

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LEANDRO RIGOLIN FREGONEZE

**Um método para seleção de indicadores de desempenho para atendimento  
aos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018 na Construção Civil**

Maringá  
2021

LEANDRO RIGOLIN FREGONEZE

**Um método para seleção de indicadores de desempenho para atendimento aos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018 na Construção Civil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia de Produção

Orientador(a): Profa. Dra. Gislaine Camila Lapasini Leal

Maringá  
2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

F859m	<p>Fregoneze, Leandro Rigolin</p> <p>Um método para seleção de indicadores de desempenho para atendimento aos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018 na Construção civil / Leandro Rigolin Fregoneze. -- Maringá, PR, 2021. 143 f.: il. color.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Gislaine Camila Lapasini Leal. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2021.</p> <p>1. ISO 45001. 2. Saúde e segurança ocupacional. 3. Indicadores de segurança - Construção civil. 4. Construção civil - Prevenção de acidentes. I. Leal, Gislaine Camila Lapasini, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia de Produção. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.</p> <p>CDD 23.ed. 690.22</p>
-------	---

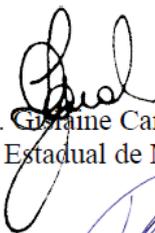
# FOLHA DE APROVAÇÃO\*

LEANDRO RIGOLIN FREGONEZE

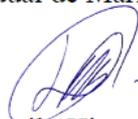
## **Um método para seleção de indicadores de desempenho para atendimento aos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018 na Construção Civil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção pela Banca Examinadora composta pelos membros:

### BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Germaine Camila Lapasini Leal  
Universidade Estadual de Maringá – DEP/UEM



Prof. Dr. Danilo Hisano Barbosa  
Universidade Estadual de Maringá – DEP/UEM



Prof. Dr. Roberto Antonio Martins  
Universidade Federal de São Carlos - DEP/UFSCAR

Aprovada em: 20 de agosto de 2021.

Local da defesa: Sala de Projeção, Bloco 19, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

## AGRADECIMENTO(S)\*

Agradeço primeiramente a minha esposa, por auxílio e incentivo para conclusão deste trabalho.

A todos os professores, principalmente à minha orientadora, Camila, pois foram os responsáveis pelo nosso desenvolvimento.

Ao meu “anti *coaching*” pessoal, Marcos Ruiz, por sempre lembrar que o ótimo muitas vezes é inimigo do bom.

A todos os companheiros de jornada, que como alunos, puderam fazer o seu melhor.

Ao Renato Cesar Barbiero, por incentivar minha tomada de decisão para inscrição no curso.

# **Um método para seleção de indicadores de desempenho para atendimento aos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018 na Construção Civil**

## **RESUMO**

Os acidentes de trabalho apresentam alto impacto para as empresas construtoras, segundo Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho e Previdência Social, a construção civil é responsável por uma porcentagem significativa dos acidentes no país. Normas de gestão para segurança e saúde ocupacional foram desenvolvidas para auxiliar a combater este problema. Para garantir a implantação e manutenção de um sistema de gestão, indicadores de desempenho são associados aos objetivos das organizações. Este trabalho apresenta um método para selecionar indicadores de desempenho utilizando como estrutura a ISO 45001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional. O método utilizado foi adaptado de Franceschini *et al.* (2019), sendo validado por uma prova de conceito. Esta pesquisa apresenta a forma de identificação de indicadores de desempenho (etapa exploratória), método para seleção (desenvolvimento) e prova de conceito (análise).

**Palavras-chave:** ISO 45001, Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional, Construção Civil, Indicadores de Desempenho.

## **A method for selecting performance indicators to meet the criteria established for ISO 45001:2018 in Civil Construction**

### ***ABSTRACT***

Occupational accidents have a high impact on construction companies, according to the Occupational Health and Safety Observatory and Social Security, civil construction is responsible for a significant percentage of accidents in the country. Occupational health and safety management standards have been developed to help combat this problem. To ensure the implementation and maintenance of a management system, performance indicators are associated with the organizations objectives. This work presents ways to select performance indicators using the ISO 45001 – Occupational Health and Safety Management System as a structure. The method used was adapted from Franceschini et al. (2019), being validated by a proof of concept. This research presents how to identify performance indicators (exploratory step), method for selection (development) and proof of concept (analysis).

**Keywords:** ISO 45001, Occupational Health and Safety Management Systems, Construction, Performance Indicators.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES\*

Figura 1 – Empresas Certificadas na ISO 45001:2018	17
Figura 2 – Estrutura de indicadores conforme ISO 45001:2018	19
Figura 3 – Estrutura de pesquisa	26
Figura 4 – BPMN para método de seleção de indicadores	67
Figura 5 – Matriz de Relacionamento	70
Quadro 1 – Critérios para classificação dos indicadores e suas descrições	30
Quadro 2 – Artigos selecionados com a busca “ISO 45001”	31
Quadro 3 – Análise dos Artigos	33
Quadro 4 – Indicadores, medidas selecionadas e subcritérios de medição	34
Quadro 5 – Qualificação dos Artigos quanto aos critérios da ISO 45001:2018	37
Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018”	39
Quadro 7 – Identificação artigos - “ <i>Occupational health safety</i> ” “ <i>construction</i> ” “ <i>indicator performance</i> ”	49
Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil	50
Quadro 9 – Matriz de relação entre os indicadores e alvos de representação	70
Quadro 10 – Principais atributos de medida de desempenho	72
Quadro 11 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento	78
Quadro 12 – Seleção de Indicadores	81
Quadro 13 – Caracterização dos indicadores selecionados	83
Quadro A.1 – Identificação dos Artigos “ISO 45001”	98
Quadro B.1 – Matriz de relação entre os indicadores e alvos de representação	102
Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento	121

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OIT	<i>Organização Internacional do Trabalho</i>
ANAMT	<i>Associação Nacional de Medicina no Trabalho</i>
APES	<i>Anuário Estatístico de Previdência Social</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization / Organização Internacional para Padronização</i>
ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
SSO	<i>Saúde e segurança ocupacional</i>
BS OHSAS	<i>British Standard Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
SGQ	<i>Sistema de Gestão da Qualidade</i>
SGA	<i>Sistema de Gestão da Ambiental</i>
NR	<i>Normas Regulamentadoras</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>

## SUMÁRIO\*

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	12
1.2 OBJETIVO .....	13
1.3 ESTRUTURA DO TEXTO.....	14
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 ISO 45001.....	15
2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	19
2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	24
<b>MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>25</b>
3.1 PROCESSO DE PESQUISA .....	25
3.1.1 Estruturação da Pesquisa .....	25
3.2 PERFIL DO RESPONDENTE E FONTE DE COLETA .....	29
3.3 TRABALHOS CORRELATOS .....	30
3.4 INDICADORES NA ISO 45001:2018.....	31
3.4.1 – Metodologia de Karkoszka (2017) .....	33
3.4.2 – Trabalho de Ramezianian e Hasanalthosseini (2019).....	34
3.5 ANÁLISE DOS TRABALHOS RELACIONADOS AOS INDICADORES DA ISO 45001:2018.....	36
3.7 INDICADORES DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	44
3.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	65
<b>MÉTODO PARA SELEÇÃO DOS INDICADORES</b> .....	<b>66</b>
4.1 MÉTODO PROPOSTO.....	66
4.2 DEFININDO A POLÍTICA DE SSO.....	68
4.3 SELEÇÃO DE INDICADORES.....	69
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	73
<b>PROVA DE CONCEITO</b> .....	<b>75</b>
5.1 CENÁRIO DO ESTUDO.....	75
5.2 PLANEJAMENTO INICIAL.....	76
5.3 DESENVOLVIMENTO DA POLÍTICA DE SSO.....	76
5.4 PREENCHIMENTO DA MATRIZ DE RELAÇÃO ENTRE INDICADORES E ALVOS DE REPRESENTAÇÃO .....	77

5.5 TABULAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	78
5.6 SELEÇÃO DOS INDICADORES .....	80
5.7 CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES COM OS ATRIBUTOS PARA MEDIDA DE DESEMPENHO .....	82
5.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	85
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>86</b>
6.1 CONTRIBUIÇÕES .....	86
6.2 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES .....	87
6.3 TRABALHOS FUTUROS .....	88
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>89</b>
APÊNDICE A – Trabalhos Identificados .....	98
APÊNDICE B – Matriz de Relação .....	102
APÊNDICE C – Tabulação de resultados .....	121

# INTRODUÇÃO

---

Acidentes de trabalho estão caracterizados pela legislação nacional, conforme a Lei Federal 8.213 (Brasil, 1991), por meio do artigo 19, determina que “Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.”

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) aponta que mais de 2,78 milhões de pessoas morrem por ano como resultado de acidentes ou doenças relacionados ao trabalho. Além disso cerca de 374 milhões de lesões não fatais estão relacionadas a atividades laborais anualmente (ILO, 2020).

O Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho apresenta os seguintes números entre os anos de 2012 e 2018: 5.369.497 acidentes com carteira (uma a cada 7 segundos), 19.618 mortes com carteira (uma a cada 3 horas e 43 minutos), 419.433.183 dias de trabalho perdidos e mais de 95 milhões de reais de gastos por afastamento (R\$ 1,00 a cada 2 milissegundos) (SMARTLABBR, 2020).

O setor da construção civil possui alta representatividade nos números de acidentes no Brasil, conforme aponta a Associação Nacional de Medicina no Trabalho. Ela emprega aproximadamente 2,5 milhões de trabalhadores, é o setor em primeiro lugar do país que apresenta incapacidade permanente por acidentes do trabalho e o segundo em mortes (ANAMT, 2019).

Os dados estatísticos apresentados pela Previdência Social e INSS demonstram um alto número de acidentes na construção civil. Os dados podem ser observados nas tabelas utilizadas para realização do Anuário Estatístico de Previdência Social – APES (MINISTÉRIO DA FAZENDA 2020).

Em todos os anos foram registrados um percentual superior a 5% dos acidentes de trabalho vinculados à construção civil: 6,35% em 2016, 5,44% em 2017 e 5,13% em 2018. A soma total dos três anos avaliados corresponde a 97.095 acidentes. A Classificação Nacional Econômica de Atividades com maior representatividade para construção civil é a de Construção de Edifícios (4120), correspondendo a 32,07% em 2016, 30,64% em 2017 e 31,38% em 2018. Segundo o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, nos anos de 2012 a 2018 foram registrados 104.646 acidentes para a construção de edifícios (SMARTLABBR, 2020).

## 1.1 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Gallagher *et al.* (2003) afirmam que os sistemas de gestão de segurança do trabalho tiveram início em 1980, com o desdobramento de práticas vinculadas à gestão da qualidade. Nagyova *et al.* (2018) afirmam que em 1989 a União Europeia adotou a Diretiva nº 89/391/EEC apresentando a implantação de melhorias para a Saúde e Segurança Ocupacional. Em 1996, foi desenvolvido o sistema de gestão de SSO, período em que foi adotado o primeiro padrão britânico - BS 8800, aceito internacionalmente como base, especialmente na Europa nos anos 90.

Para Beriha *et al.* (2011), a implantação de um Sistema de Gestão de Saúde Ocupacional deve levar a uma redução da doença no local de trabalho e lesões e minimizar os custos associados aos acidentes de trabalho. Para minimizar os riscos para a saúde, é necessário ter uma política de saúde e segurança no trabalho autorizada pela Alta Direção da organização que estabeleça claramente os objetivos de Saúde e Segurança Ocupacional globais e demonstrar um compromisso para melhorar o seu desempenho. A gestão da saúde e segurança do ambiente deve estabelecer e manter um processo para monitorar e auditar periodicamente as características principais de operações da empresa e atividades que possam ter impactos significativos na saúde das pessoas.

Nagyova *et al.* (2018) afirmam que o aprimoramento da segurança e saúde no trabalho tem importância econômica significativa, pois abordar questões relacionadas à segurança e saúde para criar condições de trabalho favoráveis e relações de trabalho traz otimização do processo de trabalho e um efeito econômico positivo, apresentando redução de perdas, maior

produtividade, eficiência e qualidade do trabalho, ou seja, maior prosperidade para a empresa e para toda a sociedade.

Para Wahyudin, *et al.* (2020) a ISO 45001:2018 é um padrão internacional para sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, apresentando diretrizes para permitir que organizações se tornem proativas para melhorar o desempenho de saúde e segurança, prevenindo acidentes e permitindo uma melhor adequação às leis e regulamentos aplicáveis em um país. A ISO 45001:2018 (ISO, 2018) apresenta orientações de uso, esclarecendo definições para o acompanhamento de objetivos, afirmando que quando possível, convém que cada objetivo seja associado a um indicador. Estes objetivos devem estar associados à política de SSO.

O método apresentado, adaptado de Franceschin *et al.* (2019), demonstra a relação entre os indicadores com o grau de importância e alvos de representação, garantindo uma seleção de indicadores que podem atender aos critérios da ISO 45001:2018.

Campanetti *et al.* (2021) ressaltam a importância da política, objetivos para atender as ações concretas no desdobramento da SSO. Porém, os trabalhos observados para o atendimento aos critérios da ISO 45001:2018 não apresentam diretamente a utilização de indicadores de desempenho, de forma a satisfazer os critérios estabelecidos na política de segurança e saúde ocupacional, bem como atender os objetivos de segurança e saúde ocupacional. Estes dois requisitos normativos apresentam diretrizes, que auxiliam a empresa a melhorar continuamente seu sistema de gestão de segurança e seu monitoramento pode ser por meio de indicadores (ISO, 2018).

## 1.2 OBJETIVO

O objetivo desta dissertação é apresentar um método para seleção de indicadores para empresas construtoras tendo como base a ISO 45001:2018. Como objetivos específicos tem-se:

- Levantar e sistematizar indicadores de segurança e saúde ocupacional definidos na literatura;
- Classificar indicadores que atendam aos requisitos 5.2 (Política de SSO) e 6.2 (Objetivos de SSO);
- Propor método para seleção de indicadores de SSO; e
- Avaliar método proposto (prova de conceito).

### 1.3 ESTRUTURA DO TEXTO

O presente trabalho, além deste capítulo, contendo introdução, justificativa e motivação, objetivo e estrutura do texto, apresenta a sua fundamentação teórica, demonstrando a contextualização da ISO 45001:2018, e a definição de indicadores de desempenho.

O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica com um resumo da ISO 45001:2018 e a definição de indicadores de desempenho.

O Capítulo 3 destaca o método de pesquisa adotado. O Capítulo 4 demonstra os trabalhos relacionados, bem como a metodologia utilizada por alguns autores e a seleção, por meio dos atributos definidos na literatura para sistematização e classificação de indicadores.

O Capítulo 5 demonstra a apresentação do método. O Capítulo 6 apresenta a prova de conceito, realizada em empresa construtora, com o objetivo de validar o método utilizado para seleção dos indicadores em conformidade com a ISO 45001:2018.

O Capítulo 7 apresenta as considerações finais, destacando as contribuições, limitações e oportunidades de trabalho futuro.

---

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

Esse capítulo apresenta os conceitos que subsidiaram o desenvolvimento do trabalho, sendo eles a definição da ISO 45001:2018, sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional e a contextualização dos indicadores de desempenho.

## 2.1 ISO 45001

A ISO 45001:2018 guia que a adoção de um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (SSO) pode fornecer, por uma organização, locais de trabalho seguros e saudáveis, evitar lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho e melhorar continuamente seu desempenho de SSO. Segundo Darabont *et al.* (2017), a estrutura da norma ISO 45001 corresponde à norma ISO anexo SL cuja principal vantagem desta abordagem é que todas as normas de gestão têm a mesma estrutura de alto nível. Isso facilita a implantação de um sistema de gestão integrada, especialmente com as normas ISO 9001: 2015 e ISO 14001: 2015. Pillay (2019) afirma que as estruturas da ISO 45001, OHSAS 18001 e AS/NZS 4801 são estruturadas com base no PDCA como um ciclo contínuo de melhoria. Para Pojasek (2013), as principais mudanças desta nova revisão são: Contexto da Organização (contexto interno e externo) relacionado a um Sistema de Gestão, identificar os processos necessários para o Sistema de Gestão e a Abordagem de Riscos e seus efeitos.

Nagyova *et al.* (2018) complementam que, em junho de 2007, no Reino Unido, foi emitida a norma BS OHSAS 18001: 2007 (*British Standard Occupational Health and Safety*

*Assessment Series*) substituindo a versão de 1999. Esse padrão substituiu a especificação do padrão 1999 - OHSAS 18001: 1999 apresentando mudanças significativas como a prevenção, melhoria do sistema de gestão da saúde e segurança do trabalho, identificação de perigos e ameaças, avaliação de riscos e determinação de medidas de gestão, comunicação e consultoria e foi estruturada de modo a ser compatível com os padrões relacionados à gestão da qualidade (SGQ) e Sistema de Gestão Ambiental (SGA), porém era apenas um padrão recomendado, emitido como um padrão ISO internacional.

Bisio (2018) aponta que a evolução da OHSAS 18001 em uma nova padronização global teve início em 2013 e foi concluída em fevereiro de 2018, mantendo o padrão de Estrutura de Alto Nível, observando a similaridade com outras normas de gestão (qualidade e meio ambiente). Para Glevitzk *et al.* (2019), as diferenças entre a ISO 45001 e a OHSAS 18001 mostram que a ISO 45001 segue a estrutura 9001 (padrão do sistema de gestão da qualidade) e a ISO 14001 (padrão do sistema de gestão ambiental), seguindo a abordagem Planejar - Fazer - Verificar - Agir (PDCA).

Demichela *et al.* (2018) destacam que a versão atual da ISO 45001:2018, assim como os outros padrões de alto nível da ISO, apresenta maior foco no contexto da organização, determinação do escopo, identificação dos problemas que podem afetar como a organização gerencia os aspectos de SSO e orientações para apontar riscos e oportunidades, de forma a aprimorar a política de SSO e estabelecer objetivos, ampliando a participação dos colaboradores, partes interessadas e o compromisso da alta direção.

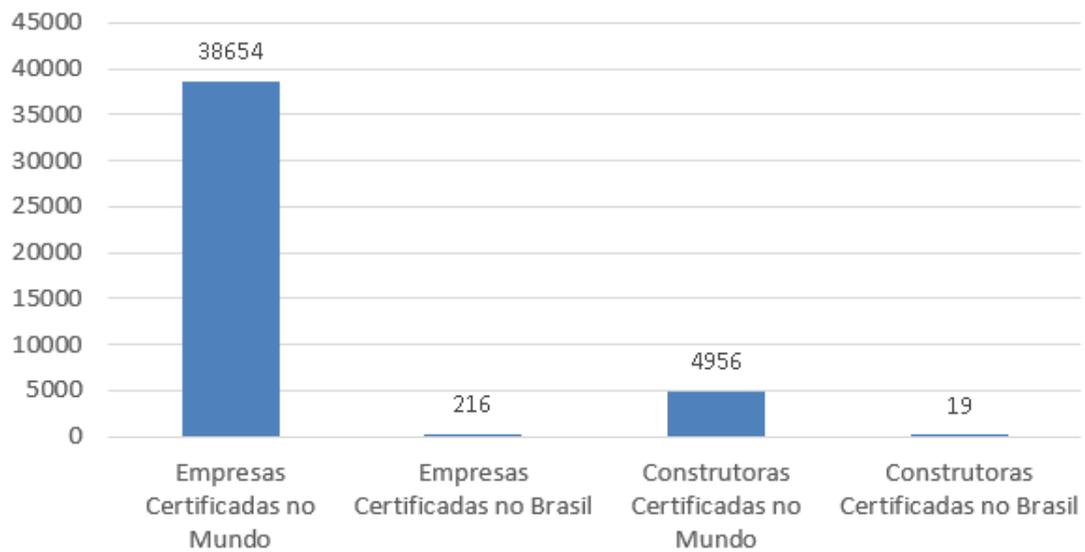
Brocal *et al.* (2018a) afirmam que as diretrizes da Diretiva 89/391/EEC e diretiva 2012/18/UE podem ser complementadas pela ISO 45001. Brocal *et al.* (2018b) apontam que a ISO 45001 é o resultado de um consenso internacional sobre o assunto e descreve as melhores práticas preventivas internacionais e incorpora os requisitos de um sistema de gerenciamento alinhado com a chamada estrutura de alto nível dos padrões ISO para sistemas de gerenciamento.

Para Anaya-Aguilar *et al.* (2018), as condições de saúde e segurança dos trabalhadores podem ser melhoradas com emissões de certificações voluntárias, como por exemplo a ISO 45001:2018, pois o objetivo desta norma é prevenir lesões e problemas de saúde e proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis. Granerud e Rocha (2011) apontam que empresas com um Sistema de Gestão para Saúde e Segurança Ocupacional podem apresentar um diferencial quanto à eficácia das ações para o gerenciamento da segurança e saúde ocupacional.

Segundo a pesquisa de certificação da Organização Internacional de Padronização ISO (2019) são 38.654 certificados válidos para a ISO 45001:2018 para um total de 62.889 sites.

No Brasil, existem 216 certificados válidos, para um total de 668 *sites* e a construção civil no mundo todo possui 4.956 certificados válidos e 19 empresas de construção civil no Brasil encontram-se certificadas na ISO 45001, uma vez que este relatório teve como base o ano de 2019.

Figura 1 – Empresas Certificadas na ISO 45001:2018



Fonte: (Autor)

A ISO 45001:2018 (ISO, 2018) requer o uso de indicadores de desempenho para monitorar o atendimento aos Objetivos do SSO, desta forma abordaremos como os indicadores podem ser aplicados para garantir que o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional possam ser acompanhados.

Campanelli *et al.* (2021) apresentam aspectos do envolvimento de empresas brasileiras com a ISO 45001:2018 e ressaltam que o fato de uma empresa ter política de SSO demonstra seu comprometimento com questões de SSO. Os autores ressaltam que os objetivos de SSO são um desdobramento do SSO em relação à vontade da empresa de alcançar ao trabalhar com ações de gestão concretas.

A ISO 45001:2018 (ISO, 2018) apresenta em seu requisito 6.2 os Objetivos de SSO e planejamento para alcançá-los. Um dos critérios estabelecidos é determinar como os resultados serão avaliados, incluindo indicadores para monitoramento. Os objetivos de SSO devem apresentar seu atendimento a:

- Ser consistentes com a Política;
- Ser mensuráveis (se praticável) ou capazes de avaliar o desempenho;

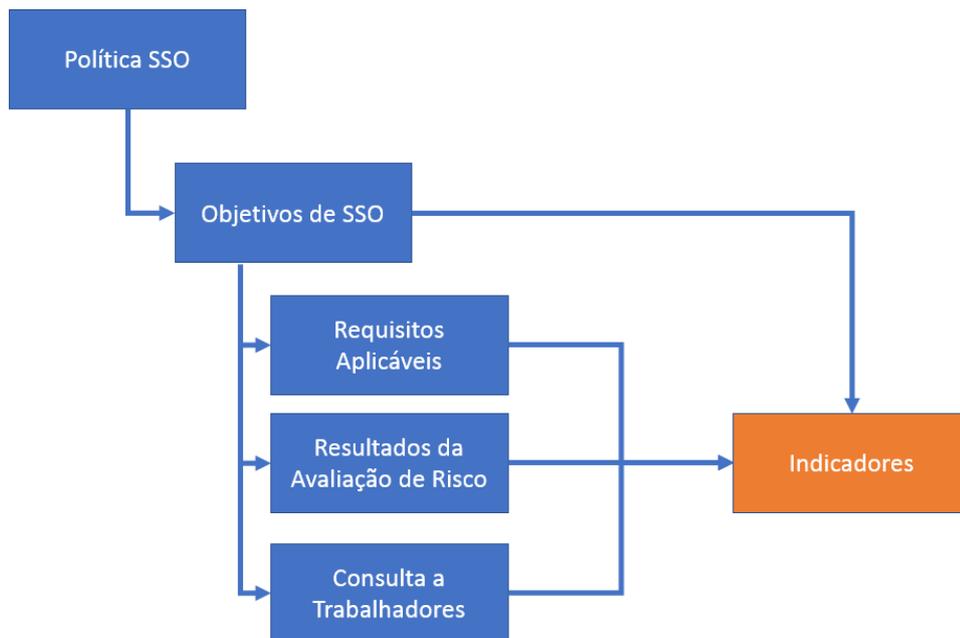
- Levar em consideração: requisitos aplicáveis, resultados das avaliações de risco e oportunidade, resultados de consulta com trabalhadores, se existirem, representantes dos trabalhadores;
- Ser monitorados;
- Ser comunicados; e
- Ser atualizados, como apropriado.

Para o Planejamento para atingir os objetivos de SSO a organização deve determinar:

- O que será feito;
- Quais recursos serão necessários;
- Quem será responsável;
- Quando será concluído;
- Como os resultados serão avaliados, incluindo indicadores para monitoramento; e
- Como as ações para atingir os objetivos de SSO serão integradas em um processo(s) de negócios da organização.

