dos aspectos e dos impactos ambientais associados, para se obter uma visão inicial do desempenho ambiental da empresa. A metodologia para a avaliação ambiental teve como base a norma ABNT NBR ISO 14001. Com base na ISO 45001 foram definidos os requisitos mínimos para melhores práticas em gestão de saúde e segurança no trabalho, levando em consideração a prevenção de acidentes, a redução de riscos e a melhoria do bem estar dos trabalhadores.

Na figura 3 a seguir, está apresentado o planejamento das etapas que se seguiu para a realização da metodologia proposta.

Figura 3 – Etapas do planejamento para realização da metodologia



Fonte: elaborado pela autora.

Para a execução da metodologia primeiramente a área foco de estudo foi escolhida, neste caso, um laboratório de análises químicas. A coleta de dados foi feita através de análise documental, pesquisa bibliográfica e observação direta para posterior obtenção dos dados

qualitativos. Para o tratamento dos dados foi elaborado o fluxograma do processo e o diagrama de blocos com as entradas e saídas.

E por fim, a realização da avaliação e interpretação dos dados tabulados através da avaliação da significância dos aspectos/impactos ambientais, perigos/riscos associados à saúde e segurança dos trabalhadores e posterior proposta do Sistema de Gestão Integrado.

3.1 Descrição da Empresa Estudada

A empresa conta com uma equipe de 62 trabalhadores, divididos em diferentes setores e com jornada de trabalho de 40 horas semanais. A estrutura geral da empresa analisada é composta por um prédio que é destinado a projetos de pesquisa e possui laboratórios de ensaios químicos, de microscopia, tintas, caracterização dinâmica, instrumental, reologia e de processamento de polímeros para avaliação de matérias-primas, composições e produtos acabados. O laboratório onde se aplicou este estudo foi o de análises químicas, que possui uma área aproximada de 66,0m² e conta com 8 funcionários que podem ter jornada de trabalho de até 8 horas por dia neste ambiente.

Os laboratórios de ensaios possuem acreditação atendendo os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 (ABNT, 2017, p. vi) que regulamenta a competência em realizar ensaios e/ou acreditação, incluindo amostragem e tem como objetivo promover a confiança na operação de laboratórios. Esta norma requer que o laboratório planeje e implemente ações para abordar riscos e oportunidades estabelecendo uma base para aumentar a eficácia de um sistema de gestão.

As atividades desenvolvidas no laboratório analisado consistem em análises químicas para o preparo das amostras poliméricas recebidas para posterior caracterização instrumental. Os ensaios para realizar essa caracterização são feitos através de cromatografia líquida e gasosa (LC e GC) para determinação de N-nitrosaminas, N-nitrosáveis e compostos voláteis, espectrometria de emissão óptica com plasma (ICP-OES) técnica analítica que quantifica elementos, como por exemplo, metais e semimetais e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), técnica utilizada para a identificação de materiais.

3.1.1 Escolha da área de estudo

A escolha do laboratório de análises químicas para o estudo do presente trabalho, deu-se pela variedade de atividades desenvolvidas nesse ambiente. As atividades de rotina

executadas no laboratório possuem potencial em causar impactos ambientais negativos e riscos aos trabalhadores expostos nesse ambiente, sendo possível a aplicação das etapas para implantação de um Sistema de Gestão Integrado. Neste local são efetuadas atividades que exigem técnicas específicas de boas práticas e proteção à saúde para que os riscos presentes em tais processos, não comprometam a integridade física dos trabalhadores.

A empresa estudada estabelece e mantém alguns procedimentos e programas para monitorar de forma periódica suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo ao meio ambiente, bem como, aqueles associados aos riscos de saúde e segurança aos trabalhadores. O desempenho de saúde e segurança é monitorado através do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

A empresa conta ainda com um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que é parte integrante do processo de licenciamento ambiental visando atender aos requisitos legais ambientais estabelecidos pela legislação vigente. No PGRS constam as etapas para o gerenciamento correto dos resíduos gerados na empresa, tais com a segregação, acondicionamento, identificação, transporte e destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010).

3.2 Levantamento de Dados

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa que considerou uma matriz para a avaliação dos potenciais riscos à saúde e segurança dos trabalhadores bem como dos aspectos e impactos ambientais, atribuindo valores numéricos para a seleção daqueles considerados como significativos. Os dados foram selecionados e tabulados.

Para a realização da coleta de dados qualitativos foram feitas análises através de coleta documental para melhor entendimento das condições de operação e realização das análises com base nos procedimentos já existentes no laboratório (procedimentos internos, PPRA, PGRS) e observação direta em dias e horários alternados.

3.2.1 Fluxograma de processo e diagrama de bloco

Através da elaboração do fluxograma das atividades realizadas no laboratório, foram levantados os aspectos e impactos ambientais, os perigos e riscos à saúde e de segurança

ocupacionais relacionados com as etapas executadas, seguindo os critérios do SGA e SGSSO de acordo com suas normas.

3.2.2 Avaliação dos Aspectos e Impactos Ambientais e dos Perigos e Riscos Ocupacionais

A avaliação qualitativa para identificação dos perigos e riscos ocupacionais foi feita inicialmente através do registro dos mesmos e esquematização em tabela. O levantamento dos dados foi realizado por meio de conversa com os trabalhadores do setor para acompanhar as atividades exercidas no laboratório. Dessa forma, foi possível identificar os agentes ambientais existentes e os riscos potenciais para a introdução de medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

A pesquisa teve como objetivo a avaliação ambiental e ocupacional, diagnosticando as ações desenvolvidas na empresa, identificando as entradas e saídas do setor. Para a identificação dos impactos ambientais e riscos ocupacionais levou-se em consideração a abrangência, frequência, severidade e a significância dos itens avaliados. Os critérios de pontuação foram adaptados dos procedimentos de avaliação utilizados pelo SGA da Unisinos, conforme apresentados na tabela 3. (UNISINOS, 2020).

Tabela 3 – Critérios para a avaliação da Situação operacional

CRITÉRIOS	PESO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO/RISCO
Abrangência: indica o domínio alcançado pelo impacto/risco, representando a sua abrangência espacial	1	Localizado no entorno da empresa
	2	Ultrapassa o local da empresa
	3	Ultrapassa os limites da empresa em até 100 km
	4	Ultrapassa 100 km do entorno da empresa
Severidade: representa a gravidade da alteração e a sua reversibilidade	1	Não causa danos
	2	Causa danos leves
	3	Causa danos moderados
	4	Causa danos severos
Frequência: periodicidade do aspecto/impacto ambiental e do risco/perigo ocupacional, em situação normal	1	Ocorrência semestral ou maior
	2	Ocorrência mensal
	3	Ocorrência semanal
	4	Ocorrência diária
Significância	3	Desprezível
	4-6	Moderado
	7-12	Crítico

Fonte: Adaptado pela autora com base no procedimento do SGA da Unisinos de 2020.