Desta forma, os indicadores de desempenho para um SSO, com base na ISO 45001, devem estar vinculados à política, aos objetivos, aos requisitos aplicáveis, aos resultados das avaliações de risco e oportunidade, aos resultados de consulta com trabalhadores, se existirem, representantes dos trabalhadores. O método a ser aplicado leva em consideração a revisão bibliográfica, buscando os artigos vinculados a ISO 45001 e que contenham indicadores que atendam aos critérios estabelecidos, conforme Figura 2.

Figura 2 – Estrutura de indicadores conforme ISO 45001:2018



Fonte: ISO, 2018 (adaptado)

Em seu anexo a ISO 45001:2018 (ISO, 2018) apresenta as “Orientações para uso deste documento”, esclarecendo definições para facilitar sua aplicação: A.6.2.2 “Quando possível, convém que cada objetivo seja associado a um indicador, que pode ser estratégico, tático ou operacional”. A.9.1.1 “Para medir os critérios, os indicadores são normalmente utilizados; por exemplo: i) se o critério for uma comparação de incidentes, a organização pode optar por olhar frequência, tipo, gravidade ou número de incidentes; então o indicador pode ser taxa determinada dentro de cada um destes critérios. ii) se o critério for uma comparação das conclusões das ações corretivas, o indicador pode ser a porcentagem concluída no tempo”.

## 2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para Lingard *et al.* (2011), medir o desempenho de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional é um componente crítico. A *National Occupational Health and Safety* Austrália (1999) aponta que medir o desempenho de SSO ajuda a saber que as organizações estão atingindo seus objetivos e metas de política de SSO. A medição de desempenho da SSO pode fornecer informações sobre o desempenho das organizações (ou suas filiais) em relação à SSO e permite que as organizações identifiquem áreas problemáticas nas quais melhorias podem ser realizadas. Essa detecção precoce de problemas de SSO permite que ações corretivas ou de melhoria sejam tomadas em tempo hábil. A medição de desempenho fornece a base para

análises das práticas de SSO e aos processos organizacionais e ela também pode ser usada para análise comparativa e / ou *benchmarking*, entre filiais de uma organização ou entre organizações do mesmo setor.

Mohammadfam *et al.* (2017) avaliaram a eficácia dos Sistemas de Gestão para Saúde e Segurança Ocupacional e destacam que o desempenho para empresas certificadas é melhor do que para empresas não-certificadas, mas destacam que a implementação de um sistema de gestão é o primeiro passo, em que a sua consolidação e avaliação deve ser realizada por meio de indicadores de desempenho.

Fortuin (1988) descreve que todos os esforços para melhorar a qualidade dos produtos são sensatos apenas se o puderem ser monitorados. Os indicadores de desempenho são um meio para esse fim: eles fornecem à gerência um meio para comparar resultados reais com uma meta predefinida e medir a extensão de qualquer desvio. Este acompanhamento faz parte de uma filosofia maior, o ciclo de Deming. Para atender objetivos estabelecidos os indicadores de desempenho devem atender algumas condições:

- Os objetivos devem ser claros, tanto para o fornecedor quanto para o cliente;
- Todos os usuários devem aceitar os indicadores de desempenho como medidas;
- Eles devem fornecer informações sobre o estado das coisas;
- Devem ser derivados de quantidades que podem ser influenciadas ou controladas pelo usuário;
- Todos os usuários concordam que eles devem ser realmente relevantes para a satisfação do cliente.

Neely *et al.* (1995) apontam que a medição de desempenho pode ser definida como processo de quantificação da eficiência e eficácia de uma ação. A ISO 9000 (2015) determina que eficiência é a relação entre o resultado alcançado e os recursos utilizados, eficácia é a extensão na qual atividades planejadas são realizadas e resultados planejados são alcançados e desempenho é um resultado mensurável.

Para Alvaro (2001), um sistema de indicadores tem como objetivo a melhoria dos processos, atividades e recursos críticos para alcançar os objetivos estratégicos de uma empresa. A maioria das empresas utilizam indicadores para avaliar a situação da empresa e tomar decisões apropriadas. Para ele, um sistema de indicadores deve traduzir a missão e estratégias de uma empresa em medidas que ajudem a clarificar e comunicar os objetivos estratégicos por toda a organização, motivar e centralizar o esforço em sua realização, controlar o grau de atendimento dos objetivos.

Para Hughes e Bartlett (2002), um indicador de desempenho é uma seleção ou combinação de variáveis de ação que visa definir alguns ou todos os aspectos de um desempenho e devem estar relacionados ao desempenho ou resultado bem-sucedido. Cox *et al.* (2003) apontam que os indicadores de desempenho são utilizados para para avaliar o desempenho de uma operação e o desempenho dos funcionários, comparando o desempenho real e estimado em termos de eficácia, eficiência e qualidade.

Alegre *et al.* (2017) apontam que o objetivo final dos indicadores de desempenho é fornecer informações. A ISO 9000:2015 define que dados são “fatos sobre um objeto” e informação “são dados significativos”.

Górny (2018) afirma que para avaliação dos efeitos das medidas realizadas e atendimento dos requisitos, as organizações precisam de indicadores que descrevam suas atividades, com foco na eficiência e desempenho do sistema. Górny (2018) ainda apresenta algumas melhorias que o SSO poderá obter:

- Aumento da capacidade de garantir o cumprimento das novas exigências legais obrigatórias;
- Redução de custos de acidentes e tensão causadas por falhas em cumprir com os requisitos;
- Redução de custos de paradas de produção e interrupções;
- Prêmios de seguro mais baixos, como resultado da diminuição das taxas de acidentes;
- Redução do absentismo que afeta a atualidade de desempenho da tarefa.

Para Hinze *et al.* (2013), os indicadores tradicionais de desempenho da segurança apresentam exemplos como “a taxa de lesões registráveis da administração de segurança e saúde ocupacional (OSHA); “dias de folga, trabalho restrito ou taxa de lesões por transferência” ou a “classificação de modificação da experiência sobre a remuneração dos trabalhadores”. Contudo, esses são conhecidos como indicadores reativos (*lagging*), pois representam o desempenho de segurança passado da indústria da construção, mas não fornecem informações sobre "por que" essas mudanças ocorreram. Desta forma, os indicadores proativos (*leading*) podem apresentar sua utilidade. Franceschini *et al.* (2007) apontam que indicadores reativos (*lagging*) medem o desempenho após o fato, enquanto indicadores proativos (*leading*) são preditores do desempenho futuro, apresentando, com exemplo, o custo estimado com base em fatores altamente correlacionados.

Grabowski *et al.* (2007) observam que um número crescente de profissionais de segurança questiona o valor dos indicadores reativos e argumentam que estes não fornecem

informações ou *insights* suficientes para evitar efetivamente acidentes futuros. Toellner (2001) caracteriza os indicadores proativos como medidas ligadas às ações tomadas para prevenir acidentes.

Sinelnikov *et al.* (2015) apontam que os indicadores proativos podem ser considerados precursores de danos que fornecem sinais de alerta para uma falha potencial oferecendo às organizações a oportunidade de detectar e mitigar riscos ou aumentos de riscos antes que ocorra um incidente na SST. Liu *et al.* (2019) afirmam que os indicadores proativos são antecedentes de lesões e procuram identificar as causas principais dos incidentes no local de trabalho, incluindo a presença de riscos não controlados, bem como políticas, programas e práticas organizacionais que monitoram, controlam e eliminam esses riscos.

Braz *et al.* (2011) apresentam uma compilação dos atributos dos indicadores de desempenho destacados em diversos artigos, devendo conter: nome, objetivo / finalidade, escopo, metas, cálculo de fórmula, unidades de medida, frequência de medição, fonte de dados, pessoa responsável pela medição, pessoa responsável pela medida, pessoa responsável pelos dados e *drivers*.

Amijo *et al.* (2011) destacam que um conjunto de indicadores serve para medir o desempenho real de cada um dos componentes de um programa integrado. Miremad *et al.* (2018) apontam que um conjunto estabelecido de indicadores pode apoiar os formuladores de políticas.

Segundo Kristensen (2003), um conjunto básico de indicadores ajuda a resolver muitas das deficiências a serem abordadas, dentre elas:

- Vincular aos objetivos e metas da política;
- Otimizar a cooperação institucional, de modo que as necessidades de informação sejam mapeadas para as atribuições institucionais e a especialização e a duplicação sejam evitadas;
- Priorizar as necessidades de dados;
- Avaliar como os sistemas de relatórios atuais atendem a essas necessidades e onde existem lacunas.

Os conceitos apresentados por Kristensen (2003) reforçam a necessidade de se vincular objetivos e política aos indicadores de desempenho. Desta forma, a estrutura de indicadores, determinados pela ISO 45001:2018, atendem a estes aspectos, levando-se em consideração a política, objetivos, consulta a trabalhadores e abordagem de riscos e oportunidades.

Franceschini *et al.* (2019) afirmam que um indicador deve operacionalizar adequadamente um **alvo de representação**, não utilizando-o apenas por serem familiares aos usuários ou facilmente obtidos. Essa significância deve ser estendida aos indicadores básicos.

Um conjunto de indicadores deve representar um processo ou uma parte relevante dele. Os indicadores devem representar as dimensões do processo, sem omissões ou redundâncias.

O vínculo com os alvos de representação favorecem uma estrutura matricial de forma a facilitar os indicadores de desempenho com os alvos de representação, também estabelecidos pela ISO 45001:2018, por meio de seus requisitos 5.2 e 6.2, sendo eles (ISO, 2018):

- Adequado aos propósitos da organização (requisito 5.2);
- Proporcionar condições de um ambiente de trabalho seguro (requisito 5.2);
- Apresentar compromisso com a melhoria contínua (requisito 5.2);
- Demonstrar recursos para monitoramento (requisito 6.2). Exemplo: fontes de dados, pessoas, *software*;
- Definir responsável para monitoramento (requisito 6.2);
- Estar relacionado com processos (requisito 6.2);

Para Franceschini *et al.* (2019) o conceito de medição de desempenho é direto: você obtém o que mede e não pode gerenciar um processo a menos que o avalie. Para os autores os indicadores de desempenho e o plano estratégico podem ser vinculados por meio de uma planilha ou tabela, como a utilizada para a metodologia *Quality Function Deployment*. Desta forma, a relação entre o indicador e alvo de representação podem ser monitorados, garantindo uma tabulação apresentando o grau de importância relativo e absoluto para cada indicador selecionado.

Para este método, os autores utilizam dois passos. O primeiro a conversão da relação entre o indicador e o alvo de representação, variando entre: 0, 1, 3 e 9. Onde:

- 0 não existe relação entre o indicador e o alvo de representação;
- 1 a relação entre o indicador e o alvo de representação é baixa;
- 3 a relação entre o indicador e o alvo de representação é média;
- 9 a relação entre o indicador e o alvo de representação é alta.

O segundo passo é a determinação da importância relativa e absoluta entre os indicadores e os alvos de representação, por meio da equação (1):

$$w_i = \sum_{i=1}^m d_i \cdot r_{ij} \quad (1)$$

Em que:

- $d_i$  é o grau de importância do  $i$ -ésimo indicador, ( $i = 1, 2, \dots, m$ );
- $r_{ij}$  é a relação (0, 1, 3 ou 9) entre o  $i$ -ésimo alvo de representação e o  $j$ -ésimo indicador;
- $w_i$  é a importância absoluta do  $i$ -ésimo indicador ( $i = 1, 2, \dots, m$ );
- $n$  é o número de indicadores;

- m é o número de alvos de representação.

## 2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresentou a fundamentação teórica deste trabalho, demonstrando os principais conceitos para a ISO 45001:2018 e indicadores de desempenho.

Foram abordadas as condições que os indicadores de desempenho devem apresentar e seu vínculo com a política de SSO, satisfazendo os critérios para seu atendimento. Foi apresentado um o número de empresas certificadas no mundo, bem como no Brasil. Os conceitos aplicados aos indicadores de desempenho demonstram seu vínculo com as diretrizes apresentadas pela ISO 45001:2018, onde reforça-se a importância de atendimento a política e objetivos.

A Figura 1 - Estrutura de indicadores conforme ISO 45001:2018, reforça a importância utilizada na metodologia deste trabalho, onde o foco é apresentar indicadores que atendam aos conceitos estabelecidos pela norma em questão.

A relação de importância de cada um dos indicadores serão apresentadas por meio da matriz de relação, determinada por Franceschini *et al.*(2019), levando-se em consideração os alvos de representação, determinadas pela ISO 45001:2018.

Os conceitos para estrutura de indicadores, apresentada por Braz *et al.* (2011), são utilizados para apresentar um modelo que pode ser utilizado pelas empresas construtoras, atendendo aos principais atributos e orientando de forma sistêmica a sua definição e manutenção.

O método de pesquisa, bem como os trabalhos correlatos, são apresentados no Capítulo 3.

---

# MÉTODO DE PESQUISA

---

O objetivo deste capítulo é apresentar o método de pesquisa utilizado para execução deste trabalho. O processo de pesquisa foi realizado por meio da pesquisa bibliográfica, análise dos trabalhos relacionados, apresentação da proposta para classificação dos indicadores, estudo de caso com empresa construtora, análise dos resultados e considerações finais.

## 3.1 PROCESSO DE PESQUISA

A presente pesquisa foi planejada para apresentar um método de identificação e seleção de indicadores de desempenho para a segurança e saúde ocupacional.

O estudo exploratório apresenta a pesquisa bibliográfica por meio de artigos relacionados a ISO 45001:2018 e indicadores de segurança na construção civil. O desenvolvimento foi realizado para classificar os indicadores de segurança e saúde ocupacional. Análise deste trabalho apresenta a prova de conceito e a análise dos indicadores selecionados pela empresa construtora.

### 3.1.1 Estruturação da Pesquisa

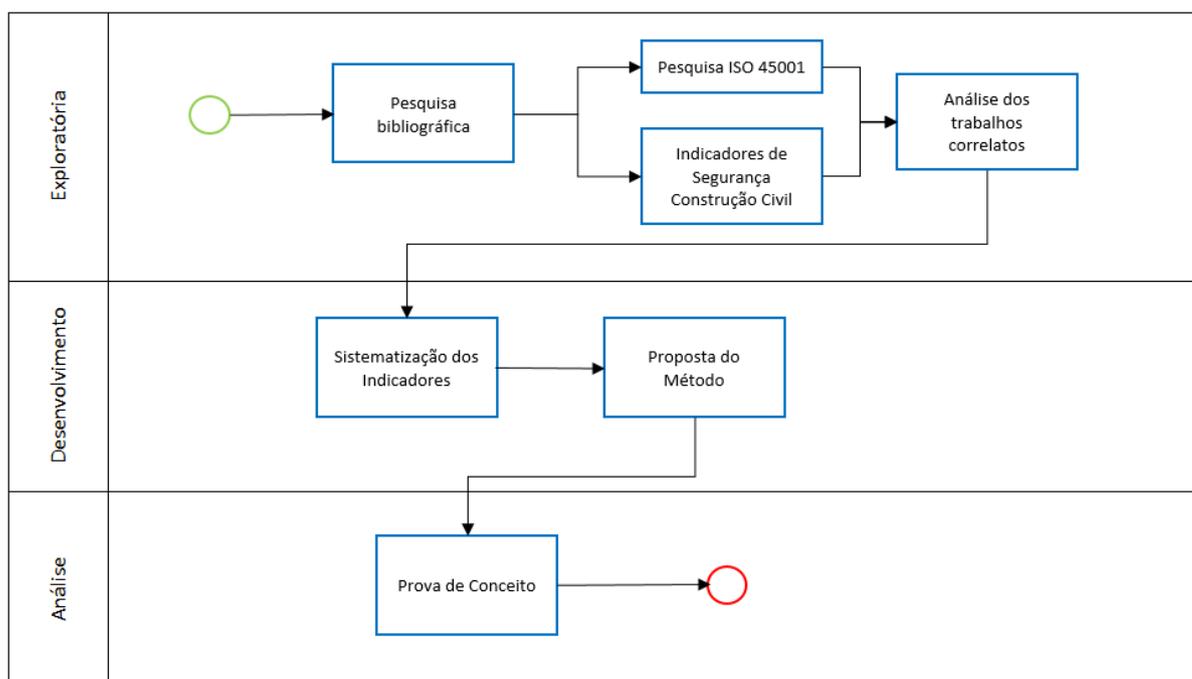
A estrutura deste trabalho apresenta as seguintes etapas:

- Exploratória: apresentando a pesquisa bibliográfica e análise dos trabalhos correlatos;

- Desenvolvimento: sistematização dos indicadores, com base nos trabalhos selecionados, de forma a atender aos critérios da ISO 45001:2018 e a proposta do método;
- Análise dos resultados: apresentando a prova de conceito com empresa construtora os resultados por meio da seleção dos indicadores classificados pela empresa construtora.

A Figura 3 apresenta os passos de execução deste trabalho e as suas interações.

Figura 3 – Estrutura de pesquisa



Fonte: (Autor)

A etapa **exploratória** teve como objetivo realizar a busca de trabalhos relacionados, orientando a pesquisa na obtenção de indicadores, oriundo de trabalhos científicos. Os dois eixos de pesquisa foram:

- Busca de trabalhos relacionados a ISO 45001:2018; e
- Indicadores de segurança vinculados a construção civil.

A base de dados utilizada foi o *Scopus*, pois na época da pesquisa foi a que apresentou maior relevância, em número de artigos, para a busca de indicadores. Outras bases foram observadas, porém na época da pesquisa, para artigos relacionados a ISO 45001:2018, a base *Emerald* apresentou apenas 8 artigos e *Francis and Taylor* apresentou 5 artigos. As *strings* utilizadas para busca destes artigos foram: “ISO 45001” no primeiro eixo de pesquisa e para o segundo eixo foram utilizadas as seguintes *strings* “Occupational health safety” “and” “construction” “and” “indicator performance”. Com objetivo de identificar os principais

trabalhos que apresentassem a sua relação entre saúde e segurança ocupacional, construção e indicadores de desempenho.

Após a busca e seleção dos artigos os indicadores foram selecionados e analisados para garantir o atendimento dos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018 para atendimento da Política / Objetivos de Segurança, Consulta a Trabalhadores, Requisitos Aplicáveis e Riscos / Oportunidades. A análise destes artigos levou em consideração a existência de indicadores para segurança e saúde ocupacional, desta forma, verificar como estes indicadores apresentavam sua correlação com os aspectos relacionados da ISO 45001:2018. A análise destes indicadores foi registrada apresentando:

- Nome do Autor;
- Atendimento ao critério de política / objetivos de SSO;
- Atendimento ao critério de consulta aos trabalhadores;
- Atendimento ao critério de requisitos aplicáveis;
- Atendimento ao critério de riscos / oportunidades; e
- Indicador é *leading* ou *lagging*.

Os trabalhos selecionados foram tabelados para garantir sua identificação, para posteriormente fazer parte da etapa de desenvolvimento.

O **desenvolvimento** deste trabalho apresenta as etapas de sistematização e seleção dos indicadores e também a proposta do método de seleção dos indicadores de desempenho. A sistematização consistiu na identificação dos indicadores que apresentam seu atendimento à algum dos critérios para atendimento dos indicadores determinados na ISO 45001:2018, quanto a política / objetivos, requisitos aplicáveis, riscos / oportunidades e consulta a trabalhadores. Estes indicadores foram incorporados no método proposto, desta forma foram selecionados com base no fator de relevância, ou seja, quantidade de itens atendidos determinados pela ISO 45001:2018.

O **método proposto** para este trabalho levou em consideração a aplicação adaptada de Franceschin *et al.* (2019), levando em consideração a relação (nula, fraca, média e forte) entre o indicador e o alvo de representação, de forma a verificar a importância (absoluta e relativa) para cada um dos indicadores. O grau de importância para cada indicador será por meio de uma equação, que leva em consideração os fatores de relação e relevância para cada indicador e sua relação com os alvos de representação.

Wöhlin *et al.* (2000) apresentam o processo de experimentação, apresentando as etapas para execução de estudos experimentais. As principais fases são apresentadas:

- Definição: primeira atividade, expressão dos problemas e objetivos;
- Planejamento: determinação do estudo a ser realizado, instrumentação e aspectos de validade dos resultados. Para garantir a continuidade do processo esta etapa deve receber aprovação;
- Execução: Nesta etapa os dados devem ser coletados, conforme o planejamento estabelecido;
- Análise e Interpretação: etapa onde os dados coletados são analisados.

Para garantir a **análise** deste método foi realizada uma prova de conceito, em uma empresa construtora, para verificar a aderência do método proposto. A prova de conceito é um exemplo de aplicação do método, em contexto empresarial, pela falta de formalização (KITCHENHAM *et al.*, 2002). A construtora selecionada para a prova de conceito possui um sistema de gestão há mais de dez anos, possuindo controle e monitoramento de seus processos por meio de indicadores, desta forma garantindo um melhor entendimento do método proposto.

A prova de conceito levou em consideração as seguintes etapas:

- Definição da Equipe;
- Treinamento da Equipe;
- Desenvolvimento da Política de SSO;
- Aprovação da Política de SSO;
- Preenchimento da matriz de relação entre indicadores e alvos de representação;
- Tabulação dos resultados;
- Seleção dos indicadores;
- Caracterização com os atributos para medida de desempenho.

A etapa de definição da equipe corresponde a etapa de definição, uma vez que são apresentados os problemas e os objetivos do trabalho. As etapas de treinamento da equipe e desenvolvimento da política de SSO fazem parte do planejamento, pois apresentadas as instrumentações, bem como a validação da política de SSO, parte integrante da metodologia. O preenchimento da matriz de relação encontra-se na etapa de execução. A tabulação dos resultados, seleção de indicadores e caracterização dos atributos fazem parte da etapa de análise e interpretação.

Por meio da seleção dos indicadores, pela empresa construtora, foi realizada a análise dos resultados, com o objetivo de garantir que os indicadores com maior pontuação pudessem ser relacionados aos atributos estabelecidos por Braz *et al.* (2011). Desta forma os indicadores

com maior relevância pela empresa podem fazer parte de seu Sistema de Gestão de Segurança Ocupacional.

A análise dos indicadores, para atendimento dos critérios estabelecidos no Quadro 1, foi realizado com o auxílio de especialistas. De forma a garantir a correta análise, os indicadores foram enviados para dois especialistas em sistema de gestão, engenheiros, com experiência em auditorias e consultorias, apresentando as seguintes competências:

- Especialista 1: engenheira civil e especialista em engenharia de segurança do trabalho, com 5 anos de experiência em auditorias externas, 4 anos de consultoria e 10 anos de execução de obras.
- Especialista 2: engenheiro civil, com 20 anos de experiência em consultorias para gestão, 15 anos como auditor líder, 10 anos como executor de obras.

Por meio da análise dos especialistas foi possível verificar a conformidade dos indicadores com os critérios observados. Além desta contribuição os especialistas também deram sugestões e observaram a dificuldade de acompanhamento de alguns indicadores.

## 3.2 PERFIL DO RESPONDENTE E FONTE DE COLETA

O método proposto foi aplicado em uma empresa construtora, localizada na cidade de Maringá, Paraná, empresa fundada em 1975, atuando no mercado imobiliário, construção e loteamento há mais de 45 anos. Atualmente 1 diretor da empresa toma as decisões voltadas para o sistema de gestão. A qualidade apresenta 1 colaborador, a engenharia apresenta 3 colaboradores e coordenação de projetos apresenta 4. Além do escritório central a organização também conta com uma média de 17 funcionários próprios em obra e 30 colaboradores terceirizados.

A organização atua como incorporadora e construtora, onde o seu principal produto são edifícios residenciais. Atualmente a organização encontra-se com 02 obras em execução e 10 projetos em fase de elaboração.

Com sua certificação no PBQP-h a empresa construtora adaptou seu sistema de gestão para atendimento dos requisitos normativos das normas citadas. A empresa construtora está adaptada ao acompanhamento de indicadores de desempenho e o monitoramento de seu processo é realizado por meio da análise crítica da direção, com intervalos máximos anuais, na qual o resultado do acompanhamento dos seus indicadores são apresentados e analisados pela alta direção da empresa.

A empresa foi escolhida por atender aos critérios de já possuir um sistema de gestão, com mais de 10 anos, onde seus processos são monitorados por meio de indicadores de desempenho, garantindo uma maior efetividade na utilização da proposta.

O método de coleta das informações foi por meio de uma entrevista semiestruturada, onde foi apresentado o roteiro, direcionando para o entendimento do sistema de gestão empresa, sua familiaridade com indicadores e também uma apresentação do método para realização do trabalho.

### 3.3 TRABALHOS CORRELATOS

Os trabalhos relacionados foram identificados em dois eixos:

- 1) Trabalhos que abordavam indicadores na ISO 45001:2018;
- 2) Trabalhos que abordavam indicadores de segurança na construção.