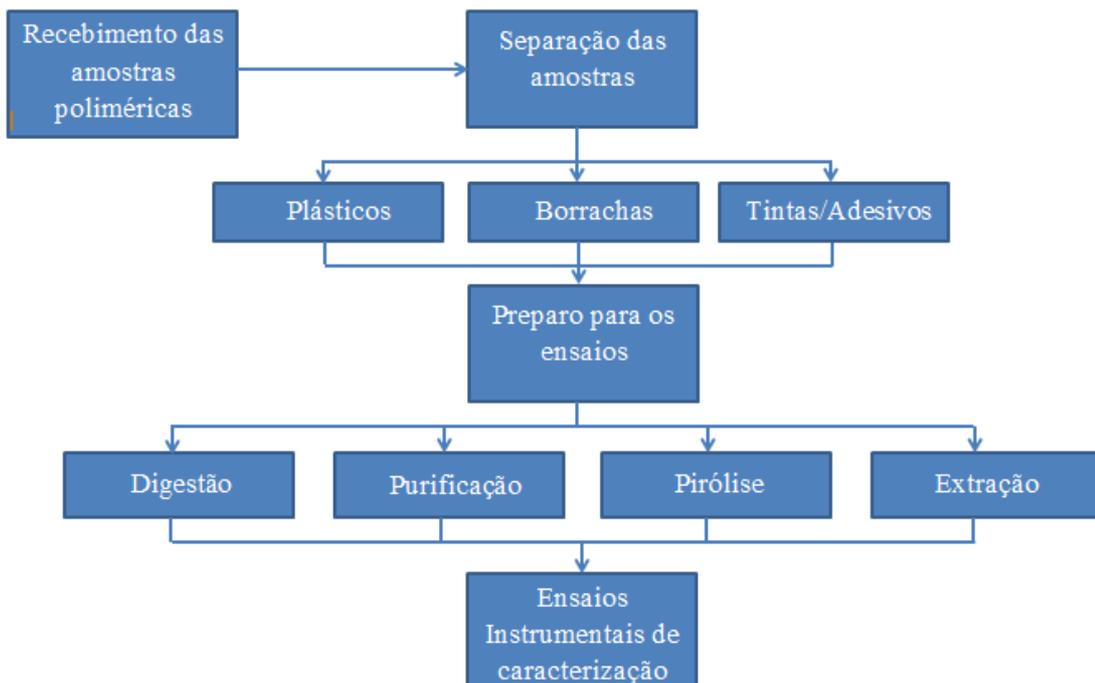
A determinação da significância dos impactos ambientais e riscos ocupacionais foi realizada através da soma dos critérios descritos acima, sendo possível assim, avaliar as medidas de controle a serem adotadas e levantando alternativas para a melhoria no desempenho ambiental e ocupacional. Em relação a significância, a avaliação considerada desprezível está relacionada com os incidentes que podem causar indisposição ou mal estar aos trabalhadores e danos insignificantes ao meio ambiente, moderado aqueles incidentes com potencial em causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente sendo esses controláveis e por fim, os críticos com potencial em causar vítimas fatais e grandes danos ao meio ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A preocupação tanto com a gestão ambiental quanto com a saúde e segurança ocupacional é necessária em organizações de diversos portes e setores. Isso também atinge um laboratório de análises químicas, ambiente que possui atividades com potencial em causar impactos negativos ao meio ambiente e com alto grau de risco aos trabalhadores envolvidos.

A partir do fluxograma das atividades realizadas no laboratório foi possível elaborar o diagrama de entradas e saídas. As análises químicas envolvidas no preparo das amostras podem ser visualizadas no fluxograma 1.

Fluxograma 1 – Fluxograma para o preparo das amostras



Fonte: elaborado pela autora.

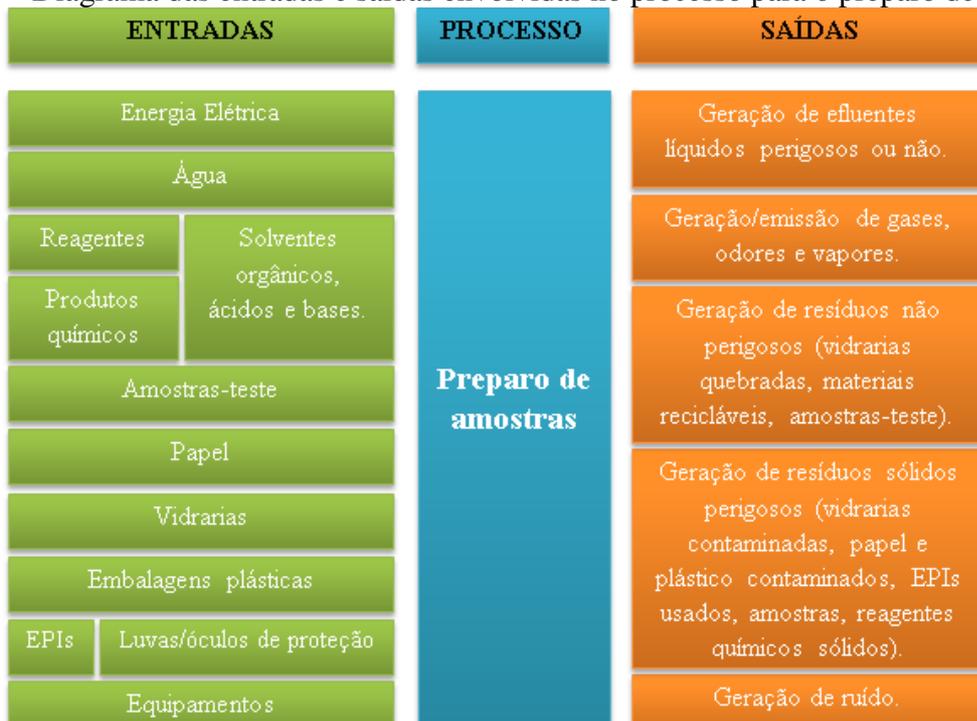
Nas atividades envolvidas no preparo das amostras, são desenvolvidas análises para a separação dos componentes de interesse feitas através de técnicas de digestão, extração, pirólise e purificação. Nessas análises são utilizados diversos produtos químicos, como solventes halogenados, não halogenados, ácidos e bases que necessitam ser controlados com rigor desde o momento da retirada do estoque até a etapa de descarte. A variedade de produtos químicos utilizados no preparo das análises laboratoriais possui composições diversas, justificando a complexidade dos compostos e dos resíduos gerados nessas atividades.