A busca dos trabalhos científicos foi realizada de forma identificar a apresentação de indicadores de saúde e segurança ocupacional. Os indicadores identificados foram classificados de forma a verificar sua potencial capacidade de atendimento aos critérios da ISO 45001:2018, de modo atender aos critérios da norma. O Quadro 1 apresenta os critérios para classificar os indicadores bem como a suas descrições. Para garantir a inclusão do indicador avaliado o mesmo deve satisfazer ao atendimento de pelo menos um dos critérios estabelecidos no Quadro 1, desta forma será considerado como aderente. Estes critérios foram estabelecidos conforme a Figura 1, apresentada no Capítulo 2.

Quadro 1 – Critérios para classificação dos indicadores e suas descrições (continua)

Critério	Descrição
Política e Objetivos (P.O)	Verificar se os indicadores identificados possuem potencial de atendimento aos critérios determinados na política e objetivos de uma organização. A Política de SSO, conforme determina a ISO 45001:2018, deve apresentar condições de trabalhos seguras e saudáveis, estabelecer estrutura para objetivos, cumprir requisitos legais, compromisso de eliminar perigos e reduzir riscos de SSO e inclua comprometimento com a melhoria contínua. Os objetivos de SSO devem estar alinhados com a política da qualidade.
Requisitos Aplicáveis (R.A)	Verificar se o indicador apresentado está relacionado com os requisitos legais aplicáveis a organização.
Resultados de Avaliação de Risco e Oportunidades (R.O)	Verificar se o indicador apresentado está vinculado a metodologia para identificação e tratamento de riscos.

Quadro 1 – Critérios para classificação dos indicadores e suas descrições (conclusão)

Critério	Descrição
Consulta a Trabalhadores	Verificar se o indicador apresentado está abordando a consulta a trabalhadores.
<i>Leading</i> ou <i>Lagging</i>	<p><i>Lagging</i>: Indicadores reativos, Franceschini <i>et al.</i> (2007) medem o desempenho após o fato. Hinze <i>et al.</i> (2013) apresentam o desempenho de segurança passado.</p> <p><i>Leading</i>: Indicadores proativos, preditivos de desempenho futuro (FRANCESCHINI ET. AL. 2007). Toellner (2001) medidas ligadas às ações para prevenir acidentes. Sinelnikov <i>et al.</i> (2015) apontam que os indicadores proativos precursores de danos, sinais de alerta para uma falha potencial oferecendo às organizações a oportunidade de detectar e mitigar riscos ou aumentos de riscos antes que ocorra um incidente na SST.</p>

Fonte: ISO, 2018 (adaptado).

### 3.4 INDICADORES NA ISO 45001:2018

A partir das palavras-chave “ISO 45001”, foram identificados 42 artigos (Apêndice A). Foram considerados como trabalhos relacionados aqueles que apresentaram citação ou exemplo de indicadores de desempenho, vinculados a ISO 45001.

Os 42 artigos identificados (dispostos no apêndice A), apresentam como foco a implantação da ISO 45001:2018, porém apenas 13 deles (30,95%) apresentam algum vínculo com indicadores de desempenho. Desta forma a Quadro 2 apresenta os artigos identificados e qualificados, contendo citação de indicadores ou a sua apresentação.

Quadro 2 – Artigos selecionados com a busca “ISO 45001” (Continua)

Título	Citação
<i>Integrated HSEQ management systems: Developments and trends</i>	Kauppila <i>et al.</i> (2015)
<i>Key elements on implementing an occupational health and safety management system using ISO 45001 standard</i>	Darabont <i>et al.</i> (2017)
<i>Operational monitoring in the technological process in the aspect of occupational risk</i> <i>Open Access</i>	Karkoszka, T. (2017)
<i>Implementation of Iso 9001, Iso 14001, Iso 45001 requirements with the systems of electronic document turnover</i>	Balabanov, I.P., Davletshin, F.F. (2018)
<i>Risk management of Hazardous materials in manufacturing processes: Links and transitional spaces between occupational accidents and major accidents</i>	Brocal <i>et al.</i> (2018a)

Quadro 2 – Artigos selecionados com a busca “ISO 45001” (Conclusão)

Título	Citação
<i>Safety in ensuring the quality of production – The role and tasks of standards requirements</i>	Górny, A. (2018)
<i>Risk based thinking – New approach for modern enterprises’ management</i>	Pacaiova, H., Nagyova, A. (2019)
<i>An integrated approach of multiple correspondences Analysis (MCA) and fuzzy AHP method for occupational health and safety performance evaluation in the land cargo transportation</i>	Jimenez-Delgado <i>et al.</i> (2019)
<i>Study regarding the improvement of bottling process for spring waters, through the implementation of the occupational health and food safety requirements</i>	Glevitzk, I., Sârb, A., Popa, M. (2019)
<i>Risk model for integrated management system</i>	Algheriani <i>et al.</i> (2019)
<i>Approach to integrating management systems: Path to excellence application for the automotive sector using SYSML language</i>	Ahidar <i>et al.</i> (2019)
<i>Identification and prioritization of industrial organizations’ HSE-MS key performance indicators by fuzzy multiple attribute decision-making approach (FAHP &amp; taxonomy)</i>	Ramezani, R., Hasanahosseini S.S (2019)
<i>Analyzing of integrated management system (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 risk management) toward the performance construction service industry in Indonesia by using SEM-PLS</i>	Wahyudin <i>et al.</i> (2020)

Fonte: (Autor)

Os artigos qualificados foram analisados considerando:

- Setor de Aplicação: Verificar qual setor de aplicação o artigo foi apresentado, se não aborda nenhum setor (não específico) ou segue algum tipo de setor específico (Construção Civil, Manufatura, Alimentos e Bebidas etc.).
- Apresentação de Indicadores (AI): Verificar se os artigos apresentam exemplos de indicadores (Sim), se apenas cita a importância deles (Citação).

O Quadro 3 apresenta a análise dos artigos verificados, de forma a definir quais os artigos que podem apresentar potencial de atendimento aos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018 para atendimento da Política e Objetivos de Segurança e Saúde Ocupacional.

Quadro 3 – Análise dos Artigos

Referência	Setor de Aplicação	AI
Kauppila <i>et al.</i> (2015)	Não Específico	Citação
Darabont <i>et al.</i> (2017)	Não Específico	Citação
Karkoszka, T. (2017)	Não Específico	Sim
Balabanov, I.P., Davletshin, F.F. (2018)	Não Específico	Citação
Brocal <i>et al.</i> (2018)	Indústria Manufatura	Citação
Górny, A. (2018)	Indústria Manufatura	Citação
Pacaiova, H., Nagyova, A. (2019)	Indústria Automotiva	Citação
Jimenez-Delgado <i>et al.</i> (2019)	Transporte Carga	Citação
Glevitzk <i>et al.</i> (2019)	Alimentos e Bebidas	Citação
Algheriani <i>et al.</i> (2019)	Não Específico	Citação
Ahidar <i>et al.</i> (2019)	Indústria Automotiva	Citação
Ramezianian, R., Hasanalhosseini S.S (2019)	Indústria Naval	Sim
Wahyudin <i>et al.</i> (2020)	Construção Civil	Citação

Fonte: (Autor)

Dos 13 artigos analisados, 11 deles (84,61%), apresentam a citação de indicadores, porém não abordam exemplos ou formas de utilização de indicadores no processo de implantação do SSO de uma organização. Os artigos que apresentaram exemplos de indicadores correspondem a 15,38% (2 artigos) do total. Os demais artigos não apresentaram indicadores de desempenho voltados para atendimento dos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018, identificados na Figura 2.

As seções seguintes apresentam um detalhamento dos dois trabalhos identificados que apresentam indicadores de desempenho.

### 3.4.1 – Metodologia de Karkoszka (2017)

Karkoszka (2017) apresentou 07 indicadores proativos, considerando que sua metodologia apresenta dados que contribuem para a prevenção de acidentes e sinais de alerta, conforme definem Sinelnikov *et al.* (2015), Liu *et al.* (2019) e Toellner (2001). Por meio da tabulação de resultados vinculados ao risco de cada atividade, utilizando como parâmetros a relação entre Razão de prioridade da ocorrência de efeito de ameaça ocupacional (PROs - *Priority Ratio of Occupational Threat*), razão de prioridade de importância do efeito de ameaça ocupacional (PRIs - *Priority Ratio of Occupational Threat Effect Importance*) e razão de prioridade de exposição à ameaça ocupacional (PREs - *Priority Ratio of Exposition to*

*Occupational Threat*) e como efeito - razão de risco ocupacional unitário (URRs - *Unit Occupational Risk Ratio*).

Os indicadores apresentados por Karkoszka (2017) podem contribuir para o atendimento aos dos indicadores, uma vez que são obtidos por meio da análise de risco, um dos fatores determinados pela ISO 45001:2018.

### 3.4.2 – Trabalho de Ramezianian e Hasanalthosseini (2019)

Ramezianian e Hasanalthosseini (2019) apresentaram o levantamento de indicadores por meio do processo integrado de hierarquia analítica difusa (FAHP) aplicado em empresas navais com um sistema de gestão integrado saúde e segurança ocupacional e meio ambiente. Para os autores a norma ISO 45001: 2018 (Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional) pode ser utilizada para identificar indicadores e os indicadores são derivados de requisitos normativos e cada requisito representa um tópico específico, portanto cada indicador representa exclusivamente um requisito. O resumo dos indicadores é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Indicadores, medidas selecionadas e subcritérios de medição (continua)

Medidas selecionadas	Número do índice	Indicador (Requisito normativo)	Subcritério	Padrão
Proporção entre total de necessidades e expectativas das partes interessadas de SSO pelo total de necessidades e expectativas.	1	Compreensão das necessidades e expectativas dos trabalhadores e partes interessadas	1-1	1 Ambiente Organização
Proporção de gerentes relacionados a SSO pelo total de gerentes	2	Liderança e Comprometimento	1-2	2 Liderança
Os elementos totais da SSO em relação aos elementos da política	3	Política	2-2	
Total de ocupações de SSO em relação ao total de ocupações	4	Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais	3-2	
Total de pessoal de SSO em relação ao total de pessoas participantes na linha de produção	5	Consulta e participação de trabalhadores	4-2	
Proporção de Riscos e aspectos de HSE identificados, avaliados e registrados pelo total de riscos e aspectos da organização.	6	Riscos e aspectos de HSE	1-3	3 Design
Proporção de compromissos aceitos de SSO identificados, aplicados nas unidades pelo total de obrigações aceitas	7	Requisitos legais	2-3	
Proporção de objetivos alcançados de SSO pelo total de objetivos de SSO	8	Objetivos de HSE	3-3	

Quadro 4 – Indicadores, medidas selecionadas e subcritérios de medição (continua)

Medidas selecionadas	Número do índice	Indicador (Requisito normativo)	Subcritério	Padrão
Taxa de medidas de realização de SSO com as características necessárias para o total de medidas de realização de SSO.	9	Planejar ações para atingir os objetivos de HSE	4-3	
Proporção total de recursos para SSO e recursos totais	10	Recursos	1-4	4 suporte
Proporção de funcionários com qualificações atualizadas para o cargo atribuído pelo total de funcionários	11	Competência	2-4	
A proporção de pessoas treinadas na área de SSO pelo número total de horas trabalhadas na produção.	12	Consciência	3-4	
Proporção de partes interessadas informadas sobre as questões de SSO pelo total de partes interessadas	13	Comunicação	4-4	
Proporção de documentos atualizados (vigentes) para SSO pelo total de documentos de SSO	14	Informação documentada	5-4	
Proporção de operações de SSO com uma planilha revisada e controlada e total operações que requerem controle SSO	15	Planejamento e controle de operações	1-5	5 operações
Proporção entre os tipos identificados de operações perigosas e os tipos existentes de operações perigosas	16	Planejamento e controle de operações perigosas	2-5	
Proporção de mudanças realizadas, após aprovação, pelo total de mudanças previstas	17	Mudanças gerenciais	3-5	
Proporção de bens adquiridos (máquinas e equipamentos) avaliados antes de sua aquisição que atendem aos critérios de SSO	18	Preparação de mercadorias	4-5	
Proporção de fornecedores avaliados (antes da contratação e durante a contratação) que atendem as necessidades de SSO.	19	Empreiteiros	5-5	
A proporção de exercícios de emergência para o número de tipos de emergências possíveis	20	Planejamento de Emergência e Planejamento de Resposta	6-5	
Taxa de frequência de monitoramento, medição análise e avaliação de desempenho de SSO realizadas no prazo pelo total de ações de monitoramento, medição, análise e avaliação previstas	21	Avaliação de desempenho de HSE	1-6	6 Avaliação de desempenho
Proporção entre compromissos cumpridos de SSO e total de compromissos de SSO identificados	22	Avaliação de conformidade	2-6	

Quadro 4 – Indicadores, medidas selecionadas e subcritérios de medição (conclusão)

Medidas selecionadas	Número do índice	Indicador (Requisito normativo)	Subcritério	Padrão
O número total de ações emitidas por auditorias de SSO em relação ao total de ações de auditoria realizadas	23	Auditoria interna	3-6	
Proporção de ações para SSO pelo total de ações nos resultados de análise crítica da direção.	24	Revisão de gerenciamento	4-6	
Razão de eventos ocupacionais (acidentes e quase-acidentes ocupacionais) identificados, registrados e relatados em relação ao total de eventos ocupacionais	25	Identificar eventos de trabalho	1-7	7 melhorias
Proporção de causas, oriundas de ocorrências de SSO, que foram eliminadas pelo total de ocorrências de HSE.	26	Acompanhamento de eventos de negócios	2-7	
A proporção de medidas mitigadoras (riscos e aspectos) e medidas corretivas (não conformidade com auditorias, etc.) que foram analisadas criticamente quanto a sua eficácia.	27	Não conformidade e ação corretiva	3-7	
Legenda: HSE - Saúde, Segurança e Meio Ambiente				

Fonte: Ramezani e Hasanahosseini (2019)

O Quadro 4 apresenta as seguintes características desenvolvidas pelos autores:

- Medidas selecionadas: indicador sugerido para acompanhamento das ações de um SSO;
- Número de índice: número sequencial do indicador proposto;
- Indicador (requisito normativo): relação do indicador apresentado com requisito normativo em conformidade com a ISO 45001:2018); e
- Padrão: área de representação do indicador proposto.

Os indicadores apresentados pelos autores podem satisfazer as necessidades apontadas pela ISO 45001:2018 apresentando convergência com a política de SSO, objetivos de SSO, consulta a trabalhadores, análise de risco e requisitos aplicáveis, conforme apresentado na Figura 02.

### 3.5 ANÁLISE DOS TRABALHOS RELACIONADOS AOS INDICADORES DA ISO 45001:2018

Por meio dos indicadores relacionados nos artigos identificados, é possível realizar a sua classificação, para verificar a possibilidade de atendimento aos requisitos estabelecidos na ISO 45001:2018 para formação de indicadores. O Quadro 5 apresentado os critérios para classificar

os indicadores.

Ao analisar o Quadro 3 pode-se observar a apresentação de 2 artigos que apresentam indicadores de desempenho para o SSO. Estes artigos foram selecionados e analisados no Quadro 6, por meio dos seguintes critérios:

- Indicadores ligados a Política e Objetivos: Verificar se os artigos selecionados fazem menção aos indicadores e se estes consideram os Objetivos de SSO ou a Política de SSO.
- Indicadores ligados aos Requisitos Aplicáveis: Verificar se os artigos apresentam indicadores que atendam aos requisitos aplicáveis, como por exemplo, atendimento aos requisitos legais da NR 18 (ou outro requisito legal específico).
- Consulta ao Trabalhador: Verificar se os artigos identificados apresentam (ou levam em consideração) indicadores vinculados a consulta de trabalhadores.
- Ligação com Riscos e Oportunidades: Verificar se os artigos identificados apresentam ligação com os riscos e oportunidades.
- Indicadores Proativos ou Reativos: Verificar se o artigo analisado apresenta critérios para indicadores proativos (*Leading*), reativos (*Lagging*) ou ambos.

Para os Indicadores Proativos ou Reativos serão analisados se apresentam R para Reativos, P Proativos ou PR quando ambos os indicadores foram abordados.

Quadro 5 – Qualificação dos Artigos quanto aos critérios da ISO 45001:2018

Autores	Política e Objetivos	Requisitos Aplicáveis	Consulta a Trabalhadores	Riscos e Oportunidades	<i>Lagging / Leading</i>
Karkoszka, T. (2017)	Não	Não	Não	Sim	<i>Leading</i>
Ramezani e Hasanalthosseini (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Leading e Lagging</i>

Fonte: (Autor)

Por meio da estratificação do Quadro 5 pode-se observar que apenas um artigo leva em consideração os critérios para os indicadores se compararmos com os requisitos solicitados pela ISO 45001:2018. Outros três artigos levam em consideração os aspectos de Riscos e Oportunidades para a formulação de indicadores, por meio de análise de risco. O Quadro 6 classifica os indicadores com base nas buscas realizadas para a ISO 45001:2018.

Neely *et al.* (1997) afirmam que a fórmula é um dos elementos mais desafiadores de se especificar, pois afeta o comportamento das pessoas. Os artigos identificados neste trabalho, mesmo os que apresentavam indicadores de desempenho que atenderam as diretrizes da ISO 45001:2018, em muitos casos não apresentavam fórmulas para acompanhamento destes

indicadores. Desta forma, para alguns indicadores, foi necessário o desenvolvimento ou a adaptação de fórmulas, para facilitar a visualização do indicador para as empresas construtoras. Assim, os quadros que apresentam indicadores de desempenho podem ser classificados em dois aspectos: Fórmula identificada na literatura (FIL) e Fórmula adaptada pelo autor (FAA).

Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018” (continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de análise de risco de condições de trabalho quentes	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Resultado de análise de risco de contato com objetos de temperatura extremamente alta	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Resultado de análise de risco de Estresse	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Resultado de análise de risco de materiais transportados mecanicamente ou manualmente	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Resultado de análise de risco de iluminação inadequada, contraste	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Resultado de análise de risco de exposição ao ruído	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)

Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018” (continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de análise de risco de fogo, explosão - risco de falha	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs. Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais – PROs. Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças – PREs. Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	FIL	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Karkoszka (2017)
Compreensão das necessidades e expectativas dos trabalhadores e partes interessadas	$((\text{Número de necessidades e expectativas da partes interessadas de SSO}) / (\text{Número total de necessidades e expectativas de partes interessadas})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Lagging	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de gerentes relacionados a SSO (Liderança e Comprometimento)	$((\text{Número de gerentes relacionados SSO}) / (\text{Número total de gerentes})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de elementos de SSO na Política	$((\text{Número de elementos de SSO na política}) / (\text{Número total de elementos da política})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de ocupações para SSO em relação a toda a organização	$((\text{Número de ocupações de SSO}) / (\text{Número total de ocupações})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de ocupações de SSO em relação a linha de produção	$((\text{Número de ocupações de SSO}) / (\text{Número total de pessoas na linha de produção})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)

Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018” (continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de Riscos e aspectos de SSO, identificados, avaliados e registrados	$\frac{((\text{Número de Riscos e aspectos de SSO identificados, avaliados e registrado}) / (\text{Número total de riscos e aspectos da organização})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de Requisitos legais aplicados	$((\text{Número de compromissos aceitos de SSO identificados, aplicados}) / (\text{Número total de compromissos aceitos})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de Objetivos de SSO atendidos	$\frac{((\text{Número de objetivos alcançados de SSO}) / (\text{Número total de objetivos de SSO})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Não	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de colaboradores qualificados para o cargo	$\frac{((\text{Número de funcionários com qualificações atualizadas para o cargo}) / (\text{Número total de funcionários})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de horas de treinamento para SSO Consciência	$\frac{((\text{Número de horas de treinamento para SSO}) / (\text{Número total de horas trabalhadas na produção})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de partes interessadas informadas sobre as questões de SSO	$\frac{((\text{Número de partes interessadas informadas sobre questões de SSO}) / (\text{Número total de partes interessadas})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Lagging	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de atividades de SSO controladas	$\frac{((\text{Número de atividades de SSO com controle pela organização}) / (\text{Número total de atividades que requerem controle de SSO})) \times 100}{}$	FAA	Sim	Sim	Não	Sim	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)

Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018” (continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Planejamento e controle de operações perigosas	Proporção entre os tipos identificados de operações perigosas e os tipos existentes de operações perigosas	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de máquinas e equipamentos avaliados para atendimento dos critérios de SSO	$((\text{Número de máquinas e equipamentos avaliados antes da sua aquisição para atendimento de critérios de SSO}) / (\text{Número total de máquinas e equipamentos adquiridos})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de empreiteiros avaliados para atendimento de critérios de SSO	$((\text{Número de fornecedores avaliados antes da sua contratação para atendimento de critérios de SSO}) / (\text{Número total de fornecedores contratados})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de exercícios de emergência realizados	$((\text{Número de exercícios de emergência realizados}) / (\text{Número total de exercícios de emergência})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de ações de monitoramento, medição, análise e avaliação de desempenho de SSO realizadas no prazo	$((\text{Número de ações de monitoramento, medição análise e avaliação de desempenho de SSO realizadas no prazo}) / (\text{Número de ações de monitoramento, medição, análise e avaliação previstas})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de compromissos de SSO atendidos	$((\text{Número de compromissos cumpridos de SSO}) / (\text{Número total de compromissos de SSO identificados})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)

Quadro 6 – Classificação de Indicadores “ISO 45001:2018” (conclusão)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de ações de SSO emitidas em auditorias	$((\text{Número de ações emitidas por auditorias de SSO}) / (\text{Número total de ações de auditoria})) \times 100$	FAA	Não	Sim	Não	Não	Lagging	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de ações para SSO oriundas da análise crítica da direção	$((\text{Número de ações para SSO oriundas de análise crítica da direção}) / (\text{Número total de ações oriundas de análise crítica})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de eventos ocupacionais com tratamento	$((\text{Número de eventos ocupacionais, acidentes e quase-acidentes ocupacionais, identificados, registrados e relatados}) / (\text{Número total de eventos ocupacionais})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Lagging	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de causas de ocorrências de SSO eliminadas	$((\text{Número de causas, oriundas de ocorrências de SSO eliminadas}) / (\text{Número total de causas identificadas de SSO})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Lagging	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Percentual de ações mitigatórias analisadas quanto a sua eficácia	$((\text{Número de medidas mitigadoras oriundas de ações corretivas que analisadas criticamente quanto a sua eficácia}) / (\text{Número total de ações corretivas})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Ramezani e Hasanalhosseini (2019)
Legenda: Fórmula identificada na literatura (FIL) e Fórmula adaptada pelo autor (FAA).								

Fonte: (Autor)

O Quadro 6 apresenta 30 indicadores de desempenho e demonstra que 29 indicadores (96,66%) estão vinculados com a política e objetivos de SSO. Onze indicadores (36,66%) estão vinculados a requisitos aplicáveis. Oito indicadores (26,66%) estão ligados à consulta de trabalhadores e 12 (40%) deles à identificação de riscos e oportunidades. Cinco indicadores são retroativos (*lagging*) e 25 deles proativos (*leading*).

### 3.7 INDICADORES DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O outro eixo de pesquisa foi em relação aos indicadores na construção civil, com o objetivo de buscar novos de indicadores. Os artigos selecionados estão citados no Quadro 7, que apresenta a estrutura de seleção para os artigos identificados com as palavras-chave “*Occupational health safety*” “*and*” “*construction*” “*and*” “*indicator performance*” contendo a mesma estrutura apresentada no Quadro 2 (ID, Título e Citação).