4.1 Diagnóstico Ambiental e Ocupacional

A avaliação ambiental e ocupacional inicial resultou no diagnóstico da empresa com a finalidade em avaliar sua posição atual em relação ao meio ambiente e a saúde e segurança dos trabalhadores. Esse diagnóstico foi aplicado no laboratório e com ele pôde-se determinar os aspectos e impactos ambientais significativos, incluindo a identificação dos perigos e riscos sobre a saúde e segurança dos trabalhadores. Esta avaliação compreendeu a comparação do desempenho ambiental e ocupacional com os procedimentos, políticas e práticas já efetuados pela empresa.

Na figura 4 está apresentado o levantamento qualitativo das entradas e saídas do laboratório de análises químicas relacionadas com o preparo das amostras.

Figura 4 – Diagrama das entradas e saídas envolvidas no processo para o preparo de amostras



Fonte: elaborado pela autora.

A partir do diagrama de entradas e saídas das atividades realizadas no laboratório, foi possível elaborar a matriz de avaliação de impacto ambiental e de riscos ocupacionais. Propôs-se que em uma única tabela fosse compilada a avaliação ambiental e ocupacional.

Sendo assim, na coluna referente aos aspectos ambientais, sugeriu-se que fossem acrescentados os perigos e, na coluna referente aos impactos ambientais, os riscos ocupacionais. A forma de diferenciar qual sistema de gestão se refere foi especificado na coluna dimensão, se corresponde à Saúde e Segurança no Trabalho (SGSSO) ou Gestão Ambiental (SGA).

Os resultados da avaliação dos aspectos e impactos ambientais bem como os perigos e riscos ocupacionais avaliados estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Planilha de Aspectos e Impactos Ambientais e de Perigos e Riscos Ocupacionais

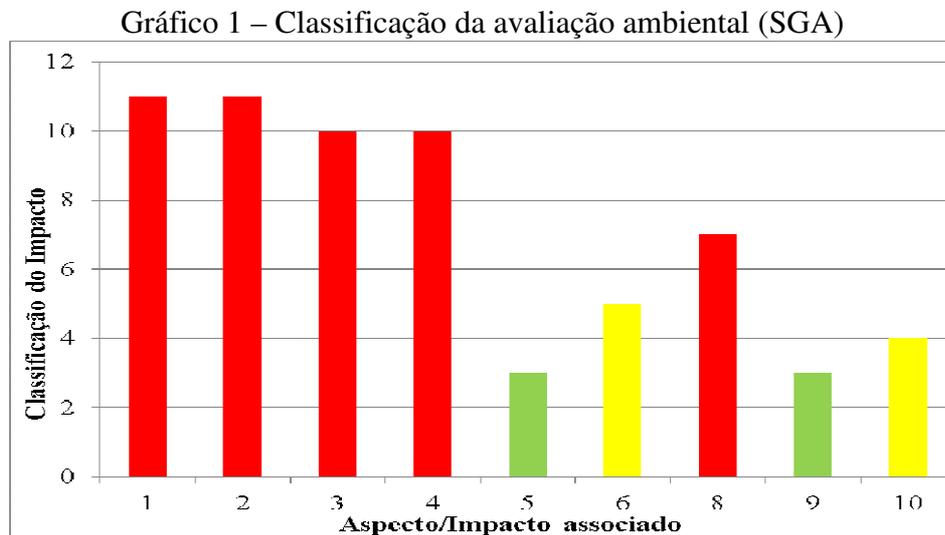
IDENTIFICAÇÃO				Avaliação Ambiental e Ocupacional				
Nº	Aspectos/Perigos	Impactos/Riscos	Sistema de Gestão	Abrang.	Sev.	Freq.	Impacto/Risco	Sig.
1	Consumo de energia elétrica	Uso de recursos naturais não renováveis ou escassos	SGA	4	3	4	11	Sim
2	Consumo de água	Uso de recursos naturais não renováveis ou escassos	SGA	4	3	4	11	Sim
3	Geração de efluentes líquidos perigosos	Alteração da qualidade das águas superficiais ou subterrâneas	SGA	4	3	3	10	Sim
		Risco Químico	SGSSO	1	3	3	7	Sim
4	Geração de resíduos sólidos Classe I –Perigosos	Alteração da qualidade do solo e redução da vida útil dos aterros sanitários	SGA	4	3	3	10	Sim
		Risco químico	SGSSO	1	2	3	6	Sim
5	Geração de ruídos (equipamentos, capelas/exaustores)	Poluição sonora	SGA	1	1	1	3	Não
		Risco Físico	SGSSO	1	1	1	3	Não
6	Incêndio ou explosão (produtos inflamáveis)	Alteração da qualidade do ar	SGA	1	4	0	5	Sim
		Risco de Acidentes	SGSSO	1	4	0	5	Sim
7	Manipulação de materiais cortantes	Risco de Acidentes	SGSSO	1	3	1	5	Sim
8	Uso de produtos químicos em geral	Uso de recursos naturais não renováveis ou escassos	SGA	2	1	4	7	Sim
		Risco Químico	SGSSO	1	3	4	8	Sim
9	Geração de vapores, gases e odores	Alteração da qualidade do ar	SGA	1	1	1	3	Não
		Risco Químico	SGSSO	1	3	3	7	Sim
10	Armazenamento inadequado de produtos químicos (incompatibilidade)	Alteração da qualidade do solo e das águas superficiais ou subterrâneas	SGA	1	3	0	4	Sim
		Risco de Acidentes	SGSSO	1	2	3	6	Sim
11	Longos períodos na posição em pé	Risco Ergonômico	SGSSO	1	1	1	3	Não
12	Manipulação inadequada produtos químicos perigosos	Risco Químico	SGSSO	1	4	2	7	Sim

Legenda: ABRANG = Abrangência; SEV = Severidade; FREQ = Frequência; SIT = Situação; SIG = Significativo.

Fonte: elaborado pela autora.

Neste estudo foi considerado “significativo” todo o aspecto e impacto, perigo e risco classificados como “moderado” e “crítico”. Cabe a análise pela alta direção e lideranças da empresa, considerar e deliberar sobre os problemas potenciais identificados e avaliados como sendo significativos. Os riscos e impactos ambientais considerados como não significativos, inicialmente permaneceram com menor prioridade de ação.