Quadro 7 – Identificação artigos - “*Occupational health safety*” “*construction*” “*indicator performance*” (Continua)

Título do artigo	Referência	Apresentação de Indicadores
<i>The effect of time on safety incentive programs in the US construction industry</i>	Gangwar, M., Goodrum, P.M. (2005)	Sim
<i>Water and slurry bulkheads in underground coal mines: Design, monitoring and safety concerns</i>	Harteis, S.P., Dolinar, D.R. (2006)	Não
<i>Managing the safety of large, onshore workforces-The Qatargas 2 project experience</i>	Khoo, C.T., Lee, Y.Y., Pratt, M.D. (2008)	Não
<i>The journey towards world class safety performance – bpTT</i>	Kalpee, T. (2008)	Não
<i>The effects of error management climate and safety communication on safety: A multi-level study</i>	Cigularov, K.P., Chen, P.Y., Rosecrance, J. (2010)	Sim
<i>Operator assessment of tractor roll angle with and without a tractor stability visual feedback device</i>	Tillapaugh, J.A., Murphy, D.J., Sommer, H.J., Garvey, P.M. (2010)	Não
<i>Safety performance evaluation of Indian organizations using data envelopment analysis</i>	Beriha, G.S., Patnaik, B., Mahapatra, S.S. (2011)	Sim
<i>The development and testing of a hierarchical measure of project OHS performance</i>	Lingard, H., Wakefield, R., Cashin, P. (2011)	Sim
<i>Comparing occupational health and safety (OHS) management efforts and performance of nigerian construction contractors</i>	Idoro, G.I. (2011)	Não
<i>Construction and application of an indicator system to assess the ergonomic performance of large and medium-sized construction companies</i>	Bezerra, I.X.B., De Carvalho, R.J.M. (2012)	Sim
<i>Relationship between construction safety and quality performance</i>	Wanberg, J., Harper, C., Hallowell, M.R., Rajendran, S. (2012)	Não
<i>Enhancing construction worker safety performance using leading indicators</i>	Rajendran, S. (2013)	Sim

Quadro 7 – Identificação artigos - “Occupational health safety” “construction” “indicator performance” (Continua)

Título do artigo	Referência	Apresentação de Indicadores
<i>Selection and ranking of occupational safety indicators based on fuzzy AHP: A case study in road construction companies</i>	Janackovic, G.L., Savic, S.M., Stankovic, M.S. (2013)	Sim
<i>Safety culture development on robust BO&amp;I program with IIF</i>	Sugimoto, T. (2014)	Não
<i>Proximity hazard indicator for workers-on-foot near miss interactions with construction equipment and geo-referenced hazard areas</i>	Teizer, J., Cheng, T. (2015)	Não
<i>Development of a safety communication and recognition program for construction</i>	Sparer, E.H., Herrick, R.F., Dennerlein, J.T. (2015)	Não
<i>Surprising incentive: An instrument for promoting safety performance of construction employees</i>	Ghasemi, F., Mohammadfam, I., Soltanian, A.R., Mahmoudi, S., Zarei, E. (2015)	Não
<i>Right-time vs real-time pro-active construction safety and health system architecture</i>	Teizer, J. (2016)	Não
<i>Defining and measuring safety climate: A review of the construction Industry Literature</i>	Schwatka, N.V., Hecker, S., Goldenhar, L.M. (2016)	Não
<i>Prioritizing occupational safety and health indexes based on the multi criteria decision making in construction industries</i>	Yarahmadi, R., Shakouhi, F.S., Taheri, F., Moridi, P. (2016)	Não
<i>Corporate social responsibility for construction contractors: a China study</i>	Zhao, Z.-Y., Zhao, X.-J., Zuo, J., Zillante, G. (2016)	Não
<i>Evaluating the Accessibility of the Manitoban Construction Industry to Physically Disabled Construction Workers and its Relation to Safety Performance.</i>	Issa, M.H., Quaigrain, R.A. (2016)	Sim
<i>Environmental, human health and socio-economic effects of cement powders: The multicriteria analysis as decisional methodology</i>	Moretti, L., Di Mascio, P., Bellagamba, S. (2017)	Não
<i>Investigating ethnic minorities' perceptions of safety climate in the construction industry</i>	Chan, A.P.C., Wong, F.K.W., Hon, C.K.H., Lyu, S., Javed, A.A. (2017)	Sim
<i>Impact of individual resilience and safety climate on safety performance and psychological stress of construction workers: A case study of the Ontario construction industry</i>	Chen, Y., McCabe, B., Hyatt, D. (2017)	Sim
<i>Safety talk and safety culture: Discursive repertoires as indicators of workplace safety and health practice and readiness to change</i>	Cunningham, T.R., Jacobson, C.J. (2018)	Não

Quadro 7 – Identificação artigos - “Occupational health safety” “construction” “indicator performance” (conclusão)

Título do artigo	Referência	Apresentação de Indicadores
<i>Occupational health and safety disclosures in sustainability reports: An overview of trends among corporate leaders</i>	Evangelinos, K., Fotiadis, S., Skouloudis, A., Khan, N., Konstandakopoulou, F., Nikolaou, I., Lundy, S. (2018)	Não
<i>Developing and validating metrics to evaluate the occupational health and safety performance of sustainable building projects</i>	Orogun, B., Issa, M.H. (2018)	Sim
<i>Development of social sustainability assessment method and a comparative case study on assessing recycled construction materials</i>	Hossain, M.U., Poon, C.S., Dong, Y.H., Lo, I.M.C., Cheng, J.C.P. (2018)	Não
<i>Focus Group Study to Explore Critical Factors for Managing Stress of Construction Workers</i>	Liang, Q., Leung, M.-Y., Cooper, C.	Não
<i>Improving protection against respirable dust at an underground crusher booth</i>	Patts, J.R., Cecala, A.B., Rider, J.P., Organiscak, J.A. (2018)	Não
<i>Path analysis of occupational injuries based on the structural equation modeling approach: A retrospective study in the construction industry</i>	Soltanzadeh, A., Heidari, H., Mahdinia, M., Mohammadi, H., Mohammadbeigi, A., Mohammadfam, I. (2019)	Não
<i>A comparative analysis of safety management and safety performance in twelve construction projects</i>	Winge, S., Albrechtsen, E., Arnesen, J. (2019)	Não
<i>The Gap Between Tools and Best Practice: An Analysis of Safety Prequalification Surveys in the Construction Industry</i>	Liu, K.-H., Tessler, J., Murphy, L.A., Chang, C.-C., Dennerlein, J.T. (2019)	Sim
<i>Determining Criticality of Performance Indicators for a Construction Company</i>	Tripathi, K.K., Jha, K.N., Jain, A.K. (2019)	Não
<i>Performance evaluation indicators for implementing occupational safety and health management policy in small qualified construction services business entities</i>	Prasetio, R.H., Arifuddin, R., Maricar, F. (2019)	Não

Fonte: (Autor)

Os 36 artigos selecionados apresentam como foco a utilização de indicadores de desempenho para Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional. Estes artigos foram avaliados, verificando a existência ou não de indicadores de desempenho em cada um dos artigos. Como resultado pode-se perceber que 12 artigos apresentam indicadores de desempenho para SSO, correspondendo a 33,33% do total. Os demais artigos não apresentam indicadores que podem ser utilizados por empresas para atendimento em seu Sistema de Gestão, desta forma não serão abordados neste trabalho.

Gangwar e Goodrum (2005) apresentam indicadores de desempenho para empresas

construtoras analisados pela Administração de Segurança Ocupacional nos Estados Unidos da América. Os indicadores abordados pelos autores contribuem para atendimento aos requisitos legais aplicáveis, uma vez que a NR 04 (2016) apresenta a necessidade de taxa de frequência de acidentes de trabalho.

Ciguralov *et al.* (2010) apontam a relação de indicadores de Comunicação de Segurança associados a acidentes e quase acidentes. Para os autores, existe uma relação significativa entre a comunicação de segurança com o comportamento de segurança e clima de gerenciamento de erro. Foram estabelecidos indicadores, vinculados à pesquisa com colaboradores para monitorar esses resultados.

Para Beriha *et al.* (2011), um sistema de gestão de segurança compreende um conjunto de políticas e práticas destinadas a implicar positivamente nas atitudes e comportamentos do funcionário em relação ao risco, com o objetivo de reduzir seus atos inseguros. Os autores apresentam a análise de indicadores proativos, vinculados às entradas como a relação de despesas para: saúde, treinamento de segurança, atualização e aquisição de equipamentos de segurança. Estes indicadores podem estar relacionados com indicadores reativos vinculados à quantidade de acidentes.

Para Lingard *et al.* (2011), a utilização de indicadores reativos, como por exemplo taxas de frequência de lesões com perda de tempo, podem ser simples de se levantar, porém não podem apresentar a eficiência de um sistema de gestão, ainda mais quando as taxas forem baixas. Assim, quando a meta deste indicador for atendida a organização (ou a gerência) tendem a “relaxar”. Desta forma, a utilização de indicadores proativos (ou positivos) podem capturar melhor como as organizações estão gerenciando seu sistema de gestão para saúde e segurança ocupacional.

Lingard *et al.* (2011) também apontam a necessidade de uma gestão de clima, em que os indicadores podem surgir a partir de pesquisa com os colaboradores. A definição dos indicadores foi realizada com uso da escala *Likert*, valores entre 1 (discordar completamente) a 7 (concordar fortemente).

Bezerra e Carvalho (2012) apresentam indicadores de desempenho para atendimento do Sistema de Indicadores de Desempenho em Ergonomia para Construção Civil. Os indicadores apresentados são estratificados nas seguintes categorias: Meio Ambiente Externo e Contexto, Condições Ambientais de trabalho, Eficiência do Trabalho, Máquinas e ferramentas no local de trabalho, Mobiliário para obra, Organização do trabalho, Satisfação dos trabalhadores, Trabalhadores de Saúde e Segurança e Transporte de Materiais. Os autores apresentam um total de 63 indicadores para construção civil e 34 vinculados à segurança e saúde ocupacional. Como

resultado do trabalho os autores demonstram a forma de utilização de seu sistema de indicadores, contendo: nome do indicador, meta / objetivo, forma de coleta de dados, variável de referência e profissional responsável.

Wanberg *et al.* (2013) estabelecem a relação entre as variáveis “Qualidade” e “Segurança”, por meio da utilização da Regressão Linear entre Hipóteses, por meio desta análise houve a apresentação da relação entre os indicadores de taxa de retrabalho e taxa de lesões. Os indicadores para segurança e saúde ocupacional determinados pelos autores são reativos vinculados a taxa de lesões e taxa de primeiros socorros.

Rajendran (2013) afirma que a utilização de indicadores para gestão da segurança é uma boa ideia para garantir o controle de empreiteiros como parte dos programas de segurança. Para isso, foram apresentados indicadores sob três perspectivas: revisão do plano de pré-tarefa (PTP), observação do comportamento seguro do trabalhador (WSBO) e auditorias de segurança do local. Para os autores, a relação mais significativa está vinculada à observação do comportamento seguro do trabalhador, em que os indicadores reativos apresentam melhoria por meio das observações do comportamento seguro.

Issa, e Quaigrain (2016) desenvolveram um trabalho vinculado ao gerenciamento de incapacidade (*Disability Management*). Essa pesquisa apresenta um total de 13 indicadores vinculados ao gerenciamento da incapacidade, custos e participação da mão de obra e gerência.

Chan *et al.* (2017) apresentam indicadores oriundos da pesquisa de minorias étnicas, com objetivo de apresentar a satisfação do clima. Os indicadores apresentados foram obtidos por meio de pesquisas com os trabalhadores, com aplicação da escala *Likert* para as perguntas vinculadas a cada um dos três indicadores: Compromisso de gerenciamento de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança (i), Envolvimento do empregado e influência do colega de trabalho (ii), Percepção de regras, procedimentos e riscos de segurança (iii).

Chen *et al.* (2017) apresentam indicadores vinculados ao impacto de resiliência e clima de segurança para empresas construtoras. Esses autores identificaram 7 indicadores por meio de entrevistas realizadas com colaboradores do setor: Compromisso com a gestão de segurança (i), Percepção de segurança do supervisor (ii), Percepção de segurança do colega de trabalho (iii), Pressão de trabalho (iv), Sobrecarga da função (v), Conhecimento de segurança (vi) e Resiliência individual (vii).

Orogun e Issa (2018) desenvolveram uma pesquisa na literatura de forma a avaliar métricas para avaliação de indicadores, em que trinta e cinco destes indicadores vinte e cinco foram avaliados positivamente quanto a solidez analítica, praticidade e previsibilidade. Os

indicadores selecionados pelos autores apresentam potencial para atendimento dos critérios estabelecidos para a ISO 45001:2018.

Liu *et al.* (2019) observaram lacunas para ferramentas e melhores práticas vinculadas ao Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional. Para a análise foi observado 4 níveis de estrutura: Políticas, Procedimentos, Instruções de Trabalho e Registros (resultados de inspeções). A pesquisa foi realizada por meio da literatura e levantou 72 questões, vinculadas a categorias de forma a abordar a utilização de indicadores. Os indicadores levantados pelos autores apresentam atendimento aos critérios de consulta aos trabalhadores, bem como vínculo com a política e objetivos de SSO, estabelecidos na ISO 45001:2018.

Os 12 artigos que apresentam indicadores vinculados ao SSO foram analisados, por meio dos atributos apresentados no Quadro 1, levando-se em consideração se eles apresentam atendimento aos critérios da Política e Objetivos, leva em consideração os Requisitos Aplicáveis, Consulta aos Trabalhadores, Riscos e Oportunidades e se os indicadores apresentados são Proativos ou Reativos (ou ambos). Os resultados da análise são apresentados no Quadro 8. Para melhor entendimento e para viabilizar a aplicação dos indicadores as fórmulas foram desenvolvidas, uma vez que os artigos analisados não apresentavam a fórmula de monitoramento para os indicadores identificados.

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Registros de Acidentes de Trabalho	$(\text{Número de Acidentes} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Gangwar e Goodrum (2005)
Dias perdidos de trabalho	$(\text{Número de dias perdidos} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Gangwar e Goodrum (2005)
Dias de trabalho restrito	$(\text{Número de dias de trabalho restrito} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Gangwar e Goodrum (2005)
Resultado de pesquisa de comunicação de segurança	Média dos resultados da pesquisa sobre comunicação com segurança. Notas 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ciguralov <i>et al.</i> (2010)
Resultado de pesquisa de clima de gerenciamento de erro	Média dos resultados da pesquisa sobre clima de gerenciamento de erro. Notas: 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ciguralov <i>et al.</i> (2010)
Percentual de perguntas relacionadas à lesões	$((\text{Número de respostas positivas relacionadas a lesões}) / (\text{Total de perguntas relacionadas a lesões})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Lagging	Ciguralov <i>et al.</i> (2010)
Percentual de perguntas relacionadas à dor	$((\text{Número de respostas positivas relacionadas a dor}) / (\text{Total de perguntas relacionadas a dor})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Lagging	Ciguralov <i>et al.</i> (2010)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de pesquisa relacionadas ao comportamentos de segurança	Média dos resultados da pesquisa sobre comportamento de segurança. Notas: 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Ciguralov <i>et al.</i> (2010)
Percentual de despesas com treinamento de segurança	(Total de despesas com treinamentos de segurança / total de despesas com treinamentos)*100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Percentual de despesas com atualização de ferramentas, instrumentos, máquinas e materiais relacionados ao processo que levam a um ambiente seguro e saudável	(Total de despesas com atualização de equipamentos voltados para segurança e saúde / total de despesas com equipamentos)*100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Percentual de despesas com equipamentos e ferramentas de segurança	(Total de despesas com aquisição de equipamentos e ferramentas segurança total de despesas com equipamentos)*100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Taxa de acidentes que não causam nenhuma deficiência e não envolve quaisquer dias de trabalho perdidos	(Número de Acidentes sem danos ou dias perdidos x 200.000)/(Total de horas trabalhadas por ano)	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Taxa de acidentes que não causam deficiência, mas envolve dias de trabalho perdidos	(Número de Acidentes sem deficiência, mas com perda de trabalho x 200.000)/(Total de horas trabalhadas por ano)	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Taxa de acidentes que causam invalidez temporária	(Número total de acidentes que causam invalidez temporária x 200.000/ (Total de horas trabalhadas por ano)	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Beriha <i>et al.</i> (2011)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Taxa de acidentes que causam incapacidade parcial permanente	(Número total de acidentes que causam incapacidade parcial ou permanente x 200.000/ (Total de horas trabalhadas por ano)	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Taxa de acidentes que causam invalidez total permanente ou fatalidade	(Número total de acidentes que causam invalidez total ou fatalidade x 200.000/ (Total de horas trabalhadas por ano)	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Beriha <i>et al.</i> (2011)
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão Liderança / Supervisão de Segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Lingard <i>et al.</i> (2011)
Resultado de satisfação de clima: Dimensão Supervisão de segurança do colega de trabalho	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Lingard <i>et al.</i> (2011)
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão Comunicação de segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Lingard <i>et al.</i> (2011)
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão: Segurança como prioridade de gestão	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Lingard <i>et al.</i> (2011)
Percentual de atendimento à NR-17 de adequação às condições ambientais nos canteiros de obras	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de atendimento à NR-17 de adequação de máquinas e ferramentas em locais de trabalho	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento à NR-18 de adequação de máquinas e ferramentas em locais de trabalho	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento à NR-17 adequação de móveis	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de saídas móveis inadequados ergonomicamente	$(\text{Número de móveis retirados} / \text{móveis na organização}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento a NR-17 de adequação à organização do trabalho	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento à OHSAS 18001 indicação de adequação à organização do trabalho	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Número de condições de ambiente inseguro por setor / local de trabalho	$(\text{Número de condições inseguras identificadas} / \text{total setores})$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Taxa de Treinamento	$(\text{Número de horas de treinamento} / \text{horas total de trabalho}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Total de investimentos em ações de ergonomia	Valores de investimentos para ações ergonômicas na empresa	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Estatísticas de doenças ocupacionais para atividades ocupacionais	(Número de Doenças ocupacionais registradas / total de empregados)	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Estatísticas de doenças ocupacionais por atividade ocupacional	(Número de Doenças ocupacionais registradas / total de atividades)	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Incidência de atos inseguros por homem / horas trabalhadas	Número total de atos Inseguros / Total de Horas trabalhadas no período	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Indicador NR-18 de adequação à saúde e segurança do trabalhador	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Indicador PCMAT de adequação à saúde e segurança dos trabalhadores	(Número de itens atendidos no prazo conforme o cronograma de ações / total de itens previstos no período) * 100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Taxa de fatores pessoais de insegurança	(Número de atitudes pessoais inseguros x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	FAA	Sim	Não	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Número de cuidados médicos por trabalhadores	Número de cuidados médicos / Número total de trabalhadores	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Número médio de dias perdidos devido a invalidez temporária total	$(\text{Número de dias de trabalho perdidos por invalidez temporária} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Porcentagem de acidentes de espécies impestuais com maior incidência	$(\text{Número de acidentes impestuais com maior incidência} / \text{total de acidentes}) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Porcentagem de acidentes impestuais	$(\text{Número de acidentes impestuais} / \text{Número total de acidentes}) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Porcentagens de fontes de lesão com maior incidência	$(\text{Número de fontes de lesão com maior incidências} / \text{Total de Fontes de Lesão}) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Porcentagem de acidentes pessoais	$(\text{Número de acidentes pessoais} / \text{Número total de acidentes}) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Porcentagem de tipos de acidentes pessoais com maior incidência	$(\text{Número de acidentes pessoais com maior incidência} / \text{total de acidentes}) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Taxa de frequência de acidentes com lesões de remoção	$(\text{Número de Lesões com remoção} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Taxa de frequência de acidentes com lesões sem remoção	$(\text{Número de Lesões sem remoção} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Taxa de gravidade de acidentes	$TG = \text{Dias Perdidos} \times 1.000.000 / \text{Horas trabalhadas}$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento á NR-18 para adequação para carga, transporte e descarga de materiais	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Percentual de atendimento à NR-17 para adequação para carga, transporte e descarga de materiais	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Bezerra e Carvalho (2012)
Taxa de lesões	$(\text{Número de lesões registráveis} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Wanberg et al. (2013)
Taxa de primeiros socorros	$(\text{Número de primeiros socorros registrados} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Wanberg et al. (2013)
Taxa de incidentes de quase acidente	$(\text{N. incidentes de quase acidentes (semanal)} \times 200.000 \text{ horas}) / \text{N. horas trabalhados na semana}$	FAA	Não	Sim	Não	Não	Lagging	Rajendran (2013)
Taxa de incidentes primeiros socorros	$\text{N. Lesões (semanal)} \times 200.000 \text{ horas} / \text{N. horas trabalhados na semana}$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Rajendran (2013)
Taxa de incidentes que resultaram em tratamento além de primeiros socorros	$(\text{N. incidentes além de primeiros socorros (semanal)} \times 200.000 \text{ horas}) / \text{N. horas trabalhados na semana}$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Rajendran (2013)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de observações de comportamentos seguro do trabalhador	$(\text{Número de comportamentos não seguros durante a verificação de segurança semanal}) / 100.$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Rajendran (2013)
Número de acidentes	Número de acidentes de trabalho ocorridos no período	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Aplicação de recursos e equipamentos de proteção individual no trabalho	Total de recursos financeiros para equipamentos de proteção individual / total de recursos.	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Taxa de lesões ocupacionais	$(\text{Número de Acidentes} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	FIL	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Percentual de controles de segurança no local de trabalho na prática	$(\text{Número total de controles de segurança} / \text{Número de locais de trabalho}) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Número médio anual de horas de treinamento de funcionários	Total de horas de treinamento / total de horas trabalhadas	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Número de diretrizes para SSO dos funcionários	Número de diretrizes para SSO aplicada aos funcionários	FIL	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Despesas com acidentes de trabalho	Total de valores gastos com acidentes de trabalho	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Janackovic <i>et al.</i> (2013)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Número de casos de doenças por estresse de colaboradores no ambiente de trabalho	Número absoluto de casos identificados por estresse de colaboradores no ambiente de trabalho	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Número de horas de inspeções de acidentes	Total de horas disponibilizadas no período para realização de inspeção de acidentes.	FAA	Sim	Sim	Sim	Sim	Lagging	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Número de pessoas treinadas em primeiros socorros	Número absoluto de pessoas treinadas em primeiros socorros por ambiente de trabalho	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Percentual de trabalhadores e seus representantes de segurança envolvidos no planejamento do GD (Gestão da Deficiência).	$(\text{Número de trabalhadores e seus representantes de segurança envolvidos no planejamento de GD} / \text{Número total de trabalhadores}) * 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Issa e Quaigrain (2016)
Percentual de trabalhadores que recebem treinamento regular em saúde e segurança.	$(\text{Número total de trabalhadores com treinamento em saúde e segurança} / \text{Número total de trabalhadores}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Issa e Quaigrain (2016) e Janackovic <i>et al.</i> (2013)
Porcentagem de trabalhadores participando medianamente das reuniões de segurança do local.	$(\text{Número total de trabalhadores participando das reuniões de segurança do local} / \text{Número total de trabalhadores}) * 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Issa e Quaigrain (2016)
Proporção de trabalhadores que voltaram de lesões	$(\text{Número total de trabalhadores que voltaram da licença por lesão} / \text{Número total de trabalhadores impossibilitados de retornar})$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de trabalhadores que voltaram ao trabalho.	$(\text{Número total de trabalhadores que voltaram de licença por lesão} / \text{Número total de lesões que resultaram (obrigatório) em dias de afastamento, trabalho modificado ou restrito}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de lesões que exigiram gerenciamento de caso.	$(\text{Número total de lesões que exigiram gerenciamento de caso} / \text{Número total de lesões}) * 100$	FAA	Não	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de trabalhadores afastados devido a lesões.	$(\text{Número total de trabalhadores desligados devido a ferimentos} / \text{Número total de ferimentos}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
O custo dos sinistros em relação ao número de sinistros.	$\text{Custo de sinistro} / \text{Número de sinistros}$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de trabalhadores que foram colocados no trabalho modificado.	$(\text{Número total de trabalhadores colocados em tarefas modificadas} / \text{Número de lesões resultantes (obrigatório) em dias de afastamento, trabalho modificado ou restrito}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de trabalhadores que fizeram a transição do trabalho temporário para o trabalho original.	$(\text{Número total de trabalhadores que fizeram a transição do trabalho temporário para o trabalho original} / \text{Número total de trabalhadores colocados em trabalho de transição}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de trabalhadores acidentados que receberam acomodação física.	$(\text{Número total de trabalhadores feridos que receberam acomodação física} / \text{Número total de trabalhadores feridos que precisam de acomodação física}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de trabalho projetada para reduzir o levantamento de peso e movimentos repetitivos.	$(\text{Número total de trabalhos projetados para reduzir o levantamento de peso e movimentos repetitivos} / \text{Número total de trabalhos}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Issa e Quaigrain (2016)
Porcentagem de novas ferramentas, equipamentos ou móveis adquiridos considerando fatores ergonômicos.	$(\text{Número total de novas ferramentas, equipamentos ou móveis adquiridos, considerando fatores ergonômicos} / \text{Número total de novas ferramentas, equipamentos ou móveis comprados}) * 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Issa e Quaigrain (2016)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de pesquisa para compromisso de gestão de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Sim	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para envolvimento do funcionário e influência do colega de trabalho	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para percepção de regras de segurança, procedimentos e riscos	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para compromisso da gestão com a segurança	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para percepção de segurança do supervisor	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para percepção de segurança do colega de trabalho	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan et al. (2017)
Resultado de pesquisa para pressão do trabalho	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Sim	Leading	Chan et al. (2017)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Resultado de pesquisa para sobrecarga de função	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chan <i>et al.</i> (2017)
Resultado de pesquisa para conhecimento de segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chen <i>et al.</i> (2017)
Resultado de pesquisa para resiliência individual	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Chen <i>et al.</i> (2017)
Percentual de tarefas com planejamento de saúde e segurança do projeto	(Número de tarefas (atividades) com análise de segurança pré-tarefa) / Número total de tarefas) x 100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de investigação de incidentes ou quase acidentes	((Número total de quase acidentes ou incidentes investigados) / (número total de quase acidentes ou incidentes)) x 100	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Lagging	Orogun e Issa (2018)
Percentual de observações de segurança com ações corretivas	((Número de observações de segurança com ações corretivas) / (número total de observações de segurança)) x 100	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Lagging	Orogun e Issa (2018)
Percentual de ações com alta prioridade para quase acidentes ou incidentes	((Número de ações com alta prioridade para quase acidentes e incidentes) / (número total de ações para quase acidentes e incidentes)) x 100	FAA	Sim	Não	Não	Não	Lagging	Orogun e Issa (2018)
Percentual de reuniões de comunicação de Segurança para subcontratados	((Número de reuniões de segurança informando os subcontratados) / (Número total de reuniões com subcontratados)) x 100	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de comunicação de Segurança quanto aos perigos para trabalhadores	$((\text{Número de atividades que os trabalhadores foram informados sobre perigos antes do início da atividade}) / (\text{Número total de atividades})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de atividades com avaliação de segurança (Gestão de riscos e perigos)	$((\text{Número de atividades com avaliação de segurança}) / (\text{Número total de atividades})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de estratégias para redução de riscos implantadas (Gestão de riscos e perigos)	$((\text{Número de estratégias de redução de risco implementadas}) / (\text{Número total de estratégias de redução de risco})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Sim	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de atividades com permissão de trabalho (Controle de Segurança)	$((\text{Número de atividades com uso de permissão de trabalho}) / (\text{Número total atividades})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de empreiteiros com política de saúde e segurança ocupacional	$((\text{Número de empreiteiros que enviaram a política de SSO antes da execução}) / (\text{Número total de empreiteiros})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Não	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de violações de segurança discutidas com os trabalhadores	$((\text{Número de violações de segurança discutidas com trabalhadores}) / (\text{Número total de violações de segurança})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de requisitos de SSO cumpridos pelo contratado	$((\text{Número de requisitos de SSO cumpridos pelo contratado}) / (\text{Número total de requisitos de segurança apontados no contrato})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual cláusulas contratuais de SSO nos contratos da organização	$((\text{Número de cláusulas contratuais de SSO}) / (\text{Número total cláusulas contratuais no contrato})) \times 100$	FAA	Sim	Sim	Não	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Continua)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Compromisso de gestão e liderança: percentual de relatórios de desempenho de SSO com <i>feedback</i> da gerência	$((\text{Número de relatórios de desempenho de SSO com } \textit{feedback} \text{ da gerência}) / (\text{Número total de relatórios de desempenho de SSO})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de participação dos colaboradores em reuniões de segurança	$((\text{Número de trabalhadores que participaram de reuniões de segurança}) / (\text{Número total de trabalhadores})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de trabalhadores com autoridade para interromper o trabalho	$((\text{Número de trabalhadores com autoridade para interromper o trabalho}) / (\text{Número total de trabalhadores})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de comportamento inseguro abordados em treinamento	$((\text{Número de observações de comportamento inseguro abordadas em treinamentos}) / (\text{Número observações de segurança de comportamento inseguro})) \times 100$	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Orogun e Issa (2018)
Percentual de respostas positivas para Liderança em Gestão	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Percentual de respostas positivas para Participação do trabalhador	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Percentual de respostas positivas para Identificação e Avaliação de Perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Sim	Sim	Sim	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Percentual de respostas positivas para Prevenção e controle de perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Sim	Sim	Sim	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)

Quadro 8 – Classificação de indicadores de segurança na construção civil (Conclusão)

Indicador	Fórmula	Tipo de Fórmula	P.O	R.A	C.T	R.O	Leading ou Lagging	Autor
Percentual de respostas positivas para Educação e treinamento	$\frac{(\sum \text{respostas positivas})}{\text{Total de avaliações}} \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Percentual de respostas positivas para Avaliação e Melhoria de Programas	$\frac{(\sum \text{respostas positivas})}{\text{Total de avaliações}} \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Sim	Sim	Não	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Percentual de respostas positivas para Recursos Humanos	$\frac{(\sum \text{respostas positivas})}{\text{Total de avaliações}} \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	FAA	Sim	Não	Sim	Não	Leading	Liu <i>et al.</i> (2019)
Legenda: Fórmula identificada na literatura (FIL) e Fórmula adaptada pelo autor (FAA).								

Fonte: (Autor)

O Quadro 8 apresenta um total de 111 indicadores, 46 deles são reativos (*lagging*) e 65 proativos (*leading*). Os indicadores com potencial de atendimento à política e objetivos de segurança e saúde ocupacional somam 109 (98,20%), levam em consideração requisitos legais aplicáveis 71 (63,96%), consulta a trabalhadores 44 (39,64%) e que abordam prevenção de riscos e oportunidades 7 (6,31%).

Analisando o resultado dos Quadros 6 e 8, são observados um total de 141 indicadores de desempenho, apresentando uma estrutura potencial para atender o que determina o requisito 5.2 da ISO 45001 (2018), Política da Qualidade, desta forma, atender à metodologia proposta neste trabalho.

Os indicadores que não atenderam a nenhum dos requisitos da ISO 45001:2018, como Política / Objetivos, Requisitos Aplicáveis, Consulta a Trabalhadores ou Abordagem de Riscos e Oportunidades não foram considerados. Desta forma, não serão incorporados na proposta deste trabalho.

### 3.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresentou a metodologia a ser realizada, bem como os trabalhos relacionados. Demonstram a forma de busca para obtenção dos indicadores, bem como a sua para sua caracterização para atendimento dos critérios definidos na ISO 45001:2018.

A metodologia aplicada, descrita neste capítulo, apresenta a estruturação da pesquisa, apresentando seu desenvolvimento, perfil do respondente e método de coleta.

Os trabalhos relacionados foram apresentados de forma a identificar os indicadores de desempenho da literatura, com o auxílio de especialistas, de forma a verificar o atendimento aos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018.

Como dificuldades identificadas, a necessidade de adaptação das fórmulas de cálculo apresenta destaque. Uma vez que, para garantir uma melhor visualização e entendimento das empresas construtoras, foram necessárias adaptações, de forma a traduzir o indicador.

---

<b>4</b>
----------

# **MÉTODO PARA SELEÇÃO DOS INDICADORES**

---

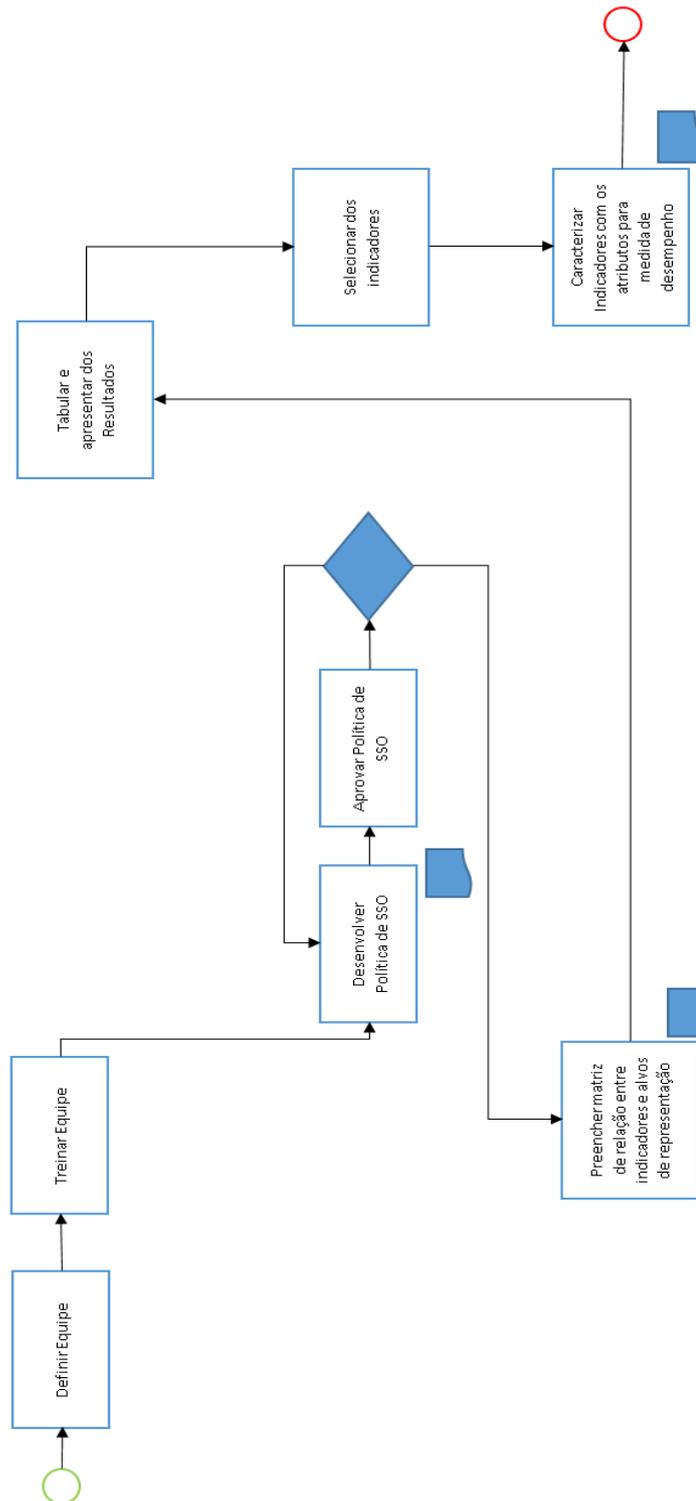
O presente capítulo apresenta o método para seleção dos indicadores para atendimento dos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018. O método proposto e a prova de conceito são apresentados a seguir.

## **4.1 MÉTODO PROPOSTO**

O método proposto tem caráter prescrito, pois apresenta as diretrizes que norteiam suas atividades, o que deve ser realizado e como. Ele apresenta a identificação dos indicadores de desempenho de forma que os mesmos possam garantir o atendimento aos requisitos de política / objetivos de SSO, requisitos aplicáveis, consulta a trabalhadores, riscos e oportunidades oriundos da ISO 45001:2018. Estes indicadores serão incorporados de forma a monitorar os resultados do sistema de gestão ISO 45001:2018 (ISO, 2018).

Os indicadores foram selecionados conforme demonstrado no Capítulo 4 deste trabalho e sua seleção será atribuída ao sistema de gestão da empresa construtora conforme demonstra a Figura 4.

Figura 4 – BPMN para método de seleção de indicadores



Fonte: Wöhlin *et al.*,2000 (adaptado)

As etapas estabelecidas na Figura 4 são apresentadas a seguir:

- Definir equipe participante do projeto, utilizando-se, preferencialmente, dos profissionais da área de engenharia, membros de equipe de saúde e segurança do trabalho e colaboradores do sistema de gestão;
- Treinar equipe, apresentando os principais critérios do método, qual o significado do grau de relação e alvos de representação;
- Elaborar a Política de SSO, observando as diretrizes da ISO 45001:2018;
- Aprovar a Política de SSO, observando os critérios de aprovação de documentos previsto pelo sistema de gestão da própria organização;
- Preencher matriz de relação entre indicadores alvos de representação. A proposta a ser utilizada será adaptada de Franceschini *et al.* (2019), utilizando a matriz de correlação entre alvos de representação e indicadores chaves;
- Tabular os resultados por meio do preenchimento da matriz de relação;
- Selecionar os indicadores, por meio da tabulação realizada; e
- Caracterizar indicadores identificando as metas, definidas pela empresa construtora, bem como o planejamento para atingir os objetivos, conforme determina o item 6.2.2 da ISO 45001:2018.

O objetivo destas etapas é garantir que o método proposto possa ser executado por meio de uma equipe conscientizada e treinada. A elaboração da Política de SSO, bem como sua aprovação, deve ser conduzida, pois, é quem garante o vínculo com os alvos de representação, apresentados na matriz de relacionamento, a mesma deve atender ao requisito 5.2 da ISO 45001:2018. O preenchimento da matriz apresentará dados, com a participação da equipe selecionada, para tabulação dos resultados e posteriormente seleção dos indicadores.

## 4.2 DEFININDO A POLÍTICA DE SSO

Para garantir que os indicadores de desempenho possam atender aos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018, as empresas devem garantir a elaboração de uma política de SSO. A política de SSO deve garantir uma estrutura que proporcione vínculo com os objetivos. Desta forma que satisfaça as condições para indicadores de desempenho. Conforme determina o requisito 5.2 da referida norma:

- Inclua um compromisso de proporcionar condições de trabalho seguras e saudáveis para prevenção de lesões e problemas de saúde relacionadas ao trabalho e seja apropriada ao propósito, tamanho e contexto da organização e à natureza específica de seus riscos de SSO e oportunidades de SSO;

- Forneça uma estrutura para o estabelecimento de objetivos de SSO;
- Inclua um compromisso de cumprir os requisitos legais e outros requisitos;
- Inclua um compromisso de eliminar perigos e reduzir riscos de SSO;
- Inclua um compromisso com a melhoria contínua de gestão de SSO;
- Inclua um compromisso de consulta e participação dos trabalhadores e, se existirem, dos representantes dos trabalhadores.

Para satisfazer essa necessidade a alta direção da organização (Diretoria) deverá apresentar uma política que possa atender aos itens definidos no requisito 5.2.

### 4.3 SELEÇÃO DE INDICADORES

Para garantir que os indicadores de desempenho venham a atribuir valor ao sistema de gestão de segurança da empresa construtora, de forma a atender aos objetivos deste trabalho a método utilizada será adaptada de Franceschini *et al.* (2019).

A adaptação para o presente trabalho foi realizada utilizando a matriz de relação entre indicadores de desempenho, importância e alvos de representação, utilizada por Franceschini *et al.* (2019). Foram mantidas as chaves de relacionamento, com variações: 0 (sem relação), 1 (fraca relação), 3 (média relação) e 9 (forte relação). O grau de importância foi substituído pelo fator de relevância, considerando a quantidade de critérios atendidos, de 1 a 4, oriundos da análise dos indicadores, representados nos quadros 6 e 9. Além das mudanças, de forma a facilitar a visualização e o entendimento do indicador durante aplicação do método, foram inseridas as colunas “Fórmula” e “Unidade”.

Os indicadores de desempenho e o plano estratégico podem ser vinculados por meio de uma planilha ou tabela, como a utilizada no *Quality Function Deployment* (FRANCESCHINI *et al* 2019). A Figura 5 foi adaptada para metodologia do trabalho proposto e demonstra um modelo a ser seguido. Os alvos de representação são organizados para atendimento dos critérios definidos em 5.2 (Política de SSO) e 6.2 (Objetivos de SSO), sendo relatados nas colunas da chamada Matriz de Relacionamento. Os indicadores de desempenho são reportados nas linhas da Matriz de Relacionamento.



- Facilidade em definir responsável para monitoramento: O indicador proposto possui ligação com responsável para garantir seu monitoramento (requisito 6.2);
- Relacionado com processos: O indicador possui relação com os processos do seu Sistema de Gestão (requisito 6.2);

A importância absoluta será obtida por meio da Equação 2:

$$w_i = \sum_{j=1}^n d_i \cdot r_{ij} \quad (2)$$

Em que:

- $d_i$  é o grau de relevância do  $i$ -ésimo indicador, ( $i = 1, 2, \dots, m$ ). O grau de relevância é obtido pelo número de atribuições vinculadas a política / objetivos, requisitos aplicáveis, consulta a trabalhadores e riscos / oportunidades, variando de 1 a 4;
- $r_{ij}$  é a relação (0, 1, 3 ou 9) entre o  $i$ -ésimo indicador e o  $j$ -ésimo alvo de representação;
- $w_i$  é a importância absoluta do  $i$ -ésimo indicador ( $i = 1, 2, \dots, m$ );
- $m$  é o número de indicadores;
- $n$  é o número de alvos de representação.

Os indicadores devem ser classificados por meio da seleção dos Quadros 6 e 8. Desta forma, o Quadro 9 apresenta o modelo de relação de indicadores da empresa construtora. Fazem parte desta proposta os 141 indicadores, que por meio da análise dos Quadros 6 e 9 apresentaram atendimento a pelo menos um dos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018. O total dos 141 indicadores encontram-se no Apêndice B.

Quadro 9 – Matriz de relação entre os indicadores e alvos de representação

Chave:				Alvos de representação								
0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Registros de Acidentes de Trabalho	(Número de Acidentes x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2									
Dias perdidos de trabalho	(Número de dias perdidos x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2									

Fonte: (Autor)

A seleção de indicadores deve ser realizada por meio da apresentação dos indicadores aos membros participantes do comitê técnico e gestão da organização. A empresa construtora conta com a seguinte estrutura para garantir a eficácia de seu sistema de gestão:

- Diretoria;
- Comitê gestor da qualidade;
- Engenheiros (Planejamento, Orçamento e Obras)

Os participantes deverão verificar a relação entre os indicadores com os alvos de representação, pontuando cada um deles e verificando a sua importância relativa. Por meio desta importância relativa é possível quantificar e qualificar os indicadores que mais apresentam representatividade entre os propósitos da empresa construtora e os critérios determinados na ISO 45001:2018.

Com a seleção dos indicadores a sua caracterização poderá ser desenvolvida por meio dos principais atributos determinados por Braz *et al.* (2011), conforme demonstra o Quadro 10. Para melhor adaptação dos atributos sugeridos por Braz *et al.* (2011) foram levados em consideração os alvos de representação: Propósitos da construtora, condições de ambiente seguro, compromisso com a melhoria contínua, recursos para monitoramento, definição de responsável pelo monitoramento e relação com processo. Foram mantidos os atributos identificados no Quadro 10, pois garantem uma maior manutenção prática no dia-a-dia para as empresas.

Quadro 10 – Principais atributos de medida de desempenho

Atributo	Descrição
Nome	Nomes eficazes para evitar ambiguidades. Um bom nome explica o significado da medida e define por que é importante.
Objetivo / finalidade	A relação entre a medida e os objetivos deve ser clara.
Escopo	Áreas de negócios ou partes da organização avaliadas.
Metas	Os objetivos da organização a serem alcançados.
Cálculo de fórmula	O cálculo preciso da medida deve ser conhecido. Esta fórmula representa a maneira pela qual o desempenho será medido.
Unidades de medida	As unidades de medida usadas.
Frequência de medição	A frequência da gravação da medição e preparação do relatório. Está relacionado à importância da medida e ao volume de dados disponíveis.
Frequência da revisão	A frequência com que as medidas são revisadas
Pessoa responsável pela medição	Responsável por coletar os dados e relatar a medida.

Fonte: Braz *et al.* (2011) (adaptado)

A utilização dos atributos selecionados no Quadro 10 podem contribuir para garantir o monitoramento dos indicadores para segurança e saúde ocupacional. O nome do indicador deve garantir que este indicador possa ser facilmente entendido pelos colaboradores e desta forma auxiliar na sua divulgação e engajamento. O objetivo do indicador deve relacionar como este indicador demonstra o atendimento aos objetivos gerenciais e da política de SSO. O escopo do indicador define a sua área de atuação, uma vez que alguns objetivos podem estar vinculados a processos administrativos ou processos operacionais (obras). As metas definem o resultado a ser alcançado, desta forma, sua relação com o atendimento aos objetivos pretendidos. A fórmula de cálculo determina como o responsável pela medição deve calcular o resultado dos dados para monitoramento deste indicador. A unidade de medida deve ser mantida para facilitar o entendimento dos resultados. A frequência de medição deve orientar o responsável para garantir que o indicador seja monitorado em intervalos definidos, garantindo sua contínua aplicação para o sistema de gestão ocupacional. A frequência de revisão deve apresentar a cada quanto tempo este indicador deverá ser revisado, esta etapa pode ser utilizada em conformidade com o atendimento ao requisito 9.3 – Análise crítica da direção, da ISO 45001:2018. A definição do responsável para monitorar o indicador garante que este indicador tenha seu constante acompanhamento dentro do SSO.

A caracterização dos indicadores, bem como definição de metas, responsáveis e frequência deverá levar em consideração as características da empresa.

## 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo abordou o método para seleção de indicadores. Foi apresentado o método proposto, definição da política de SSO e a seleção dos indicadores.

O método proposto tem como objetivo garantir a correta seleção dos indicadores, para empresas construtoras, buscando atender aos critérios da ISO 45001:2018. Empresas construtoras que possuem um sistema de gestão estão aptas para utilização deste método.

O objetivo deste capítulo foi demonstrar a aplicação do método de seleção de indicadores, demonstrando o planejamento das atividades na empresa construtora, por meio de seu BPMN para método de seleção de indicadores, conforme Figura 4.

Ressalta a importância da Política de SSO, conforme destaca Campanelli *et al.* (2021), e sua relação com o sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional, demonstrando as suas principais características para atendimento do requisito 5.2 da ISO 45001:2018.

O método adaptado de Franceschini *et al.* (2019) apresenta o vínculo para a seleção dos indicadores, de forma a atender aos objetivos propostos por este trabalho.

O Capítulo 5 deverá abordar a prova de conceito, considerando a etapa de avaliação deste trabalho.

---

## PROVA DE CONCEITO

---

Este capítulo apresenta a aplicação do método proposto em uma situação real, em uma empresa construtora. O estudo foi realizado por meio da aplicação do método, utilizando-se do planejamento apresentado e serviu como prova de conceito.

A prova de conceito foi realizada em uma empresa construtora, uma vez que a organização já possui um sistema de gestão, apresenta certificação no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat, regimento específico da construção civil que atende a todos os requisitos da ISO 9001:2015, há mais de 10 anos. Desta forma, a empresa construtora selecionada para a prova de conceito apresenta fatores relevantes para a aplicação do método, como um sistema de gestão e acompanhamento de seus processos por meio de indicadores de desempenho.

### 5.1 CENÁRIO DO ESTUDO

O método proposto foi aplicado em uma empresa construtora, localizada na cidade de Maringá, Paraná, empresa fundada em 1975, atuando no mercado imobiliário, construção e loteamento há mais de 45 anos. Atualmente 1 diretor da empresa toma as decisões voltadas para o sistema de gestão. A qualidade apresenta 1 colaborador, a engenharia apresenta 3 colaboradores e coordenação de projetos apresenta 4. Além do escritório central a organização também conta com uma média de 17 funcionários próprios em obra e 30 colaboradores terceirizados.

A organização atua como incorporadora e construtora, onde o seu principal produto são edifícios residenciais. Atualmente a organização encontra-se com 02 obras em execução e 10 projetos em fase de elaboração.

Com sua certificação no PBQP-h a empresa construtora adaptou seu sistema de gestão para atendimento dos requisitos normativos das normas citadas. A empresa construtora está adaptada ao acompanhamento de indicadores de desempenho e o monitoramento de seu processo é realizado por meio da análise crítica da direção, com intervalos máximos anuais, na qual o resultado do acompanhamento dos seus indicadores são apresentados e analisados pela alta direção da empresa.

## 5.2 PLANEJAMENTO INICIAL

O planejamento inicial foi realizado por meio da definição da equipe participante do projeto, definida pelo Diretor da Empresa e apresentando a seguinte composição:

- 1 membro da direção da empresa;
- 1 membro da gestão da qualidade; e
- 1 membro de logística e suprimentos.

O treinamento para aplicação do método foi realizado com uma carga horária de 4 horas, nele foi apresentado os principais conceitos do trabalho, bem como o método a ser aplicado, que foi adaptado de Franceschini *et al.* (2019).

## 5.3 DESENVOLVIMENTO DA POLÍTICA DE SSO

A política de saúde e segurança ocupacional foi desenvolvida pela equipe e analisada e aprovada pela alta direção. A política foi desenvolvida por meio da apresentação dos critérios definidos no requisito 5.2 da ISO 45001:2018, adaptação dos valores, missão e visão da empresa. Após a definição da política, a mesma foi apresentada formalmente a equipe participante, para garantir melhor o seu entendimento.

A Política de SSO apresenta como base os critérios estabelecidos na ISO 45001:2015, demonstrando atendimento ao requisito 5.2 Política de SSO. Desta forma, a política de SSO desenvolvida pela empresa construtora é “A WEGG busca proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável, prevenindo riscos, lesões e doenças ocupacionais, e eliminando perigos, por meio da melhoria contínua de seu sistema de gestão de SSO, atendendo os requisitos aplicáveis e incentivando o engajamento e participação de seus colaboradores.”.

A equipe participante ficou satisfeita com a política definida, pois apresentou o atendimento dos requisitos da ISO 45001:2018, bem como representa os propósitos da organização. Os participantes não apresentaram não dúvidas quanto a política de saúde e segurança ocupacional.

Com a política de SSO estabelecida, o método adaptado pode ser implementado, pois por meio dela pode-se avaliar a relação do indicador com o alvo de representação.

## 5.4 PREENCHIMENTO DA MATRIZ DE RELAÇÃO ENTRE INDICADORES E ALVOS DE REPRESENTAÇÃO

A equipe responsável, definida pelo Diretor da empresa, realizou o preenchimento da matriz de relação entre indicadores e alvos de representação, conforme demonstrada no exemplo da Figura 6 e Quadro 10.

Os resultados foram inseridos, tendo como base a relação entre o indicador proposto, sua relação, entre 0, 1, 3 e 9, com alvo de representação. Os 141 indicadores apresentados pelo autor receberam da equipe uma nota (relação) correspondente. Desta maneira, pode-se obter o resultado, por meio da tabulação dos resultados apresentados.