Através da matriz de avaliação ambiental e ocupacional, pôde-se identificar e examinar os aspectos e impactos ambientais negativos e os perigos e riscos com potencial em causar danos aos trabalhadores, atribuindo valores numéricos para a seleção daqueles classificados como mais significativos, sendo possível estabelecer prioridades e propor melhorias para as medidas de controle destes. Nos gráficos 1 e 2 foi possível analisar por tipo de sistema de gestão a classificação dividida de acordo com a avaliação encontrada.



Legenda de cores para a significância: verde – desprezível, amarelo – moderado e vermelho – crítico.

Fonte: elaborado pela autora.

Pelos resultados apresentados, foi evidenciado que as principais ocorrências relacionadas com o SGA estão voltadas aos procedimentos de rotina envolvidos nas análises, tais como, o consumo diário de água e energia, uso de diversos tipos de produtos químicos, geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos perigosos constituídos basicamente pelo descarte das amostras-teste contaminadas e pelos insumos utilizados na realização dos ensaios. O impacto que poderia ser causado caso ocorresse um incêndio/explosão provocado pelo uso de produtos inflamáveis também foi considerado e ficou classificado com uma significância moderada, pois apesar da severidade ser alta não tiveram ocorrências prévias no laboratório analisado. Outro impacto que ficou classificado como moderado foi o impacto que poderia ser causado em decorrência do armazenamento inadequado dos produtos químicos devido a sua incompatibilidade.

Os indicadores com menor significância estão relacionados a geração de ruído de baixa intensidade e em relação a geração de vapores, gases e odores. Esse último geralmente ocorre quando os técnicos manuseiam os diferentes tipos de produtos químicos e ao abrir os frascos podem ocorrer essas gerações, entretanto a dimensão é restrita ao local e os trabalhadores fazem uso de capelas e exaustores sendo, portanto, considerado um impacto desprezível ao meio ambiente.

O aspecto que se refere ao consumo de energia elétrica está relacionado majoritariamente ao funcionamento dos equipamentos. Enfatiza-se ainda o uso contínuo do purificador de água, estufas, chiller e o exaustor nas capelas. No que se refere ao consumo de água, este aspecto está relacionado aos procedimentos de rotina das análises somados as lavagens de vidrarias e materiais utilizados.

Para esses aspectos a abrangência e severidade foram classificadas com maiores valores por terem sido levados em consideração os problemas que podem causar ao meio ambiente devido ao uso de um recurso natural escasso. Outro fator que contribuiu para essa pontuação foi a falta de monitoramento do consumo de energia e de água nesse setor, dificultando dessa forma o estabelecimento de metas de redução de consumo e a própria consciência dos colaboradores quanto ao uso excessivo ou não destes recursos naturais.

O laboratório de análises químicas é caracterizado como um gerador de resíduos complexos com as mais diversificadas composições devido ao uso de diferentes tipos de produtos químicos. No que se refere aos resíduos, aquele que é gerado em maior escala no laboratório é o de fase líquida, denominado como efluente, pois este é enviado para tratamento para posterior descarte. Os efluentes líquidos não se encontram puros, pois estão misturados com diferentes tipos de produtos químicos e amostras de composições distintas.

De acordo com o PGRS da empresa estudada, os efluentes gerados no laboratório são classificados como: soluções halogenadas e não halogenadas, soluções ácidas e básicas. A mistura desses efluentes faz com que esse tipo de resíduo apresente características e ação tóxica desconhecida. Isso é se dá devido a variedade das concentrações das soluções, dos compostos usados e da infinidade de moléculas analisadas presentes nas amostras-teste.

Sendo assim, o uso dos solventes para a realização de algumas análises deve ser realizado com técnicas específicas de segurança de modo que não comprometa a saúde dos técnicos envolvidos evitando também riscos potenciais ao meio ambiente através do descarte incorreto, pois os efluentes líquidos gerados têm como principais componentes os solventes orgânicos, que podem apresentar toxicidade, inflamabilidade, reatividade e corrosividade.

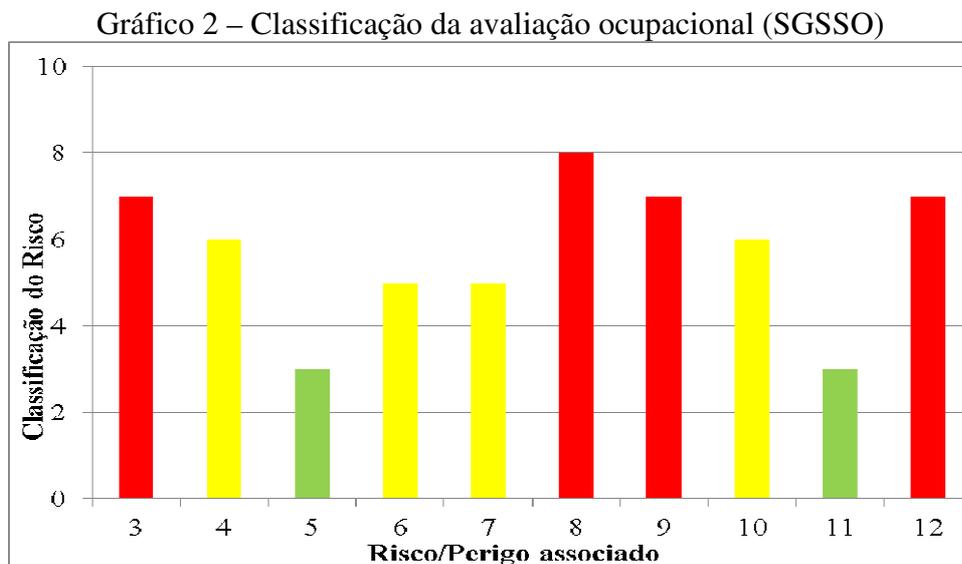
Entre as medidas propostas destacam-se o aumento da frequência da coleta desses efluentes líquidos por empresas especializadas para tratamento adequado, atualmente a frequência de coleta desses efluentes ocorre semestralmente podendo ser aumentada de forma trimestral, por exemplo, o que reduziria a quantidade armazenada destes efluentes, uma análise dos custos para este descarte deve ser considerada.

Outras medidas propostas seriam a realização de treinamentos/capacitações dos colaboradores de forma periódica para a conscientização da importância em separar de forma correta os resíduos e efluentes gerados e a implementação de procedimentos internos para padronização destes processos. Atualmente, já se tem o monitoramento dos resíduos gerados através de planilhas de controle, tendo assim a rastreabilidade das gerações dos resíduos.