A equipe participante analisou cada um dos indicadores verificando o grau de relação com os alvos de representação. Para garantir o atendimento dos objetivos desta etapa, foi necessário reforçar, durante o preenchimento, o conceito de cada um dos alvos de representação:

- Propósitos da construtora;
- Proporciona condições de trabalho seguro;
- Apresenta compromisso com melhoria contínua;
- Capacidade avaliar o desempenho;
- Possui recursos para acompanhamento;
- Facilidade em definir responsável para monitoramento;
- Relacionado com processos.

O preenchimento foi realizado durante 4 horas de atividade, com a participação de todos os membros da equipe. Durante o preenchimento da matriz de relacionamento entre indicadores e alvos de representação a equipe participante demonstrou entendimento quanto ao método estabelecido, uma vez que as dúvidas foram retiradas antes da aplicação do método. A cada

indicador apresentado os representantes da equipe puderam perceber sua relação quantitativa, observando que esses critérios são representativos para a escolha dos indicadores.

## 5.5 TABULAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A tabulação e a apresentação dos resultados foram realizadas pelo autor. Os resultados foram obtidos pelo preenchimento da matriz, identificada no item 4.4.4, e a aplicação da equação (2), apresentada no item 4.3.

Com o resultado da tabulação, a alta direção e a equipe de trabalho pode realizar a seleção dos indicadores que mais apresentaram relevância.

O resultado da tabulação pode ser observado no Quadro 11, onde constam os resultados com maior pontuação. A tabulação com todos os indicadores pode ser observada no Apêndice C.

Quadro 11 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de respostas positivas para Identificação e Avaliação de Perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	4	9	9	9	3	3	3	9	180	1,65%
Percentual de respostas positivas para Prevenção e controle de perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	4	9	9	9	3	3	3	9	180	1,65%
Número de pessoas treinadas em primeiros socorros	Número absoluto de pessoas treinadas em primeiros socorros por ambiente de trabalho	Número absoluto	3	9	9	9	3	9	9	9	171	1,57%
Percentual de trabalhadores que recebem treinamento regular em saúde e segurança.	$(\text{Número total de trabalhadores com treinamento em saúde e segurança} / \text{Número total de trabalhadores}) \times 100$	%	3	9	9	9	3	9	9	9	171	1,57%

Quadro 11 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Resultado de pesquisa para compromisso de gestão de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	9	9	9	9	9	3	9	171	1,57%
Resultado de pesquisa para pressão do trabalho	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	9	9	9	9	9	3	9	171	1,57%
Percentual de respostas positivas para Educação e treinamento	$(\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	3	9	9	9	3	9	3	9	153	1,41%
Percentual de respostas positivas para Avaliação e Melhoria de Programas	$(\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	3	9	9	9	3	9	3	9	153	1,41%
Percentual de atividades de SSO controladas	$((\text{Número de atividades de SSO com controle pela organização}) / (\text{Número total de atividades que requerem controle de SSO})) \times 100$	%	3	9	9	9	3	1	3	9	129	1,19%

Fonte: (Autor)

O Quadro 11 apresenta os indicadores com maior pontuação, representado na coluna de “importância absoluta”. Estes indicadores foram analisados e pontuados pela equipe participante.

A equipe demonstrou satisfação com a apresentação da tabulação dos resultados, uma vez que os indicadores com maior pontuação são os que receberam maior atenção, bem como

maior importância, tanto absoluta quanto relativa. O que mais se destacou, do ponto de vista da equipe, foi que muitos indicadores não receberam maior pontuação devido à baixa relação com a disponibilidade de recursos ou disponibilidade para identificar um responsável para monitoramento do processo.

A empresa avaliada possui valores aplicados a empatia, crescimento profissional e engajamento dos colaboradores. Desta forma, os indicadores com maior pontuação recebida foram os que demonstravam a participação e a consulta, por meio de pesquisas, com os colaboradores.

Os aspectos relacionados à relevância apresentam um impacto na importância dos indicadores, uma vez que ela demonstra a quantidade de itens atendidos para os critérios estabelecidos na ISO 45001:2018.

A baixa pontuação quanto a disponibilidade de recursos, bem como facilidade em definir um responsável, apresentam o estado atual da empresa, facilitando a determinação, de forma quantitativa para a seleção dos indicadores com maior pontuação.

## 5.6 SELEÇÃO DOS INDICADORES

Por meio da tabulação e apresentação dos resultados, realizados pelo preenchimento da matriz de relação entre indicadores e alvos de representação, a alta direção, com auxílio da equipe, pode realizar a seleção dos indicadores, tendo como base a importância relativa e absoluta de cada indicador.

Os indicadores selecionados devem fazer parte do sistema de gestão da organização, desta forma devem atender aos critérios de caracterização, estabelecidos por Braz *et al.* (2011), determinados no Quadro 10.

Para garantir a correta seleção dos indicadores, deve-se levar em consideração o resultado da tabulação, bem como verificar se os indicadores selecionados pela empresa construtora atendem aos critérios estabelecidos no Quadro 1 deste trabalho:

- Política / Objetivos;
- Requisitos Aplicáveis;
- Consulta a Trabalhadores; e
- Riscos e Oportunidades.

O Quadro 12 apresenta a seleção dos indicadores, bem como a análise para o atendimento dos critérios determinados no Quadro 1.

Quadro 12 – Seleção de Indicadores (continua)

Indicadores	Fórmula	Unidade	R	I.R	I.A	P.O	R.A	C.T	R.O
Percentual de respostas positivas para Identificação e Avaliação de Perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	4	180	1,66%	Sim	Sim	Sim	Sim
Percentual de respostas positivas para Prevenção e controle de perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	4	180	1,66%	Sim	Sim	Sim	Sim
Número de pessoas treinadas em primeiros socorros	Número absoluto de pessoas treinadas em primeiros socorros por ambiente de trabalho	Número absoluto	3	171	1,58%	Sim	Sim	Sim	Não
Percentual de trabalhadores que recebem treinamento regular em saúde e segurança.	$(\text{Número total de trabalhadores com treinamento em saúde e segurança} / \text{Número total de trabalhadores}) \times 100$	%	3	171	1,58%	Sim	Sim	Sim	Não
Resultado de pesquisa para compromisso de gestão de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança	$\sum \text{notas de cada avaliação} / \text{Total de avaliações}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	171	1,58%	Sim	Não	Sim	Sim
Resultado de pesquisa para pressão do trabalho	$\sum \text{notas de cada avaliação} / \text{Total de avaliações}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	171	1,58%	Sim	Não	Sim	Sim
Percentual de respostas positivas para Educação e treinamento	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	3	153	1,42%	Sim	Sim	Sim	Não
Percentual de respostas positivas para Avaliação e Melhoria de Programas	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	3	153	1,42%	Sim	Sim	Sim	Não

Quadro 12 – Seleção de Indicadores (conclusão)

Indicadores	Fórmula	Unidade	R	I.R	I.A	P.O	R.A	C.T	R.O
Percentual de atividades de SSO controladas	$((\text{Número de atividades de SSO com controle pela organização}) / (\text{Número total de atividades que requerem controle de SSO})) \times 100$	%	3	129	1,19%	Sim	Sim	Não	Sim
Número médio anual de horas de treinamento de funcionários	Total de horas de treinamento / total de horas trabalhadas	Taxa anual de treinamentos	3	117	1,08%	Sim	Sim	Sim	Não
Legenda: R – Relevância, I.A – Importância Absoluta, I.R – Importância Relativa, P.O – Política e Objetivos, R.A – Requisitos Aplicáveis, C.T – Consulta a Trabalhadores, R.O – Riscos e Oportunidades.									

Fonte: (Autor)

Por meio de uma análise prévia, comparando os indicadores com os quadros 6 e 8, a equipe pode perceber que os dez indicadores com maior pontuação poderiam atender aos critérios da ISO 45001:2018. Desta forma, estes indicadores foram selecionados para fazer parte do sistema de gestão da organização. Por meio do Quadro 12 pode-se observar que estes indicadores selecionados possuem capacidade para atender os critérios estabelecidos na ISO 45001:2018.

## 5.7 CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES COM OS ATRIBUTOS PARA MEDIDA DE DESEMPENHO

Os indicadores selecionados foram incorporados ao sistema de gestão da organização. Os critérios de caracterização auxiliam a empresa construtora a gerenciar a forma de monitoramento dos indicadores apresentados.

Como resultado apresentado os indicadores foram inseridos no contexto da organização e podem ser observados por meio do Quadro 13, onde apresentam o preenchimento de cada um dos atributos determinados no Quadro 10.

Quadro 13 – Caracterização dos indicadores selecionados (continua)

Nome	Objetivo / Finalidade	Escopo	Meta	Fórmula de Cálculo	Unid.	Frequência de Medição	Frequência de Revisão	Pessoa Responsável pela Medição
Percentual de respostas positivas para Identificação e Avaliação de Perigos	Promover a prevenção de acidentes	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	Semestral	A cada análise crítica da direção	Técnico de Segurança
Percentual de respostas positivas para Prevenção e controle de perigos	Promover a prevenção de acidentes	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	Semestral	A cada análise crítica da direção	Técnico de Segurança
Número de pessoas treinadas em primeiros socorros	Promover o treinamento e a capacitação de pessoas para primeiro socorros	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	1 por ambiente de trabalho	Número absoluto de pessoas treinadas em primeiros socorros por ambiente de trabalho	Número absoluto	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Responsável Recursos Humanos
Percentual de trabalhadores que recebem treinamento regular em saúde e segurança.	Promover o treinamento e a capacitação de pessoas para segurança do trabalho	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$(\text{Número total de trabalhadores com treinamento em saúde e segurança} / \text{Número total de trabalhadores}) * 100$	%	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Responsável Recursos Humanos
Resultado de pesquisa para compromisso de gestão de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança	Garantir o compromisso da gestão de segurança	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	$\geq 3$	$\sum \text{notas de cada avaliação} / \text{Total de avaliações}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Gestor da Qualidade
Resultado de pesquisa para pressão do trabalho	Garantir o monitoramento quanto a pressão do trabalho	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	$\geq 3$	$\sum \text{notas de cada avaliação} / \text{Total de avaliações}$ (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Responsável Recursos Humanos

Quadro 13 – Caracterização dos indicadores selecionados (conclusão)

Nome	Objetivo / Finalidade	Escopo	Meta	Fórmula de Cálculo	Unid.	Frequência de Medição	Frequência de Revisão	Pessoa Responsável pela Medição
Percentual de respostas positivas para Educação e treinamento	Garantir qualidade do programa de educação e treinamento	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Responsável Recursos Humanos
Percentual de respostas positivas para Avaliação e Melhoria de Programas	Garantir o programa de melhoria para capacitação de colaboradores	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 – não e 1 – sim)	%	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Técnico de Segurança
Percentual de atividades de SSO controladas	Garantir o monitoramento de atividades controladas de SSO	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	100%	$((\text{Número de atividades de SSO com controle pela organização}) / (\text{Número total de atividades que requerem controle de SSO})) \times 100$	%	Bimestral	A cada análise crítica da direção	Técnico de Segurança
Número médio anual de horas de treinamento de funcionários	Garantir o monitoramento de funcionários treinados em SSO	Canteiro de Obras e Escritório Administrativo	$\geq 1\%$	Total de horas de treinamento / total de horas trabalhadas	Taxa anual de treinamentos	Anual	A cada análise crítica da direção	Responsável Recursos Humanos

Fonte: (Autor)

O Quadro 13 demonstra como a empresa construtora deverá acompanhar os indicadores selecionados. A caracterização de cada indicador possui: Nome, Objetivo, Escopo, Meta, Fórmula de Cálculo, Unidade, Frequência de Medição, Frequência de Revisão e Pessoa responsável pela medição. Como a empresa construtora realiza a análise e acompanhamento de seus processos por meio dos indicadores de desempenho, a análise crítica da direção será utilizada para garantir a frequência de revisão de cada um dos indicadores.

## 5.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da aplicação do método, durante a prova de conceito, foi possível perceber alguns pontos relevantes, como algumas vantagens. O método apresenta de forma quantitativa critérios para seleção de indicadores que atendem as especificações para cumprimento dos critérios da ISO 45001:2018. Apresenta a constante observância para relacionamento de cada um dos indicadores em relação aos alvos de representação. O método leva em consideração, além dos critérios de atendimento aos propósitos da empresa, também os critérios de recursos ou pessoas disponíveis para acompanhamento dos indicadores.

Além das vantagens apresentadas o método apresenta algumas dificuldades, que foram percebidas durante a sua aplicação. A empresa construtora deve estar conscientizada quanto ao grau de relação entre cada indicador com os alvos de representação. Este fator pode ficar subjetivo, caso a empresa não tenha uma equipe experiente ou alguém com entendimento do método coordenando a sua aplicação. Para aplicação deste método a empresa deve possuir um grau de maturidade na utilização de indicadores para acompanhamento de seus processos. Após a tabulação dos dados deve-se verificar se a totalidade dos indicadores selecionados atendem a todos os critérios da ISO 45001:2018, estabelecidos no Quadro 1. Para incorporar novos indicadores, e analisar o fator de relevância, deve-se contar com pessoas experientes, que tenham um entendimento de normas de gestão, preferencialmente que tenham recebido treinamentos para interpretação de normas ou auditorias.

O Capítulo 5 apresentou a prova de conceito, utilizada para verificar a aplicação do método proposto.

---

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Este capítulo apresenta as considerações finais deste trabalho. As contribuições, limitações e sugestões para trabalhos futuros fazem parte deste capítulo.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES

O presente trabalho abordou a literatura, análise de indicadores e apresentou uma prova de conceito para avaliação do método proposto. Desta forma, este trabalho contribui com a apresentação de um método que garante o auxílio a empresas construtoras, que buscam certificação (ou atendimento) aos requisitos da ISO 45001:2018.

A sistematização dos indicadores apresenta critérios para garantir que os mesmos possam atender as definições apontadas nos requisitos de política, objetivos, requisitos aplicáveis, consulta a trabalhadores e abordagens de riscos e oportunidades.

Os indicadores selecionados apresentam critérios para monitoramento que auxiliam na melhoria do sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional.

O método proposto demonstra que a metodologia pode ser utilizada por empresas construtoras, onde empresas com maior maturidade para acompanhamento de processos, por meio de indicadores de desempenho, apresentam maior facilidade para incorporação do método. Esta maturidade é necessária, pois o engajamento da equipe, durante o método aplicado, deve ser orientado por meio dos valores e histórico da empresa construtora. A relação entre indicador e alvo de representação deve ser muito bem avaliado. Desta forma, a maturidade

no acompanhamento de indicadores contribui para a aplicação do método. Este método apresenta um critério quantitativo, com base nos alvos de representação, para seleção dos indicadores. Estes indicadores levam em consideração tanto os critérios da empresa quanto o seu atendimento aos critérios da ISO 45001:2018.

A realização de uma prova conceito contribui para avaliação do método proposto, apresentando os pontos positivos (vantagens) e negativos (desvantagens) da aplicação do método como estar conscientizada quanto ao grau de relação entre cada indicador com os alvos de representação e após a tabulação dos dados deve-se verificar se a totalidade dos indicadores selecionados atendem a todos os critérios da ISO 45001:2018. Além disso, para incorporar novos indicadores, e analisar o fator de relevância, deve-se contar com pessoas experientes.

## 6.2 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

O presente trabalho apresenta limitações, uma delas é sua realização com apenas uma empresa construtora, que possui experiência com a utilização e acompanhamento de indicadores de desempenho. Esta limitação pode impactar quando colocado com empresas que não possuem a mesma experiência, podendo divergir dos critérios estabelecidos no método proposto.

Outra limitação apontada neste trabalho é que o acompanhamento dos indicadores selecionados não será possível, uma vez que por limitações de tempo, o acompanhamento será realizado em etapas futuras pela empresa construtora selecionada.

A busca de indicadores foi realizada em apenas uma base “*Scopus*”, desta maneira outros indicadores podem ser selecionados para fazerem parte do método proposto. Como já abordado anteriormente, para incorporar novos indicadores e analisar o fator de relevância, deve-se contar com pessoas experientes.

Por meio da identificação dos indicadores de desempenho a sua incorporação neste trabalho levou em consideração apenas aspectos vinculados ao atendimento dos critérios estabelecidos na ISO 45001:2018, não levando em consideração outros fatores para incorporação do indicador.

O método proposto apresenta o estado presente da empresa construtora, como se pode perceber, muitos dos resultados apontados no Quadro 13, apresentam um baixo resultado devido à falta de recursos ou baixa relação com identificação de um responsável pelo acompanhamento, desta forma é importante levar em conta que estes fatores podem alterar devido o estado de maturidade (ou recursos) da empresa construtora que utilizar o método proposto.

## 6.3 TRABALHOS FUTUROS

Com base nas limitações apresentadas o presente trabalho apresenta sugestões como trabalhos futuros:

- Buscar novas bases para obtenção de indicadores de desempenho, de forma a verificar sua abrangência;
- Replicar a prova de conceito em outras empresas construtoras;
- Ao incorporar indicadores no método proposto, levar em consideração outros atributos, além dos definidos para atendimento da ISO 45001:2018;
- Verificar o acompanhamento dos indicadores apresentados, de forma a analisar o atendimento das metas estabelecidas;
- Verificar em um futuro próximo se a relação dos indicadores com os alvos de representação estão sendo mantidos ou se sofreram alguma alteração, uma vez que alguns critérios podem sofrer mudanças, com a obtenção de novos recursos ou contratação de novas pessoas.

## REFERÊNCIAS

---

- AHIDAR, I., SARSRI, D., SEFIANI, N. (2019). **Approach to integrating management systems: Path to excellence application for the automotive sector using SYSML language.** TQM Journal 31(2), pp. 183-204.
- AL MUSAWI, A.S.A., AL SAYEGH, N.A.J. (2019). **To what extent the system of the occupational safety and health administration ISO 45001: 2018 prevents injury.** International Journal of Innovation, Creativity and Change 9(9), pp. 329-346.
- ALEGRE H., BAPTISTA J. M., CABRERA JR E., CUBILLO F., DUARTE P., HIRNER W., MERKEL W., PARENA R., (2017). **Performance Indicators for watter supply services.** IWA Publishing. 2017.
- ALGHERIANI, N.M.S., MAJSTOROVIC, V.D., KIRIN, S., SPASOJEVIC BRKIC, V. (2019). **Risk model for integrated management system.** Tehnicki Vjesnik 26(6), pp. 1833-1840.
- ALVARO, J. (2001). **Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos.** Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jauma. 2001
- ANAMT (2019). <https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-esta-entre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/> acessado 19/02/2020 08:38.
- ANAYA-AGUILAR, R., SUÁREZ-CEBADOR, M., RUBIO-ROMERO, J.C., GALINDO-REYES, F. (2018). **Delphi assessment of occupational hazards in the wineries of Andalusia, in southern Spain** Journal of Cleaner Production 196, pp. 297-303
- ARMIJO C., PUMA A., OJEDA S. (2011). **A set of indicators for waste management programs.** 2nd International Conference on Environmental Engineering and Applications. IPCBEE vol.17 (2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore.
- BALABANOV, I.P., DAVLETSHIN, F.F. (2018). **Implementation of Iso 9001, Iso 14001, Iso 45001 requirements with the systems of electronic document turnover.** International Journal of Engineering & Technology 7 (4.7) (2018) 78-81.
- BERIHA, G.S., PATNAIK, B., MAHAPATRA, S.S. (2011). **Safety performance evaluation of Indian organizations using data envelopment analysis.** Benchmarking 18(2), pp. 197-220

BEZERRA, I.X.B., DE CARVALHO, R.J.M. (2012). **Construction and application of an indicator system to assess the ergonomic performance of large and medium-sized construction companies.** *Work*. 2012;41.

BISIO, P. (2018). **Evolution of management in the quality of OS&H up to 45001.** *GEAM – Geoingegneria Ambientale e Mineraria Rivista dell'Associazione Georisorse e Ambiente*, n. 02, Agosto 2018 (154).

BRAZ R. G. F., SCAVARDA L. F., MARTINS R. A. (2011). **Reviewing and improving performance measurement systems: An action research.** *International Journal of Production Economics* Volume 133, Issue 2, October 2011, Pages 751-760.

BROCAL, F., GONZÁLEZ, C., RENIERS, G., COZZANI, V., SEBASTIÁN, M.A. (2018a). **Risk management of Hazardous materials in manufacturing processes: Links and transitional spaces between occupational accidents and major accidents.** *Materials* Volume 11, Issue 10, 9 October 2018, Article number 1915.

BROCAL, F., GONZÁLEZ, C., SEBASTIÁN, M.A., RENIERS, G.L.L., PALTRINIERI, N. (2018b). **Standardized risk assessment techniques: A review in the framework of occupational safety.** *Safety and Reliability - Safe Societies in a Changing World - Proceedings of the 28th International European Safety and Reliability Conference, ESREL 2018* pp. 2889-2896.

CAMPINELLI, L. C., RIBEIRO L., D., CAMPINELLI, L., C. **Involvement of Brazilian companies with occupational health and safety aspects and the new ISO 45001:2018.** *Production*, 31, e20210005, 2021.

CHAN, A.P.C., WONG, F.K.W., HON, C.K.H., LYU, S., JAVED, A.A. (2017). **Investigating ethnic minorities' perceptions of safety climate in the construction industry.** *Journal of Safety Research* 63, pp. 9-19.

CHEN, Y., MCCABE, B., HYATT, D. (2017). **Impact of individual resilience and safety climate on safety performance and psychological stress of construction workers: A case study of the Ontario construction industry.** *Journal of Safety Research* Volume 61, 1 June 2017, Pages 167-176.

CIGULAROV, K.P., CHEN, P.Y., ROSECRANCE, J. (2010). **The effects of error management climate and safety communication on safety: A multi-level study.** *Accident Analysis and Prevention* 42(5), pp. 1498-1506

COX, R. F., ISSA, R. R. A., & AHRENS, D. (2003). **Management's Perception of Key Performance Indicators for Construction.** *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(2), 142–151.

CUNNINGHAM, T.R., JACOBSON, C.J. (2018). **Safety talk and safety culture: Discursive repertoires as indicators of workplace safety and health practice and readiness to change.** *Annals of Work Exposures and Health* 62, pp. S55-S64.

DARABONT, D.C., ANTONOV, A.E., BEJINARIU, C. (2017). **Key elements on implementing an occupational health and safety management system using ISO 45001 standard.** MATEC Web of Conferences 121,11007.

DEMICHELA, M., BALDISSONE, G., MAIDA, L. (2018). **Risk assessment as design criteria for safety management systems: Is it still valid for ISO 45001?** *Geoingegneria Ambientale e Mineraria* 153(1), pp. 74-77.

DUNMIRE, T. (2016). **Standards outlook: Insight Into ISO 45001.** *Quality Progress* 49(5), pp. 64-65.

EVANGELINOS, K., FOTIADIS, S., SKOULLOUDIS, A., KHAN, N., KONSTANDAKOPOULOU, F., NIKOLAOU, I., LUNDY, S. (2018). **Occupational health and safety disclosures in sustainability reports: An overview of trends among corporate leaders.** *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 25(5), pp. 961-970.

FISHER, T. (2016). **The rise of ISO 45001: Meeting at ISN UPDATE a new global occupational health and safety management system standard.** ASSE Professional Development Conference and Exposition 2016.

FORTUIN, L. (1988). **Performance indicators – why, where and how?**, *European Journal of Operational Research*, Vol. 34 No. 1, 1988, pp. 1-9.

FRANCESCHINI F., GALETTO M., MAISANO DOMENICO (2007). **Management by Measurement – Designing key indicators and performance measurement systems.** Springer Berlin Heidelberg, New York (2007).

FRANCESCHINI F., GALETTO M., MAISANO DOMENICO (2019). **Designing Performance Measurement Systems - . Theory and Practice of Key Performance Indicators.** Springer Nature Switzerland AG 2019.

GALLAGHER, C., UNDERHILL, E., RIMMER, M.: (2003) **Occupational safety and health management systems in Australia: barriers to success.** *Policy Pract. Health Saf.* 1(2), 67–81 (2003)

GANGWAR, M., GOODRUM, P.M. (2005). ***The effect of time on safety incentive programs in the US construction industry.*** *Construction Management and Economics* 23(8), pp. 851-859

GARY LOPEZ, C. (2016). **How to implement ISO 45001 in your organization.** ASSE Professional Development Conference and Exposition 2016.

GHASEMI, F., MOHAMMADFAM, I., SOLTANIAN, A.R., MAHMOUDI, S., ZAREI, E. (2015). **Surprising incentive: An instrument for promoting safety performance of construction employees.** *Safety and Health at Work* 6(3), pp. 227-232.

GLEVITZK, I., SÂRB, A., POPA, M. (2019). **Study regarding the improvement of bottling process for spring waters, through the implementation of the occupational health and food safety requirements.** *Safety* Volume 5, Issue 2, June 2019, Article number 5020032.

GÓRNY, A. (2018). **Safety in ensuring the quality of production – The role and tasks of standards requirements**. MATEC Web of Conferences 183, 01005 (2018).

GRABOWSKI, M., AYYALASOMAYAJULA, P., MERRICK, J., MCCAFFERTY, D., (2007). **Accident precursors and safety nets: leading indicators of tanker operations safety**. Maritime Policy and Management 34 (5), 405–425.