Como falado anteriormente, os resíduos químicos de laboratório se caracterizam como poluentes, pois apresentam risco potencial à saúde humana e ao meio ambiente. (BRASIL, 2004). Esses resíduos e efluentes quando manuseados de forma incorreta sem estar de acordo com metodologias seguras baseadas nas legislações vigentes, tornam-se poluentes de solos, águas subterrâneas e superficiais caracterizando situações de risco ambiental.

Em relação a geração de resíduos sólidos classificados como Classe I - perigosos, tais materiais são segregados na fonte e acondicionados em coletores próprios para posterior destinação ambientalmente correta, sendo estes armazenados temporariamente na central de resíduos da empresa, de acordo com orientações já implementadas no PGRS da empresa.

Em relação ao SGSSO foi possível identificar que os trabalhadores estão expostos a riscos de acidentes, ergonômicos, físicos e principalmente, aos riscos químicos, conforme apresentado no gráfico 2.



Legenda de cores para a significância: verde – desprezível, amarelo – moderado e vermelho – crítico.

Fonte: elaborado pela autora.

No que se refere a avaliação ocupacional, para cada um dos riscos encontrados foram determinados a causa, a consequência e a sugestão de medidas de controle, essas informações foram compiladas em uma matriz de riscos, apresentada na tabela 5.

Tabela 5 – Matriz de Riscos

RISCO	PERIGO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE CONTROLE
Químico	Substâncias químicas	Uso de produtos químicos; Manipulação inadequada de produtos químicos Geração de efluentes líquidos perigosos	Doenças cancerígenas e respiratórias	Uso de luvas adequadas de acordo com o produto químico utilizado;
		Vazamento de efluentes líquidos perigosos Geração de resíduos sólidos perigosos Geração de efluentes líquidos perigosos	Intoxicação Queimaduras dérmicas Queimaduras e/ou irritações oculares	Uso de jaleco; Armazenamento adequado; Treinamentos.
	Vapores, gases e odores	Uso de produtos químicos	Doenças cancerígenas, respiratórias; Dores de cabeça, náuseas e tonturas; Incêndio/explosões.	Capelas de exaustão; Respiradores.
Físico	Ruídos	Uso de equipamentos	Estresse, cansaço, dores de cabeça.	Uso de protetor auricular.
Acidentes	Cortes	Manipulação de materiais cortantes	Lesão parcial ou total de membros;	Treinamentos;
	Incêndio e/ou explosões	Uso de produtos inflamáveis Incompatibilidade de produtos químicos	Queimaduras, problemas respiratórios, óbito.	Armazenamento adequado.
Ergonômico	Longos períodos em pé	Postura inadequada na realização de análises demoradas	Cansaço, dores musculares, problemas circulatórios, estresse.	Períodos intercalados de descanso.

Fonte: elaborado pela autora.

Como observado na planilha de riscos e perigos ocupacionais, os riscos com maior incidência no laboratório foram os relacionados com os agentes químicos. De acordo com o item 9.1.5.2 da NR 9 de 2019:

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de

exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Sendo assim, os principais perigos considerados como significativos e que podem gerar riscos ocupacionais, estão relacionados com os agentes químicos, neste caso, com o uso diários dos produtos químicos, geração de vapores/odores/gases oriundos desses produtos e a geração de efluentes líquidos classificados como perigosos.

Para um melhor entendimento dos riscos associados ao uso/manuseio dos produtos químicos utilizados, elaborou-se uma tabela informativa, conforme apresentado na tabela 6. Ao compilar as informações dos principais produtos químicos utilizados nas análises com base nos dados presentes em suas respectivas FISPQs, pôde-se analisar os principais riscos aos quais os trabalhadores estão expostos.

Tabela 6 – Principais produtos químicos utilizados no laboratório e seus riscos associados

PRODUTO QUÍMICO	RISCO OCUPACIONAL (CLASSIFICAÇÃO GHS)	GRAU DE INSALUBRIDADE¹
Acetona	Exposição via ocular e dérmica; Toxicidade sistêmica de órgãos alvo específicos: sistema nervoso central.	Mínimo
Ácido clorídrico	Toxicidade aguda: oral, respiratória e dérmica.	Máximo
Álcool etílico, isopropílico e metílico	Exposição via ocular; Toxicidade aguda: oral, respiratória e dérmica.	Mínimo, Médio e Máximo
Ciclohexano	Exposição por ingestão, vias respiratórias, dérmica e ocular; Carcinogenicidade.	Médio
Cloreto de metileno	Exposição via ocular; Toxicidade aguda: oral e dérmica, para o sistema respiratório e sistema nervoso central; Carcinogenicidade.	Máximo
Clorofórmio	Exposição via dérmica e ocular; Toxicidade aguda: por inalação e ingestão; Toxicidade para o sistema nervoso central, fígado e rim; Toxicidade reprodutiva; Carcinogenicidade.	Máximo
Metil-etil-cetona	Exposição via dérmica e ocular; Toxicidade aguda: oral; Toxicidade para o sistema nervoso central.	Médio
Nitrosaminas (solução padrão)	Exposição via dérmica e por ingestão; Carcinogenicidade.	Máximo
Tetrahidrofurano	Exposição via dérmica, ocular, respiratória e por ingestão; Carcinogenicidade.	Máximo
Tolueno	Exposição via dérmica e respiratória; Toxicidade reprodutiva; Carcinogenicidade.	Médio
Xileno	Exposição via dérmica e ocular; Toxicidade aguda: oral, dérmica e por inalação.	Médio

Fonte: elaborado pela autora com base nas FISPQs das substâncias químicas no PPRA da empresa.

Fonte ¹: NR 15.

Como analisado na tabela apresentada anteriormente, nas atividades realizadas no laboratório estudado, se utilizam diversos tipos de produtos químicos, principalmente solventes orgânicos. De acordo com a classificação GHS - Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação (*Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*) destes produtos, nota-se que vários produtos químicos são classificados como carcinogênicos e os trabalhadores não deveriam ficar expostos a eles mesmo existindo limites de tolerância. Essa exposição faz com que os técnicos permaneçam com frequência em contato com vapores e gases gerados no processo de volatilização desses produtos, situação essa caracterizada como risco ocupacional.

No laboratório de análises químicas os solventes orgânicos são utilizados como diluentes para as diferentes formas de preparo das substâncias-teste para posterior análise. Esses solventes são encontrados no estado líquido e possuem as mais complexas e diversas composições químicas. Sendo assim, o uso destes tipos de produtos deve ser controlado com a finalidade de proteger os trabalhadores de desenvolver doenças ocupacionais de acordo com a periculosidade e toxicidade dos produtos utilizados.

A manipulação dos produtos químicos e das soluções na rotina do laboratório é realizada por técnicos especializados que possuem um nível técnico mínimo de conhecimento, garantindo assim, resultados precisos e a segurança nas rotinas executadas diariamente. Os técnicos devem manusear os produtos de forma segura devido aos riscos envolvidos nestas operações, sendo o principal deles o risco químico que pode trazer riscos a saúde dos trabalhadores que os manipulam de forma inadequada ou para o meio ambiente quando as soluções químicas se tornam resíduos e são descartadas.

De acordo com as FISPQs dos principais produtos químicos utilizados, os riscos de exposição a essas substâncias no ambiente de trabalho ocorre principalmente pela via respiratória. No caso dos solventes orgânicos, além da via respiratória, eles também podem ser absorvidos pela pele, podem causar lesões e sintomas de intoxicação do sistema nervoso ou circulatório. Os efeitos desta ação no organismo pode variar de acordo com o nível de exposição, sendo que níveis mais altos podem provocar até a morte.

Como visto na tabela 6, a maioria dos produtos químicos utilizados no laboratório apresenta um grau de insalubridade de médio a máximo. De acordo com o item 1 do anexo XI da NR 15 (BRASIL, 2019) “as atividades ou operações nas quais os trabalhadores ficam expostos a agentes químicos, a caracterização de insalubridade ocorrerá quando forem ultrapassados os limites de tolerância constantes”. Esses limites de tolerância estão determinados neste mesmo anexo.

A empresa fornece os EPIs aos trabalhadores, a utilização de equipamentos de proteção individual pode diminuir a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância aceitáveis. Portanto essa utilização pode até eliminar a insalubridade, mas desde que atenda os requisitos especificados na norma regulamentadora. (BRASIL, 2019).

É realizada a avaliação dos funcionários através do PCMSO e a empresa possui PPRA, sendo assim, as atividades que estão relacionadas como potenciais de causar riscos ocupacionais já vêm sendo monitoradas. Na NR 9 consta que as situações que apresentam exposição ocupacional devem ser objeto de controle. No PPRA deve incluir as etapas de implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia bem como o monitoramento de exposição aos riscos. (BRASIL, 2019).

Em relação a geração dos efluentes líquidos, sendo essas misturas ou não, a empresa deve buscar a redução da geração de resíduos por meio da adoção das melhores práticas tecnológicas e organizacionais disponíveis. (BRASIL, 2011). Os efluentes líquidos produzidos por processos e operações industriais devem ser adequadamente coletados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à adequada disposição final pela empresa. As substâncias a serem descartadas devem ter área de armazenamento previstas considerando a incompatibilidade químicas dos compostos.

De acordo com a NR 26, no caso de misturas deve ser explicitado na ficha com dados de segurança o nome e a concentração, ou faixa de concentração, das substâncias que representam perigo à saúde dos trabalhadores, como é o caso dos efluentes líquidos perigosos gerados no laboratório. (BRASIL, 2015).

Outro ponto importante a ressaltar é a existência de incompatibilidade entre alguns produtos químicos no que se refere a forma de armazenagem no laboratório analisado, pois não se tem esse cuidado. O armazenamento inadequado de produtos químicos pode provocar riscos de incêndio e explosões, item que também foi avaliado com significância moderada. Para um melhor entendimento, os trabalhadores devem receber treinamento para compreender a rotulagem preventiva e a ficha com dados de segurança do produto químico, sendo possível adotar medidas de controle para o uso seguro e a adoção de procedimentos para atuação em situações de emergência relacionadas com o uso de produtos químicos. (BRASIL, 2019).

Em complemento as orientações presentes nos procedimentos internos da empresa foram identificadas os equipamentos de proteção coletiva: chuveiros e lava-olhos em locais com rápido acesso em caso de possíveis incidentes relacionados com o manuseio incorreto dos produtos químicos.

Referente aos riscos de acidentes devido a manipulação inadequada das vidrarias e reagentes, os colaboradores são treinados e capacitados além de consultarem diariamente os procedimentos internos para realização das atividades. Para a classificação da severidade de provocar danos moderados neste item considerou-se o histórico de lesões ocorridas no setor.

4.2 Proposta para Integração dos Sistemas de Gestão Ambiental e de Saúde e Segurança Ocupacional

A integração dos sistemas foi proposta em linhas gerais, devendo este ser discutida e planejada com mais detalhes nas reuniões que são realizadas de forma periódica pela empresa.

Com base na avaliação ambiental e ocupacional deve-se montar as políticas de SGA e SGSSO que exponham as intenções e princípios da empresa quanto ao seu desempenho ambiental e de proteção aos trabalhadores, determinando uma estrutura para as ações a serem implementadas e definição de seus objetivos e metas. (ABNT, 2015; ISO, 2018).

A empresa deve passar à todos seus colaboradores as informações necessárias quanto a prevenção, identificação de perigos avaliados no planejamento do Sistema Integrado devendo desta forma ser mantido métodos de comunicação entre os níveis hierárquicos.

De acordo com os itens a serem seguidos na implantação dos sistemas de gestão aqui explicados, a empresa deve estabelecer os objetivos integrando os processos necessários para assegurar os resultados de acordo com a política ambiental e de saúde e segurança ocupacional. Esses objetivos precisam ser consistentes com a política estabelecida, mensuráveis, sempre que possível, e monitorados através de indicadores.

As normas que dão embasamento à este estudo determinam que as operações relacionadas aos aspectos e impactos ambientais e de SSO, devem ser monitoradas e medidas, sendo que a organização deve manter registros e controle dessas medições. Essa etapa atende ao item 9 das normas relacionado a avaliação do desempenho. (ABNT, 2015; ISO, 2018).

Como indicadores de monitoramento ambiental e de saúde e segurança ocupacional, sugere-se a caracterização e quantificação dos efluentes líquidos descartados gerados nas atividades de rotina do laboratório e o registro de acidentes e doenças laborais. Esse monitoramento visa a melhoria contínua relacionada com o gerenciamento dos perigos e riscos e dos aspectos e impactos ambientais, visando o controle dos fatores associados à segurança dos trabalhadores evitando eventuais lesões e doenças, bem como a mitigação ou eliminação de impactos negativos aos meio ambiente, prevenção da poluição, conservação dos recursos naturais e atendimento aos requisitos legais. Na tabela 6 a seguir, sugere-se outros indicadores a serem monitorados de acordo com os itens das normas a serem atendidos.