GRANERUD, L., ROCHA, R., (2011). **Organisational learning and continuous improvement of health and safety in certified manufacturers**. Safety Science. 49, 1030–1039.

HARTEIS, S.P., DOLINAR, D.R. (2006). **Water and slurry bulkheads in underground coal mines: Design, monitoring and safety concerns**. Min Eng 2006 Dec; 58(12):41-47.

HINZE J., THURMAN S., WEHLE A. (2013). **Leading indicators of construction safety performance**. Safety Science. Volume 51, Issue 1, January 2013, Pages 23-28.

HOSSAIN, M.U., POON, C.S., DONG, Y.H., LO, I.M.C., CHENG, J.C.P. (2018). **Development of social sustainability assessment method and a comparative case study on assessing recycled construction materials**. International Journal of Life Cycle Assessment 23(8), pp. 1654-1674.

HUFENBACH, C. (2019). **What changes with the new standard ISO 45001?(Short Survey)**. Farbe und Lack Volume 125, Issue 2, 2019, Pages 116-117

HUGHES, M. D., & BARTLETT, R. M. (2002). **The use of performance indicators in performance analysis**. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739–754.

IDORO, G.I. (2012). **Comparing occupational health and safety (OHS) management efforts and performance of nigerian construction contractors**. Journal of Construction in Developing Countries 16(2), pp. 151-173

ILO (*International Labour Organization*) (2020) <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>. Acesso em 21 jan. 2021.

ILO (*International Labour Organization*) (2020), [https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS\\_249278/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang--en/index.htm). Acessado em 23 de março de 2020.

International Organization for Standardization - ISO (2019). **The ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2019 – Explanatory Note**, setembro de 2019.

ISO (2019). <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>. Acesso 06 de jul. 2021.

ISO (2018). ISO 45001:2018. **Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional - Requisitos com orientação para uso**. ISO - *International Organization for Standardization*. 04/05/2018.

ISO (2015). ISO 9000:2015. **Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 30/09/2015

JANACKOVIC, G.L., SAVIC, S.M., STANKOVIC, M.S. (2013). **Selection and ranking of occupational safety indicators based on fuzzy AHP: A case study in road construction companies**. South African Journal of Industrial Engineering 24(3), pp. 175-189

JIMENEZ-DELGADO, G., BALMACEDA-CASTRO, N. HERNÁNDEZ-PALMA, H., HOZ-FRANCO, E. GARCÍA-GUILIANY, J., MARTINEZ-VENTURA, J. (2019). **An integrated approach of multiple correspondences Analysis (MCA) and fuzzy AHP method for occupational health and safety performance evaluation in the land cargo transportation**. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 11581 LNCS, pp. 433-457

KALPEE, T. (2008). **The journey towards world class safety performance – bpTT**. Paper presented at the SPE International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Nice, France, April 2008.

KARKOSZKA, T. (2017). **Operational monitoring in the technological process in the aspect of occupational risk**. Procedia Manufacturing Volume 13, 2017, Pages 1463-1469

KARKOSZKA, T. (2020). **Emergency preparedness and response in metallurgical processes**. Metalurgija 59(2), pp. 215-217.

KAUPPILA, O., HÄRKÖNEN, J., VÄYRYNEN, S. (2015). **Integrated HSEQ management systems: Developments and trends**. International Journal for Quality Research 9(2) 231–242

KHOO, C.T., LEE, Y.Y., PRATT, M.D. (2008). **Managing the safety of large, onshore workforces-The Qatargas 2 project experience**. Paper presented at the International Petroleum Technology Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, December 2008.

KITCHENHAM, B.A., PFLEEGER, S.L., PICKARD, L.M. JONES, P.W., HOAGLIN, D.C, EL EMAM, K. (2002). **Software Engineering, IEEE Transaction on**, v. 28, n. 8, p. 721-734, Aug 2002.

KRISTENSEN P. (2003). **EEA core set of indicators. Revised version April 2003**. European Environment Agency (2003).

LAKSANA, A.H., ARIFUDDIN, R., BURHANUDDIN, S., ABDURRAHMAN, M.A. (2020). **Integration conceptual framework of quality management system - Occupational safety and health- and environment (QHSE) at PT**. Wijaya Karya. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 419(1),012147

LEÃO, C.P., COSTA, S. (2020). **Safety training and occupational accidents – is there a link?**. Advances in Intelligent Systems and Computing 970, pp. 536-543.

Lei Federal 8.213. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm) acesso 19 fev. 2020.

LIANG, Q., LEUNG, M.-Y., COOPER, C. (2018). **Focus Group Study to Explore Critical Factors for Managing Stress of Construction Workers**. *Journal of Construction Engineering and Management* 144(5), 2018.

LINGARD, H., WAKEFIELD, R., CASHIN, P. (2011). **The development and testing of a hierarchical measure of project OHS performance**. *Engineering, Construction and Architectural Management* 18(1), pp. 30-4.

LIU, K.-H., TESSLER, J., MURPHY, L.A., CHANG, C.-C., DENNERLEIN, J.T. (2019). **The Gap Between Tools and Best Practice: An Analysis of Safety Prequalification Surveys in the Construction Industry**. *New Solutions* 28(4), pp. 683-703.

MEDINA-SERRANO, R., GONZÁLEZ RAMÍREZ, MA., GASCÓ, J.L.G., TAVERNER, J.L. (2019). **Sustainable Supplier Evaluation practices across the Supply Chain**. *Dirección y Organización* 69, pp. 13-26.

MICHELI, G.J.L, GNONI, M.G.B, DE MERICH, D., SALA, G., ROSSO, A.TORNESE, F. PIGA, G, MALORGIO, B. (2019) **Barriers, drivers and impact of a simplified occupational safety and health management system in micro and small enterprises**. AHFE International Conference on Safety Management and Human Factors, 2018; Orlando; United States; 21 July 2018 through 25 July 2018.

MINISTÉRIO DA FAZENDA (2020). <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/AEAT-2017.pdf> acessado em acesso 19 fev. 2020.

MINISTÉRIO DA FAZENDA (2020). <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-previdencia-social/>. Acesso 07 de maio de 2020.

MIREMADIA I., SABOOHIAB Y., JACOBSSON S. **Assessing the performance of energy innovation systems: Towards an established set of indicators**. *Energy Research & Social Science* Volume 40, June 2018, Pages 159-176

MOHAMMADFAM I., KAMALINIA M., MOMENI M., GOLMOHAMMADI R., HAMIDI Y., SOLTANIAN A. (2017) - **Evaluation of the Quality of Occupational Health and Safety Management Systems Based on Key Performance Indicators in Certified Organizations**. *Safety and Health at Work* Volume 8, Issue 2, June 2017, Pages 156-161

MORETTI, L., DI MASCIO, P., BELLAGAMBA, S. (2017). **Environmental, human health and socio-economic effects of cement powders: The multicriteria analysis as decisional methodology**. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14(6),645.

NAGYOVA, A., BALAZIKOVA. M., MARKULIK, S., SINAY, J., PACAIOVA, H. (2018) **Implementation Proposal of OH&S Management System According to the Standard ISO/DIS 45001**. Springer International Publishing AG 2018

National Occupational Health and Safety Commission (1999), **OHS Performance Measurement in the Construction Industry**, Commonwealth of Australia, Canberra.

NEELY, A., GREGORY, M., PLATTS, K. (1995). **Performance measurement system design - a literature review and research agenda**. International Journal of Operations & Production Management, Bradford, v.5, n.4, p.80-116.

NEELY, A., RICHARDS, H., MILLS J., PLATTS, K., BOURNE, M. **Designing performance measures: a structured approach**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17 No. 11, 1997, pp. 1131-1152.

Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (SMARTLABBR, 2020) - <https://smartlabbr.org/sst> – Acesso 08 mai. 2020.

OROGUN, B., ISSA, M.H. (2018). **Developing and validating metrics to evaluate the occupational health and safety performance of sustainable building projects**. CSCE General Conference 2018, Held as Part of the Canadian Society for Civil Engineering Annual Conference 2018 pp. 234-243.

PABLO POVEDA-ORJUELA, P., CARLOS GARCÍA-DÍAZ, J., PULIDO-ROJANO, A., CAÑÓN-ZABALA, G. (2019). **An integral, risk and energy approach in management systems. Analysis of ISO 50001: 2018**. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology 2019-July.

PACAIOVA, H., NAGYOVA, A. (2019). **Risk based thinking – New approach for modern enterprises' management**. Advances in Intelligent Systems and Computing 783, pp. 524-536.

PATTS, J.R., CECALA, A.B., RIDER, J.P., ORGANISCAK, J.A. (2018). **Improving protection against respirable dust at an underground crusher booth**. Mining Engineering 70(11), pp. 48-52

PILLAY, M. (2019). **A Comparative Analysis of AS/NZS 4801, ISO 45000 and OHSAS 18001 Safety Management Systems**. Advances in Intelligent Systems and Computing 876, pp. 797-803.

POJASEK, R. B. (2013). **Organizations and Their Contexts: Where Risk Management Meets Sustainability Performance**. Environmental Quality Management, 22, 81–93.

PRASETIO, R.H., ARIFUDDIN, R., MARICAR, F. (2019). **Performance evaluation indicators for implementing occupational safety and health management policy in small qualified construction services business entities**. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 419, The 3rd International Conference on Civil and Environmental Engineering (ICCEE 2019) 29–30 August 2019, Bali, Indonesia

ISSA, M.H., QUAIGRAIN, R.A. (2016). **Evaluating the Accessibility of the Manitoban Construction Industry to Physically Disabled Construction Workers and its Relation to Safety Performance**. Research and Workplace Innovation Program Workers Compensation Board of Manitoba. Department of Civil Engineering University of Manitoba. 2016.

RAJENDRAN, S. (2013). **Enhancing construction worker safety performance using leading indicators**. Practice Periodical on Structural Design and Construction 18(1), pp. 45-51.

RAMEZANIAN, R., HASANALHOSSEINI S.S (2019). **Identification and prioritization of industrial organizations' HSE-MS key performance indicators by fuzzy multiple attribute decision-making approach (FAHP & taxonomy)**. Iran Occupational Health.2019-2020 (Dec-Jan);16(5):14-29.

RHODEN JIMENEZ, R.E., CELA, C.J.(2016). **Transition from OHSAS18001:2007 into ISO 45001 and the integration with new versions of ISO 9001:2015 and ISO 14001:2015**.

SCHWATKA, N.V., HECKER, S., GOLDENHAR, L.M. (2016). **Defining and measuring safety climate: A review of the construction Industry literature**. Annals of Occupational Hygiene 60(5), pp. 537-550.

SINELNIKOV, S., INOUYE, J., KERPER, S., (2015). **Using leading indicators to measure occupational health and safety performance**. Saf. Sci. 72, 240–248.

SOLTANZADEH, A., HEIDARI, H., MAHDINIA, M., MOHAMMADI, H., MOHAMMADBEIGI, A., MOHAMMADFAM, I. (2019). **Path analysis of occupational injuries based on the structural equation modeling approach: A retrospective study in the construction industry**. Iran Occupational Health Volume 16, Issue 3, 2019, Pages 47-57.

SOMCHIT, N., ISMAIL, S., FATHI, M.S., AZIZ, S.A. (2020). **Integration of ISO 45001 and project management institute's project management body of knowledge in construction project management**. Test Engineering and Management 82(1-2), pp. 2079-2086.

SPARER, E.H., HERRICK, R.F., DENNERLEIN, J.T. (2015). **Development of a safety communication and recognition program for construction**. New Solutions 25(1), pp. 42-58.

STEVENS, J.F., BAMBER, L.(2016). **How ISO 45001 will drive business excellence**. ASSE Professional Development Conference and Exposition 2016.

SUGIMOTO, T. (2014). **Safety culture development on robust BO&I program with IIF**. 21st World Petroleum Congress, WPC 2014

TALAPATRA, S., SANTOS, G., UDDIN, K., CARVALHO, F. (2019). **Main benefits of integrated management systems through literature review**. International Journal for Quality Research 13(4), pp. 1037-1054.

TEIZER, J. (2016). **Right-time vs real-time pro-active construction safety and health system architecture**. Construction Innovation Volume 16 Issue 3 (2016).

TEIZER, J., CHENG, T. (2015). **Proximity hazard indicator for workers-on-foot near miss interactions with construction equipment and geo-referenced hazard areas**. Automation in Construction 60, pp. 58-73.

TILLAPPAUGH, J.A., MURPHY, D.J., SOMMER, H.J., GARVEY, P.M. (2010). **Operator assessment of tractor roll angle with and without a tractor stability visual feedback device**. J Agric Saf Health. 2010 Oct;16(4):249-64

TOELLNER, J. (2001). **Improving safety and health performance: Identifying and measuring leading indicators**, Professional Safety, 46(2001) 42-47.

Tripathi, K.K., Jha, K.N., Jain, A.K. (2019). **Determining Criticality of Performance Indicators for a Construction Company**. International Conference on Sustainable Built Environment (2019)

VALLELY, I. (2014). **How to avoid the safety catch**. Plant Engineer (JULY-AUGUST), pp. 16-17

WAHYUDIN, RIMAWAN, E., SUROSO, D.S. (2020). **Analyzing of integrated management system (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 risk management) toward the performance construction service industry in Indonesia by using SEM-PLS**. International Journal of Advanced Science and Technology 29(3), pp. 2694-271

WANBERG, J., HARPER, C., HALLOWELL, M.R., RAJENDRAN, S. (2013). **Relationship between construction safety and quality performance**. Journal of Construction Engineering and Management 139(10).

WINGE, S., ALBRECHTSEN, E., ARNESEN, J. (2019). **A comparative analysis of safety management and safety performance in twelve construction projects**. Journal of Safety Research 71, pp. 139-152.

WÖHLIN, C., RUNESON P., HÖST, M., OHLSSON M., REGNELL, B., WESSÉLN, A. (2000). **Experimentation in software engineering: An introduction**. The Kluwer International Series in Software Engineering, Norwell, USA, Kluwer Academic Publishers.

YARAHMADI, R., SHAKOUHI, F.S., TAHERI, F., MORIDI, P. (2016). **Prioritizing occupational safety and health indexes based on the multi criteria decision making in construction industries**. Iran Occupational Health 12(6), pp. 39-47.

ZENCHANKA, S., MALCHENKA, S. (2018). **Lean Production and ISO Standards as Instrument for Achieving 2030 Agenda Goals**. World Sustainability Series pp. 459-471.

ZHAO, Z.-Y., ZHAO, X.-J., ZUO, J., ZILLANTE, G. (2016). **Corporate social responsibility for construction contractors: a China study**. Journal of Engineering, Design and Technology 14(3), pp. 614-640.

## APÊNDICE A – Trabalhos Identificados

O Quadro A.1 apresenta todos os trabalhos identificados na busca para o termo “ISO 45001” no Scopus, contendo ID (Identificação sequencial), Título (nome do artigo) e Citação (autores com ano de publicação).

Quadro A.1 – Identificação dos Artigos “ISO 45001” (Continua)

Título	Citação
<i>How to avoid the safety catch</i>	Vallely, I. (2014)
<i>Integrated HSEQ management systems: Developments and trends</i>	Kauppila, O., Härkönen, J., Väyrynen, S. (2015)
<i>Standards outlook: Insight Into ISO 45001</i>	Dunmire, T. (2016)
<i>How to implement ISO 45001 in your organization</i>	Gary Lopez, C. (2016)
<i>The rise of ISO 45001: Meeting at ISN UPDATE a new global occupational health and safety management system standard</i>	Fisher, T. (2016)
<i>How ISO 45001 will drive business excellence</i>	Stevens, J.F., Bamber, L. (2016)
<i>Transition from OHSAS18001:2007 into ISO 45001 and the integration with new versions of ISO 9001:2015 and ISO 14001:2015</i>	Rhoden Jimenez, R.E., Cela, C.J. (2016)
<i>Integrated versus non-integrated perspectives of auditors concerning the new ISO 9001 revision</i>	Domingues, J.P.T., Fonseca, L., Sampaio, P., Arezes, P.M. (2016)
<i>Towards a Compliance Support Framework for Adaptive Case Management</i>	Czepa, C. Tran, H. Zdun, U.a, Tran Thi Kim, T., Weiss, E. Ruhsam, C. (2016)

Quadro A.1 – Identificação dos Artigos “ISO 45001” (Continua)

Título	Citação
<i>Key elements on implementing an occupational health and safety management system using ISO 45001 standard</i>	Darabont, D.C., Antonov, A.E., Bejinariu, C. (2017)
<i>Operational monitoring in the technological process in the aspect of occupational risk Open Access</i>	Karkoszka, T. (2017)
<i>ISO 45001: Opportunity for healthcare organizations in improving occupational health(Letter)</i>	López Gobernado, M.Villalba Gil, D. (2017)
<i>Influence investigation of the illumination on the quality indicators of the signal security activity</i>	Kulashki, B., Nenova, M., Dukendjiev, G. (2018)
<i>Implementation proposal of OH&amp;S management system according to the standard ISO/DIS 45001</i>	Nagyova, A., Balazikova, M., Markulik, S., Sinay, J., Pacaiova, H. (2018)
<i>Risk assessment as design criteria for safety management systems: Is it still valid for ISO 45001?</i>	Demichela, M., Baldissoni, G., Maida, L. (2018)
<i>Implementation of Iso 9001, Iso 14001, Iso 45001 requirements with the systems of electronic document turnover</i>	Balabanov, I.P., Davletshin, F.F. (2018)
<i>Delphi assessment of occupational hazards in the wineries of Andalusia, in southern Spain</i>	Anaya-Aguilar, R., Suárez-Cebador, M., Rubio-Romero, J.C., Galindo-Reyes, F. (2018)
<i>Risk management of Hazardous materials in manufacturing processes: Links and transitional spaces between occupational accidents and major accidents</i>	Brocal, F., González, C., Reniers, G., Cozzani, V., Sebastián, M.A. (2018)
<i>The wait for ISO 45001 is over</i>	Laws, J. (2018)
<i>Standardized risk assessment techniques: A review in the framework of occupational safety</i>	Brocal, F., González, C., Sebastián, M.A., Reniers, G.L.L., Paltrinieri, N. (2018)
<i>Safety in ensuring the quality of production – The role and tasks of standards requirements</i>	Górny, A. (2018)

Quadro A.1 – Identificação dos Artigos “ISO 45001” (Continua)

Título	Citação
<i>Lean Production and ISO Standards as Instrument for Achieving 2030 Agenda Goals</i>	Zenchanka, S., Malchenka, S. (2018)
<i>Risk based thinking – New approach for modern enterprises’ management</i>	Pacaiova, H., Nagyova, A. (2019)
<i>A Comparative Analysis of AS/NZS 4801, ISO 45000 and OHSAS 18001 Safety Management Systems</i>	Pillay, M. (2019)
<i>Barriers, drivers and impact of a simplified occupational safety and health management system in micro and small enterprises</i>	Micheli, G.J.L. Gnoni, M.G. De Merich, D. Sala, G Author, Rosso, A. Tornese, F. Piga, G. Malorgio, B.c (2019)
<i>Sustainable Supplier Evaluation practices across the Supply Chain</i>	Medina-Serrano, R., González Ramírez, Ma., Gascó, J.L.G., Taverner, J.L. (2019)
<i>Main benefits of integrated management systems through literature review</i>	Talapatra, S., Santos, G., Uddin, K., Carvalho, F. (2019)
<i>An integrated approach of multiple correspondences Analysis (MCA) and fuzzy AHP method for occupational health and safety performance evaluation in the land cargo transportation</i>	Jimenez-Delgado, G., Balmaceda-Castro, N. Hernández-Palma, H., de la Hoz-Franco, E. García-Guiliany, J., Martinez-Ventura, J. (2019)
<i>An integral, risk and energy approach in management systems. Analysis of ISO 50001: 2018   [Enfoque Integral, de Riesgos y Energía en los Sistemas de Gestión. Análisis de ISO 50001:2018]</i>	Pablo Poveda-Orjuela, P., Carlos García-Díaz, J., Pulido-Rojano, A., Cañón-Zabala, G. (2019)
<i>Risks and opportunities approaching in occupational health and safety management systems</i>	Roncea, C. (2019)
<i>Assessing the impact of processes on the Occupational Safety and Health Management System's effectiveness using the fuzzy cognitive maps approach</i>	Sklad, A. (2019)
<i>Study regarding the improvement of bottling process for spring waters, through the implementation of the occupational health and food safety requirements</i>	Glevitzk, I., Sârb, A., Popa, M. (2019)
<i>Risk model for integrated management system</i>	Algheriani, N.M.S., Majstorovic, V.D., Kirin, S., Spasojevic Brkic, V. (2019)

Quadro A.1 – Identificação dos Artigos “ISO 45001” (conclusão)

Título	Citação
<i>Approach to integrating management systems: Path to excellence application for the automotive sector using SYSML language</i>	Ahidar, I., Sarsri, D., Sefiani, N. (2019)
<i>To what extent the system of the occupational safety and health administration ISO 45001: 2018 prevents injury</i>	Al Musawi, A.S.A., Al Sayegh, N.A.J. (2019)
<i>What changes with the new standard ISO 45001?</i>	Hufenbach, C. (2019)
<i>Identification and prioritization of industrial organizations' HSE-MS key performance indicators by fuzzy multiple attribute decision-making approach (FAHP &amp; taxonomy)</i>	Ramezani, R., Hasanahosseini S.S (2019)
<i>Safety training and occupational accidents – is there a link?</i>	Leão, C.P., Costa, S. (2020)
<i>Integration conceptual framework of quality management system - Occupational safety and health- and environment (QHSE) at PT. Wijaya Karya</i>	Laksana, A.H., Arifuddin, R., Burhanuddin, S., Abdurrahman, M.A. (2020)
<i>Emergency preparedness and response in metallurgical processes</i>	Karkoszka, T. (2020)
<i>Integration of ISO 45001 and project management institute's project management body of knowledge in construction project management</i>	Somchit, N., Ismail, S., Fathi, M.S., Aziz, S.A. (2020)
<i>Analyzing of integrated management system (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 31000:2018 risk management) toward the performance construction service industry in Indonesia by using SEM-PLS</i>	Wahyudin, Rimawan, E., Suroso, D.S. (2020)

Fonte: (Autor).





































Quadro B.1 – Matriz de relação entre os indicadores e alvos de representação (continua)

Chave:				Alvos de representação								
0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
	identificadas de SSO)) x 100											
Percentual de ações mitigatórias analisadas quanto a sua eficácia	((Número de de medidas mitigadoras oriundas de ações corretivas que analisadas criticamente quanto a sua eficácia) / (Número total de ações corretivas)) x 100	%	2									

Fonte: (Autor)

## APÊNDICE C – Tabulação de resultados

O Quadro C.1 apresenta a tabulação de todos os indicadores relacionados com os alvos de representação. Esta matriz preenchida pela empresa construtora, com objetivo de apresentar a importância absoluta e relativa, entre cada indicador com os alvos de representação.