Tabela 6 – Indicadores identificados de acordo com os requisitos das normas

REQUISITOS DAS NORMAS	INDICADORES DE DESEMPENHO
Política do SGI	Nº de objetivos e metas atingidos
Requisitos legais e outros	Nº de acidentes ocorridos ao longo da trajetória da empresa
Objetivos, metas e programas	Nº de empregados que participam em programas ambientais e de saúde e segurança
Avaliação dos requisitos legais e outros	Tempo para responder ou corrigir os incidentes ambientais e ocupacionais
Aspectos ambientais e perigos ocupacionais	Quantidade de materiais perigosos usados nas atividades de rotina do laboratório
Não Conformidade, Ação Corretiva e Ação Preventiva	Quantidade de resíduos perigosos produzidos por ano Ruído medido em determinado local
	Nº de ações preventivas, corretivas e oportunidades de melhorias identificadas

Fonte: Elaborado pela autora.

A empresa por possuir acreditação na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 recebe periodicamente auditorias de controle para avaliação do andamento desse sistema implementado. Laboratórios que estão em conformidade com essa norma também operam de acordo com os princípios da ABNT NBR ISO 9001 de Sistema de Gestão da Qualidade. (ABNT, 2017, p. vi).

O laboratório já tem implementado documentos descrevendo as normas e os procedimentos necessários para o cumprimento das atividades desenvolvidas nesse ambiente. A empresa estudada possui implementado o PGRS e PPRA com o objetivo de padronizar os procedimentos para garantir um mínimo impacto ambiental ou de riscos à saúde dos trabalhadores decorrentes das atividades executadas. De acordo com as normas de gestão, todas as atividades realizadas devem ser planejadas, descritas e registradas em procedimentos.

Os trabalhadores devem envolver-se com o SGI proposto, onde deve ser definido as pessoas qualificadas para cada atividade, indicando o que deve ser realizado, quais são as necessidades de treinamento/capacitação bem como a elaboração e apresentação do desenvolvimento de um plano para situações de emergências. (ABNT, 2015; ISO 2018).

A empresa possui um Grupo de Educação em Prevenção de Acidentes e uma Equipe de Qualidade Ambiental que visam a criação de uma cultura prevencionista nas práticas desenvolvidas. Esses dois grupos/equipes são constituídos por funcionários designados pela

alta direção da empresa e tem a responsabilidade de avaliar e apontar situações de riscos e sugerir melhorias no ambiente de trabalho promovendo a segurança de todos os trabalhadores envolvidos e proteção do meio ambiente.

Todas as atividades desenvolvidas no laboratório de análises devem ser monitoradas com o objetivo de garantir que as mesmas não causem impactos significativos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores envolvidos. Para isso é necessário estabelecer rotinas para a aplicação de treinamentos necessários para o SGA e SGSSO. Podendo ser desenvolvido também um programa de educação ambiental abordando temas sobre resíduos, riscos, proteção ocupacional e ambiental.

Para que as ações de rotina dentro do laboratório sejam modificadas com o foco em se conhecer a importância de promover a saúde e segurança ocupacional bem como melhorias relacionadas a qualidade ambiental, é necessário que se tenha um envolvimento direto da alta diretoria da empresa. Sendo assim, recomenda-se incluir de forma periódica a avaliação da eficiência e eficácia do SGI proposto nas reuniões de análise crítica pela direção já realizadas pela empresa, a fim de verificar as não conformidades, o registro das ações corretivas e preventiva tomadas e suas possíveis adequações para melhoria contínua, atendendo aos itens 9 e 10 das normas base deste estudo. (ABNT, 2015; ISO 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa pode estruturar um sistema segundo os requisitos da ABNT NBR/ISO 14001 e ISO 45001, mas não necessariamente com o objetivo de somente receber a certificação, mas sim de desenvolver técnicas que reduzam efetivamente os potenciais impactos ambientais negativos das suas atividades bem como a redução da exposição de riscos ocupacionais aos trabalhadores.

A cultura organizacional de cada empresa difere, cabendo a cada líder com o apoio da alta direção, estudar melhores maneiras de conduzir a implementação do SGI de forma que se envolva todos os colaboradores. Essa participação deve ser feita de forma ativa nas atividades onde há maiores riscos devendo haver sugestões e opiniões para a melhoria desses sistemas.

O escopo do SGI pode variar em função dos seus objetivos e para cada um deles devem ser definidos os instrumentos de gestão. Esses instrumentos podem ser ferramentas da qualidade, através da utilização do ciclo PDCA por exemplo, que é utilizado para auxiliar na busca da melhoria contínua do sistema. Outros instrumentos de gestão são os planos de

gerenciamento, a empresa estudada por já ter em uso o PPRA e PGRS possui subsídios para implantar um sistema de gestão integrado.

A empresa possui o hábito de registro rotineiro das suas atividades em um sistema de qualidade implementado através da norma ABNT ISO/IEC 17025, que controla a aplicação dos procedimentos organizacionais e técnicos pelos funcionários, sendo assim, a implementação de outros procedimentos relacionados ao SGI seria facilitada.

Em resumo, para que a empresa implante o SGI é necessário que a organização:

- a) estabeleça sua política ambiental e de saúde e segurança ocupacional através dos resultados apresentados neste estudo;
- b) formule um plano que atenda suas políticas em relação ao meio ambiente e de SSO. A empresa deve assegurar que os aspectos e perigos relacionados aos impactos ambientais e riscos ocupacionais sejam considerados no estabelecimento dos objetivos do SGI;
- c) coloque o seu plano em ação, fornecendo os recursos e mecanismos de apoio. A organização deve definir os recursos humanos, técnicos e financeiros para atender aos seus objetivos e metas ambientais e de saúde e segurança ocupacional;
- d) estabeleça procedimentos para continuar identificando a necessidade de treinamento dos colaboradores, assegurando que todos eles, cuja as atividades possam gerar impactos ambientais ou riscos ocupacionais significativos, recebam a capacitação adequada;
- e) estabeleça procedimentos para uma comunicação interna entre os vários níveis e funções da organização;
- f) assegure o estabelecimento e manutenção de procedimentos operacionais com o foco no cumprimento da política, objetivos e metas propostos no SGI. A empresa por já possuir procedimentos internos facilita a implementação de documentos que detalham as atividades a serem desenvolvidas durante a implementação do programa ambiental e de SSO;
- g) estabeleça e mantenha procedimentos para prevenir, identificar, investigar e responder a potenciais e reais situações de emergência e acidentes que possam ter impactos ao meio ambiente ou com potencial de causar acidentes;
- h) realize a medição, monitoramento e avaliação do seu desempenho ambiental e ocupacional em relação aos seus objetivos e metas.

- i) promova auditorias regulares do SGI para verificar a conformidade com os requisitos das normas que deram embasamento a este trabalho;
- j) realize uma análise crítica e implemente continuamente melhorias em seu SGI para aumentar seu desempenho.

Neste trabalho construiu-se uma abordagem que resultou em um modelo teórico que caracterizasse a proposta de um sistema de gestão integrado do meio ambiente e de segurança e saúde no trabalho em um laboratório de análises químicas, com base nas normas ABNT NBR ISO 14001 de 2015 e ISO 45001 de 2018. Foi apresentada uma revisão de literatura com termos importantes a serem definidos para um melhor entendimento do trabalho, elementos a serem considerados durante o processo de integração e a avaliação através da significância dos impactos ambientais e riscos ocupacionais para dar apoio a empresa na implementação do SGI.

Em relação ao SGSSO, gerenciar a segurança e saúde no trabalho é realizar o planejamento e controle das condições de trabalho existentes na empresa. Isso se dá através da identificação, avaliação e principalmente eliminação dos riscos potenciais presentes no laboratório. No laboratório estudado, os riscos com maior significância estavam relacionados a exposição dos trabalhadores principalmente a agentes químicos, no caso ao manuseio de produtos químicos das mais variadas composições. A aplicação do sistema possui ferramentas que buscam a melhoria da eficiência de controle da exposição a esses agentes no ambiente de trabalho, buscando a redução máxima da exposição e, conseqüentemente, dos riscos.

Em relação ao SGA, a realização deste estudo possibilitou um maior conhecimento dos processos e serviços realizados no laboratório sobre os aspectos e impactos ambientais gerados pelas atividades e a necessidade do uso de medidas controle deles. Diante dos resultados encontrados, constatou-se que os maiores impactos ambientais existentes no laboratório de análises químicas correspondem ao consumo de energia elétrica e água, à geração de efluentes líquidos perigosos, geração de resíduos sólidos Classe I e o uso de produtos químicos. Sendo sugerido medidas de controle e o direcionamento de mudanças para a melhoria desses aspectos que foram considerados os mais relevantes, a fim de reduzir o índice de risco ambiental.

A decisão de desenvolver um Sistema de Gestão Integrado como este em um único setor de uma empresa ultrapassa a obrigação em se obter uma certificação ou seguir determinações de leis ambientais ou de trabalho. Levou-se em consideração que esta seria uma ação consciente para a melhoria da qualidade ambiental e de proteção ocupacional, visto

que as atividades executadas em um laboratório de análises químicas, possuem o potencial em causar impactos ambientais negativos e podem trazer riscos à saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos se não forem controlados através de um sistema de gestão específico.

REFERÊNCIAS

- AIRES, C. F.; PIMENTA, H. C. D. **Avaliação dos aspectos e impactos ambientais de um laboratório de análises físico – químicas pelo método FMEA**. Holos, Ano 35, v.8, e9189. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14725-1**: Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 1: Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14725-2**: Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14725-4**: Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14004**: Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais para a implementação. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9000**: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 17025**: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2010.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **NR 26**: Sinalização de Segurança. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego - MTE de 2015.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **NR 25**: Resíduos industriais, Brasília, DF: Portaria Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT, 2011.

BRASIL. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **NR 5**: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Brasília, DF: Portaria Secretaria Especial de Previdência e Trabalho - SEPRT, 2019.

BRASIL. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **NR 9**: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília, DF: Portaria Secretaria Especial de Previdência e Trabalho - SEPRT, 2019.

BRASIL. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **NR 15**: Atividades e Operações Insalubre. Brasília, DF: Portaria Secretaria Especial de Previdência e Trabalho - SEPRT, 2019.

BRASIL. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **NR 20**: Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis. Brasília, DF: Portaria Secretaria Especial de Previdência e Trabalho - SEPRT, 2019.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; MELO, Daiane Aparecida de. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA):** uma pesquisa teórica. Prod., São Paulo, 2008. v. 18, n. 3, p. 540-555.

DEZOTTI, Márcia. **Processos e Técnicas para o Controle Ambiental de Efluentes Líquidos.** Série Escola Piloto de Engenharia Química. E-papers Serviços Editoriais Ltda. Rio de Janeiro, 2008.

HOFFMANN, Silvana Carvalho; NETO, João Batista M. Ribeiro; TAVARES, José da Cunha. **Sistemas de Gestão Integrados.** Editora Senac São Paulo. São Paulo, 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 45001 PT:** Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional - Requisitos com orientação para uso. Genebra: ISO, 2018.

NADAE, Jeniffer de. **Sistemas de Gestão Integrados como Indutor para a Sustentabilidade:** Uma Análise do Impacto no Desempenho das Organizações Baseado no *Triple Bottom Line*. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2016.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES (OHSAS). **OHSAS 18001 PT:** Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho – Requisitos. UK: OHSAS, 2008.

OLIVEIRA, João Cândido de. **Segurança e Saúde no Trabalho:** uma questão mal compreendida. São Paulo em Perspectiva, 17(2): 3-12, 2003.

OLIVEIRA, Otávio José de; PINHEIRO, Camila Roberta Muniz Serra. **Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14001:** uma Contribuição da Área de Gestão de Pessoas. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010.

PACHECO, Sara Raquel Nunes. **Implementação da ISO 45001:2018 na Avelada S.A.** Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada da Qualidade Ambiente e Segurança) – Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Politécnico de Porto, 2019.

PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. **A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial:** um estudo no estado do Rio Grande do Norte. 2012. Produção, v. 22, n. 3, p. 462 - 476.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **Série Meio Ambiente**: Sistema de Gestão Ambiental. Departamento Regional da Bahia. Brasília: SENAI/DN, 2013.

TAVARES, Carina Lopes. **Sistemas Integrados de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho (SIGQASST) – Contributo para a Sustentabilidade Empresarial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa Área Departamental de Engenharia Química, 2019.

SGA UNISINOS; GOMES; Luciana P. (coord.). **P01 – Procedimento de Planejamento do SGA**. São Leopoldo, 2020.

VIEIRA, AA & Passos Jr, C. **Strategy for implementing an occupational safety and health management system based on ISO 45001**. Research, Society and Development, 9 (7): 1-18, e1131973778. 2020.

VIEIRA, Adriano Manuel Ramos. **A Evolução e Migração dos Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho para a ISO 45001:2018**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2020.