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				R	Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R										
Percentual de respostas positivas para Identificação e Avaliação de Perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	4	9	9	9	3	3	3	9	180	1,65%	
Percentual de respostas positivas para Prevenção e controle de perigos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	4	9	9	9	3	3	3	9	180	1,65%	
Número de pessoas treinadas em primeiros socorros	Número absoluto de pessoas treinadas em primeiros socorros por ambiente de trabalho	Número absoluto	3	9	9	9	3	9	9	9	171	1,57%	
Percentual de trabalhadores que recebem treinamento regular em saúde e segurança.	$(\text{Número total de trabalhadores com treinamento em saúde e segurança} / \text{Número total de trabalhadores}) \times 100$	%	3	9	9	9	3	9	9	9	171	1,57%	

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				R	Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade											
Resultado de pesquisa para compromisso de gestão de segurança, recursos de segurança e comunicação de segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	9	9	9	9	9	9	3	9	171	1,57%
Resultado de pesquisa para pressão do trabalho	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	3	9	9	9	9	9	9	3	9	171	1,57%
Percentual de respostas positivas para Educação e treinamento	$(\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	3	9	9	9	3	9	3	9	9	153	1,41%
Percentual de respostas positivas para Avaliação e Melhoria de Programas	$(\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	3	9	9	9	3	9	3	9	9	153	1,41%
Percentual de atividades de SSO controladas	$((\text{Número de atividades de SSO com controle pela organização}) / (\text{Número total de atividades que requerem controle de SSO})) \times 100$	%	3	9	9	9	3	1	3	9	9	129	1,19%
Número médio anual de horas de treinamento de funcionários	Total de horas de treinamento / total de horas trabalhadas	Taxa anual de treinamentos	3	9	9	3	3	3	3	3	9	117	1,08%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de despesas com treinamento de segurança	(Total de despesas com treinamentos de segurança / total de despesas com treinamentos) x 100	%	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Percentual de despesas com atualização de ferramentas, instrumentos, máquinas e materiais relacionados ao processo que levam a um ambiente seguro e saudável	(Total de despesas com atualização de equipamentos voltados para segurança e saúde / total de despesas com equipamentos) x100	%	2	9	9	9	9	9	9	3	114	1,05%
Percentual de despesas com equipamentos e ferramentas de segurança	(Total de despesas com aquisição de equipamentos e ferramentas segurança total de despesas com equipamentos) x100	%	2	9	9	9	9	9	9	3	114	1,05%
Resultado de pesquisa para envolvimento do funcionário e influência do colega de trabalho	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Resultado de pesquisa para percepção de regras de segurança, procedimentos e riscos	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Resultado de pesquisa para compromisso da gestão com a segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Resultado de pesquisa para percepção de segurança do supervisor	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Resultado de pesquisa para percepção de segurança do colega de trabalho	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Resultado de pesquisa para sobrecarga de função	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Resultado de pesquisa para conhecimento de segurança	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)	Média calculada	2	9	9	9	9	9	3	9	114	1,05%
Planejamento e controle de operações perigosas	Proporção entre os tipos identificados de operações perigosas e os tipos existentes de operações perigosas	%	3	9	9	3	3	1	3	9	111	1,02%
Percentual cláusulas contratuais de SSO nos contratos da organização	$((\text{Número de cláusulas contratuais de SSO}) / (\text{Número total cláusulas contratuais no contrato})) \times 100$	%	2	9	9	9	9	3	3	9	102	0,94%
Percentual de participação dos colaboradores em reuniões de segurança	$((\text{Número de trabalhadores que participaram de reuniões de segurança}) / (\text{Número total de trabalhadores})) \times 100$	%	2	9	9	9	9	3	3	9	102	0,94%
Percentual de trabalhadores com autoridade para interromper o trabalho	$((\text{Número de trabalhadores com autoridade para interromper o trabalho}) / (\text{Número total de trabalhadores})) \times 100$	%	2	9	9	9	9	3	3	9	102	0,94%
Percentual de empreiteiros avaliados para atendimento de critérios de SSO	$((\text{Número de fornecedores avaliados antes da sua contratação para atendimento de critérios de SSO}) / (\text{Número total de})) \times 100$	%	2	9	9	9	9	3	3	9	102	0,94%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
	$\frac{\text{fornecedores contratados}}{\text{total}} \times 100$											
Percentual de exercícios de emergência realizados	$\left( \frac{\text{Número de exercícios de emergência realizados}}{\text{Número total de exercícios de emergência}} \right) \times 100$	%	2	9	9	9	9	3	3	9	102	0,94%
Percentual de eventos ocupacionais com tratamento	$\left( \frac{\text{Número de eventos ocupacionais, acidentes e quase-acidentes ocupacionais, identificados, registrados e relatados}}{\text{Número total de eventos ocupacionais}} \right) \times 100$	%	3	9	9	3	1	1	1	9	99	0,91%
Resultado de pesquisa relacionadas ao comportamentos de segurança	Média dos resultados da pesquisa sobre comportamento de segurança. Notas: 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	Média calculada	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão Liderança / Supervisão de Segurança	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}} / \text{Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)}$	Média calculada	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Resultado de satisfação de clima: Dimensão Supervisão de segurança do colega de trabalho	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}} / \text{Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)}$	Média calculada	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão Comunicação de segurança	$\frac{\sum \text{notas de cada avaliação}}{\text{Total de avaliações}} / \text{Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)}$	Média calculada	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Resultado de pesquisa de satisfação de clima: Dimensão: Segurança como prioridade de gestão	$\sum$ notas de cada avaliação / Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 07)	Média calculada	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Incidência de atos inseguros por homem / horas trabalhadas	Número total de atos Inseguros / Total de Horas trabalhadas no período	Taxa de atos inseguros	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Resultado de observações de comportamentos seguro do trabalhador	(Número de comportamentos não seguros durante a verificação de segurança semanal) / 100.	Taxa de comportamentos não seguros	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Percentual de violações de segurança discutidas com os trabalhadores	((Número de violações de segurança discutidas com trabalhadores) / (Número total de violações de segurança)) x 100	%	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Percentual de requisitos de SSO cumpridos pelo contratado	((Número de requisitos de SSO cumpridos pelo contratado) / (Número total de requisitos de segurança apontados no contrato)) x 100	%	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Percentual de comportamento inseguro abordados em treinamento	((Número de observações de comportamento inseguro abordadas em treinamentos) / (Número observações de segurança de comportamento inseguro)) x 100	%	2	9	9	9	9	3	1	9	98	0,90%
Taxa de acidentes que causam invalidez total permanente ou fatalidade	(Número total de acidentes que causam invalidez total ou fatalidade x 200.000/ (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Taxa de Treinamento	$(\text{Número de horas de treinamento} / \text{horas total de trabalho}) * 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Aplicação de recursos e equipamentos de proteção individual no trabalho	Total de recursos financeiros para equipamentos de proteção individual / total de recursos.	R\$	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de reuniões de comunicação de Segurança para subcontratados	$((\text{Número de reuniões de segurança informando os subcontratados}) / (\text{Número total de reuniões com subcontratados})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de comunicação de Segurança quanto aos perigos para trabalhadores	$((\text{Número de atividades que os trabalhadores foram informados sobre perigos antes do início da atividade}) / (\text{Número total de atividades})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de atividades com avaliação de segurança (Gestão de riscos e perigos)	$((\text{Número de atividades com avaliação de segurança}) / (\text{Número total de atividades})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de Riscos e aspectos de SSO, identificados, avaliados e registrados	$((\text{Número de Riscos e aspectos de SSO identificados, avaliados e registrado}) / (\text{Número total de riscos e aspectos da organização})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de Requisitos legais aplicados	$((\text{Número de compromissos aceitos de SSO identificados, aplicados}) / (\text{Número total de compromissos aceitos})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de colaboradores qualificados para o cargo	$((\text{Número de funcionários com qualificações atualizadas para o cargo}) / (\text{Número total de funcionários})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de horas de treinamento para SSO Consciência	$((\text{Número de horas de treinamento para SSO}) / (\text{Número total de horas trabalhadas na produção})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de máquinas e equipamentos avaliados para atendimento dos critérios de SSO	$((\text{Número de máquinas e equipamentos avaliados antes da sua aquisição para atendimento de critérios de SSO}) / (\text{Número total de máquinas e equipamentos adquiridos})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	9	90	0,83%
Percentual de partes interessadas informadas sobre as questões de SSO	$((\text{Número de partes interessadas informadas sobre questões de SSO}) / (\text{Número total de partes interessadas})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	1	3	9	86	0,79%
Percentual de ações para SSO oriundas da análise crítica da direção	$((\text{Número de ações para SSO oriundas de análise crítica da direção}) / (\text{Número total de ações oriundas de análise crítica})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	1	9	86	0,79%
Taxa de acidentes que causam invalidez temporária	$(\text{Número total de acidentes que causam invalidez temporária} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de incidentes	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%
Taxa de acidentes que causam incapacidade parcial permanente	$(\text{Número total de acidentes que causam incapacidade parcial ou permanente} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de incidentes	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%
Número de condições de ambiente inseguro por setor / local de trabalho	$(\text{Número de condições inseguras identificadas} / \text{total setores})$	Taxa de condições inseguras	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				R	Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R										
Percentual de controles de segurança no local de trabalho na prática	(Número total de controles de segurança / Número de locais de trabalho) x 100	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	
Número de diretrizes para SSO dos funcionários	Número de diretrizes para SSO aplicada aos funcionários	Número absoluto	2	9	9	9	1	9	3	1	82	0,75%	
Porcentagem de novas ferramentas, equipamentos ou móveis adquiridos considerando fatores ergonômicos.	(Número total de novas ferramentas, equipamentos ou móveis adquiridos, considerando fatores ergonômicos / Número total de novas ferramentas, equipamentos ou móveis comprados) * 100	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	
Percentual de tarefas com planejamento de saúde e segurança do projeto	(Número de tarefas (atividades) com análise de segurança pré-tarefa) / Número total de tarefas) x 100	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	
Percentual de estratégias para redução de riscos implantadas (Gestão de riscos e perigos)	((Número de estratégias de redução de risco implementadas) / (Número total de estratégias de redução de risco)) x 100	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	
Percentual de respostas positivas para Liderança em Gestão	( $\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	
Percentual de respostas positivas para Participação do trabalhador	( $\sum$ respostas positivas / Total de avaliações) x 100 (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%	

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de ações de monitoramento, medição, análise e avaliação de desempenho de SSO realizadas no prazo	$((\text{Número de ações de monitoramento, medição análise e avaliação de desempenho de SSO realizadas no prazo}) / (\text{Número de ações de monitoramento, medição, análise e avaliação previstas})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%
Percentual de compromissos de SSO atendidos	$((\text{Número de compromissos cumpridos de SSO}) / (\text{Número total de compromissos de SSO identificados})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	1	1	9	82	0,75%
Porcentagem de trabalhadores medianamente participando das reuniões de segurança do local.	$(\text{Número total de trabalhadores participando das reuniões de segurança do local} / \text{Número total de trabalhadores}) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	3	78	0,72%
Percentual de investigação de incidentes ou quase acidentes	$((\text{Número total de quase acidentes ou incidentes investigados}) / (\text{número total de quase acidentes ou incidentes})) \times 100$	%	2	9	9	9	3	3	3	3	78	0,72%
Percentual de observações de segurança com ações corretivas	$((\text{Número de observações de segurança com ações corretivas}) / (\text{número total de observações de segurança})) \times 100$	%	2	9	9	9	1	1	1	9	78	0,72%
Resultado de análise de risco de exposição ao ruído	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	9	9	3	3	3	3	9	78	0,72%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
	acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.											
Resultado de análise de risco de fogo, explosão - risco de falha	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	9	9	3	3	3	3	9	78	0,72%
Número de horas de inspeções de acidentes	Total de horas disponibilizadas no período para realização de inspeção de acidentes.	Número absoluto	4	3	9	3	1	1	1	1	76	0,70%
Número de casos de doenças por estresse de colaboradores no ambiente de trabalho	Número absoluto de casos identificados por estresse de colaboradores no ambiente de trabalho	Número absoluto	3	3	3	3	3	9	3	1	75	0,69%
Compreensão das necessidades e expectativas dos trabalhadores e partes interessadas	((Número de necessidades e expectativas das partes interessadas de SSO) / (Número total de necessidades e expectativas das partes interessadas)) x 100	%	3	9	3	3	1	3	3	3	75	0,69%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de atendimento à NR-18 de adequação de máquinas e ferramentas em locais de trabalho	(Número de itens atendidos / número total de itens) x 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%
Percentual de saídas móveis inadequados ergonomicamente	(Número de móveis retirados / móveis na organização) x 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%
Percentual de atendimento à NR-17 de adequação à organização do trabalho	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%
Indicador NR-18 de adequação à saúde e segurança do trabalhador	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				R	Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R										
Indicador PCMAT de adequação à saúde e segurança dos trabalhadores	(Número de itens atendidos no prazo conforme o cronograma de ações / total de itens previstos no período) * 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%	
Percentual de atendimento à NR-18 para adequação para carga, transporte e descarga de materiais	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%	
Percentual de atendimento à NR-17 para adequação para carga, transporte e descarga de materiais	(Número de itens atendidos / número total de itens) * 100	%	2	9	9	9	3	3	3	1	74	0,68%	
Percentual de causas de ocorrências de SSO eliminadas	((Número de causas, oriundas de ocorrências de SSO eliminadas) / (Número total de causas identificadas de SSO)) x 100	%	2	9	9	3	1	3	3	9	74	0,68%	
Percentual de ações mitigatórias analisadas quanto a sua eficácia	((Número de de medidas mitigadoras oriundas de ações corretivas que analisadas criticamente quanto a sua eficácia) / (Número total de ações corretivas)) x 100	%	2	9	9	3	1	3	3	9	74	0,68%	
Registros de Acidentes de Trabalho	(Número de Acidentes x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%	
Taxa de acidentes que não causam deficiência, mas envolve dias de trabalho perdidos	(Número de Acidentes sem deficiência, mas com perda de trabalho x 200.000)/(Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%	

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Número médio de dias perdidos devido a invalidez temporária total	$(\text{Número de dias de trabalho perdidos por invalidez temporária} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de Incidentes	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de frequência de acidentes com lesões de remoção	$(\text{Número de Lesões com remoção} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de lesões	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de frequência de acidentes com lesões sem remoção	$(\text{Número de Lesões sem remoção} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de lesões	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de gravidade de acidentes	$TG = \text{Dias Perdidos} \times 1.000.000 / \text{Horas trabalhadas}$	Taxa de gravidade	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de lesões	$(\text{Número de lesões registráveis} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de lesões	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de primeiros socorros	$(\text{Número de primeiros socorros registrados} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de primeiros socorros	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de incidentes primeiros socorros	$N. \text{ Lesões (semanal)} \times 200.000 \text{ horas} / N. \text{ horas trabalhadas na semana}$	Taxa de lesões semanal	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de incidentes que resultaram em tratamento além de primeiros socorros	$(N. \text{ incidentes além de primeiros socorros (semanal)} \times 200.000 \text{ horas}) / N. \text{ horas trabalhadas na semana}$	Taxa de incidentes	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Número de acidentes	Número de acidentes de trabalho ocorridos no período	Número absoluto	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Taxa de lesões ocupacionais	$(\text{Número de Acidentes} \times 200.000) / (\text{Total de horas trabalhadas por ano})$	Taxa de Incidentes	2	9	9	3	3	1	1	9	70	0,64%
Percentual de atendimento à NR-17 de adequação às condições ambientais nos canteiros de obras	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	%	2	9	9	9	3	1	1	1	66	0,61%
Percentual de atendimento à NR-17 de adequação de máquinas e ferramentas em locais de trabalho	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	%	2	9	9	9	3	1	1	1	66	0,61%
Percentual de atendimento à NR-17 adequação de móveis	$(\text{Número de itens atendidos} / \text{número total de itens}) * 100$	%	2	9	9	9	3	1	1	1	66	0,61%
Estatísticas de doenças ocupacionais para atividades ocupacionais	$(\text{Número de Doenças ocupacionais registradas} / \text{total de empregados})$	Taxa de doenças	2	9	9	9	3	1	1	1	66	0,61%
Estatísticas de doenças ocupacionais por atividade ocupacional	$(\text{Número de Doenças ocupacionais registradas} / \text{total de atividades})$	Taxa de doenças	2	9	9	9	3	1	1	1	66	0,61%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				R	Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade											
Resultado de análise de risco de materiais transportados mecanicamente ou manualmente	$\text{Razão de Risco} = \text{PROs} \times \text{PREs} \times \text{PRIs}$ Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	9	9	3	1	1	1	9	66	0,61%	
Compromisso de gestão e liderança: percentual de relatórios de desempenho de SSO com <i>feedback</i> da gerência	$((\text{Número de relatórios de desempenho de SSO com } \textit{feedback} \text{ da gerência}) / (\text{Número total de relatórios de desempenho de SSO})) \times 100$	%	2	3	3	9	3	3	1	9	62	0,57%	
Resultado de pesquisa de comunicação de segurança	Média dos resultados da pesquisa sobre comunicação com segurança. Notas 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	Média calculada	2	9	3	3	3	1	1	9	58	0,53%	
Resultado de pesquisa de clima de gerenciamento de erro	Média dos resultados da pesquisa sobre clima de gerenciamento de erro. Notas: 1 (nunca), 2 (uma vez em um tempo), 3 (às vezes), 4 (com bastante frequência), 5 (frequentemente, se não sempre) e 6 (sempre).	Média calculada	2	9	3	3	3	1	1	9	58	0,53%	

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Número de cuidados médicos por trabalhadores	Número de cuidados médicos / Número total de trabalhadores	Taxa de cuidados médicos	2	9	9	3	1	3	3	1	58	0,53%
Percentual de atividades com permissão de trabalho (Controle de Segurança)	((Número de atividades com uso de permissão de trabalho) / (Número total atividades)) x 100	%	2	9	3	3	3	1	1	9	58	0,53%
Dias perdidos de trabalho	(Número de dias perdidos x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	1	1	1	1	3	9	9	50	0,46%
Dias de trabalho restrito	(Número de dias de trabalho restrito x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	1	1	1	1	3	9	9	50	0,46%
Total de investimentos em ações de ergonomia	Valores de investimentos para ações ergonômicas na empresa	R\$	2	3	9	3	3	3	1	3	50	0,46%
Despesas com acidentes de trabalho	Total de valores gastos com acidentes de trabalho	R\$	2	3	3	3	9	3	3	1	50	0,46%
Taxa de fatores pessoais de insegurança	(Número de atitudes pessoais inseguros x 200.000) / (Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de atos inseguros	1	9	9	9	9	3	1	9	49	0,45%
Percentual de perguntas relacionadas à dor	((Número de respostas positivas relacionadas a dor)/(Total de perguntas relacionadas a dor)) x 100	%	2	3	3	3	3	1	1	9	46	0,42%
Porcentagens de fontes de lesão com maior incidência	(Número de fontes de lesão com maior incidências / Total de Fontes de Lesão)*100	%	2	3	3	9	3	1	3	1	46	0,42%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Porcentagem de acidentes pessoais	$(\text{Número de acidentes pessoais} / \text{Número total de acidentes}) * 100$	%	2	3	3	9	3	1	3	1	46	0,42%
Porcentagem de tipos de acidentes pessoais com maior incidência	$(\text{Número de acidentes pessoais com maior incidência} / \text{total de acidentes}) * 100$	%	2	3	3	9	3	1	3	1	46	0,42%
Resultado de pesquisa para resiliência individual	$\sum \text{notas de cada avaliação} / \text{Total de avaliações (variação de cada questão de 01 a 05)}$	Média calculada	2	3	3	1	3	1	3	9	46	0,42%
Percentual de respostas positivas para Recursos Humanos	$(\sum \text{respostas positivas} / \text{Total de avaliações}) \times 100$ (variação de cada questão de 0 - não e 1 - sim)	%	2	3	3	1	1	3	3	9	46	0,42%
Percentual de ocupações para SSO em relação a toda a organização	$((\text{Número de ocupações de SSO}) / (\text{Número total de ocupações})) \times 100$	%	2	9	3	3	1	1	3	3	46	0,42%
Percentual de ocupações de SSO em relação a linha de produção	$((\text{Número de ocupações de SSO}) / (\text{Número total de pessoas na linha de produção})) \times 100$	%	2	9	3	3	1	1	3	3	46	0,42%
Percentual de Objetivos de SSO atendidos	$((\text{Número de objetivos alcançados de SSO}) / (\text{Número total de objetivos de SSO})) \times 100$	%	1	9	9	9	3	3	3	9	45	0,41%
Percentual de trabalhadores e seus representantes de segurança envolvidos no planejamento do GD (Gestão da Deficiência).	$(\text{Número de trabalhadores e seus representantes de segurança envolvidos no planejamento de GD} / \text{Número total de trabalhadores}) * 100$	%	2	3	3	9	3	1	1	1	42	0,39%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Porcentagem de trabalhadores afastados devido a lesões.	(Número total de trabalhadores desligados devido a ferimentos / Número total de ferimentos) * 100	%	2	9	3	1	1	3	3	1	42	0,39%
O custo dos sinistros em relação ao número de sinistros.	Custo de sinistro / Número de sinistros	Taxa de sinistros	2	9	3	1	1	3	3	1	42	0,39%
Resultado de análise de risco de Estresse	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	3	3	3	1	1	1	9	42	0,39%
Resultado de análise de risco de iluminação inadequada, contraste	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	3	3	3	1	1	1	9	42	0,39%
Percentual de empreiteiros com política de saúde e segurança ocupacional	((Número de empreiteiros que enviaram a política de SSO antes da execução) / (Número total de empreiteiros)) x 100	%	1	9	9	9	3	1	1	9	41	0,38%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Percentual de ações de SSO emitidas em auditorias	$((\text{Número de ações emitidas por auditorias de SSO}) / (\text{Número total de ações de auditoria})) \times 100$	%	1	9	9	9	3	1	1	9	41	0,38%
Taxa de incidentes de quase acidente	$(\text{N. incidentes de quase acidentes (semanal)} \times 200.000 \text{ horas}) / \text{N. horas trabalhados na semana}$	Taxa de incidentes semanal	1	9	9	3	3	1	1	9	35	0,32%
Porcentagem de acidentes de espécies impessoais com maior incidência	$(\text{Número de acidentes impessoais com maior incidência} / \text{total de acidentes}) \times 100$	%	2	3	3	1	1	3	3	3	34	0,31%
Porcentagem de acidentes impessoais	$(\text{Número de acidentes impessoais} / \text{Número total de acidentes}) \times 100$	%	2	3	3	1	1	3	3	3	34	0,31%
Percentual de ações com alta prioridade para quase acidentes ou incidentes	$((\text{Número de ações com alta prioridade para quase acidentes e incidentes}) / (\text{número total de ações para quase acidentes e incidentes})) \times 100$	%	1	9	9	3	1	1	1	9	33	0,30%
Percentual de perguntas relacionadas à lesões	$((\text{Número de respostas positivas relacionadas a lesões}) / (\text{Total de perguntas relacionadas a lesões})) \times 100$	%	2	1	1	1	1	1	1	9	30	0,28%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Proporção de trabalhadores que voltaram de lesões	(Número total de trabalhadores que voltaram da licença por lesão / Número total de trabalhadores impossibilitados de retornar)	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%
Percentual de trabalhadores que voltaram ao trabalho.	(Número total de trabalhadores que voltaram de licença por lesão / Número total de lesões que resultaram (obrigatório) em dias de afastamento, trabalho modificado ou restrito) * 100	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%
Porcentagem de trabalhadores que foram colocados no trabalho modificado.	(Número total de trabalhadores colocados em tarefas modificadas / Número de lesões resultantes (obrigatório) em dias de afastamento, trabalho modificado ou restrito) * 100	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%
Porcentagem de trabalhadores que fizeram a transição do trabalho temporário para o trabalho original.	(Número total de trabalhadores que fizeram a transição do trabalho temporário para o trabalho original / Número total de trabalhadores colocados em trabalho de transição) * 100	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%
Porcentagem de trabalhadores acidentados que receberam acomodação física.	(Número total de trabalhadores feridos que receberam acomodação física / Número total de trabalhadores feridos que precisam de acomodação física) * 100	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Porcentagem de trabalho projetada para reduzir o levantamento de peso e movimentos repetitivos.	(Número total de trabalhos projetados para reduzir o levantamento de peso e movimentos repetitivos / Número total de trabalhos) * 100	%	2	3	3	1	1	3	3	1	30	0,28%
Percentual de gerentes relacionados a SSO (Liderança e Comprometimento)	((Número de gerentes relacionados SSO) / (Número total de gerentes)) x 100	%	1	9	3	3	1	3	3	3	25	0,23%
Percentual de elementos de SSO na Política	((Número de elementos de SSO na política) / (Número total de elementos da política)) x 100	%	1	9	3	3	1	3	3	3	25	0,23%
Taxa de acidentes que não causam nenhuma deficiência e não envolve quaisquer dias de trabalho perdidos	(Número de Acidentes sem danos ou dias perdidos x 200.000)/(Total de horas trabalhadas por ano)	Taxa de incidentes	2	3	3	1	1	0	1	1	20	0,18%
Resultado de análise de risco de condições de trabalho quentes	Razão de Risco = PROs x PREs x PRIs Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais - PROs Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças - PREs Importância do acidente e doenças ocupacionais - PRIs. Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	1	1	3	1	1	1	0	16	0,15%

Quadro C.1 – Tabulação dos resultados por meio da matriz de relacionamento (continua)

0 ou vazio = sem relação 1 = relação fraca 3 = relação média 9 = relação forte  R = Relevância				Propósitos da Construtora	Proporciona condições de trabalho seguro	Apresenta compromisso com melhoria contínua	Capacidade avaliar o desempenho	Possui recursos para acompanhamento	Facilidade em definir responsável para monitoramento	Relacionado com processos	Importância Absoluta	Importância Relativa
Indicadores	Fórmula	Unidade	R									
Resultado de análise de risco de contato com objetos de temperatura extremamente alta	$\text{Razão de Risco} = \frac{\text{PROs} \times \text{PREs} \times \text{PRIs}}{\text{Frequência de ocorrência de lesões e doenças ocupacionais} - \text{PROs}} \times \text{Estimativa da exposição do trabalhador às ameaças} - \text{PREs} \times \text{Importância do acidente e doenças ocupacionais} - \text{PRIs}$ Variação de 1 a 5.	Razão de risco ocupacional da unidade - URRs	2	1	1	3	1	1	1	0	16	0,15%
Porcentagem de lesões que exigiram gerenciamento de caso.	$\left( \frac{\text{Número total de lesões que exigiram gerenciamento de caso}}{\text{Número total de lesões}} \right) \times 100$	%	1	3	3	1	1	3	3	1	15	0,14%
Percentual de atendimento à OHSAS 18001 indicação de adequação à organização do trabalho	$\left( \frac{\text{Número de itens atendidos}}{\text{número total de itens}} \right) \times 100$	%	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%

Fonte: (Autor)