



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
MARIA FERNANDA KUHNEN DUTRA

FRAMEWORK PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE OBRAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE

PALHOÇA
2023

MARIA FERNANDA KUHLEN DUTRA

***FRAMEWORK* PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE OBRAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Ana Regina de Aguiar Dutra.

PALHOÇA

2023

MARIA FERNANDA KUHNEN DUTRA

**FRAMEWORK PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE OBRAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE**

Esta dissertação foi julgada adequada à obtenção do título de Mestre em Administração e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 13 de julho de 2023.

Documento assinado digitalmente
 ANA REGINA DE AGUIAR DUTRA
Data: 06/09/2023 13:49:59-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Ana Regina de Aguiar Dutra (Orientadora) Universidade do Sul de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 JOSE BALTAZAR SALGUEIRINHO OSÓRIO DE ANDRADE GUERRA
Data: 05/09/2023 14:17:35-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra (Avaliador interno)

Universidade do Sul de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 IVONE JUNGES
Data: 05/09/2023 09:38:02-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Ivone Junges (Avaliadora interna) Universidade do Sul de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 SAMUEL BORGES BARBOSA
Data: 04/09/2023 14:32:58-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Samuel Borges Barbosa (Avaliador externo) Universidade Federal de Uberlândia

D97 Dutra, Maria Fernanda Kuhnen, 1996-
 Framework para avaliação ergonômica de obras da construção
 civil, com base na teoria da sustentabilidade / Maria Fernanda
 Kuhnen Dutra. – 2023.
 82 f. : il. color.; 30 cm

 Dissertação (Mestrado) – Universidade do Sul de Santa Catarina,
 Pós-graduação em Administração.
 Orientação: Prof.^a Dr.^a Ana Regina Aguiar Dutra

 1. Obras da Construção Civil. 2. Ergonomia. 3. Sustentabilidade. 4.
 Organizações Sustentáveis. 5. Condições de trabalho. I. Dutra, Ana
 Regina de Aguiar. II. Universidade do Sul de Santa Catarina. III.
 Título.

 CDD (21. ed.) 690.068

AGRADECIMENTOS

À minha professora, orientadora e amiga Ana Regina, agradeço imensamente pelos dois anos de convivência, apoio, ensinamentos e muita troca em todo esse período de curso;

Ao Programa de Pós-graduação da UNISUL, bem como seus docentes e discentes, agradeço por me receberem nesses últimos dois anos;

A todas/os profissionais que participaram desta pesquisa, agradeço por aceitarem a responder as entrevistas, em nome da ciência e do debate sobre os temas abordados.

À Engenheira de Segurança do Trabalho da Construtora analisada, Larissa Telli Palma, eu agradeço por toda a disposição de me receber no canteiro de obras, disponibilizar informações necessárias para a pesquisa e todo o auxílio que foi essencial para a composição deste trabalho.

E por fim, agradeço à minha mãe, minha família, meu namorado e meus amigos, agradeço por todo apoio e por tudo.

RESUMO

Este trabalho investigou os elementos a serem considerados no desenvolvimento de um *framework* para a avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade, a partir de uma abordagem qualitativa. A aplicação do *framework* foi em uma obra no Município de Balneário Camboriú, que é considerado referência em função da sua expansão no setor da construção civil. Para alcançar o objetivo da pesquisa, utilizou-se da revisão sistemática da literatura, da observação direta, da análise de documentos e de entrevistas realizadas com especialistas e trabalhadores da obra. A estratégia utilizada no estudo foi a pesquisa de campo, que contou com a coleta, análise e interpretação de fatos e fenômenos que ocorrem dentro do canteiro de obras estudado. Os resultados teórico e prático deste estudo destacam a interação entre as abordagens ergonômica e da sustentabilidade, em forma de um *framework*, e a aplicação deste em obras da construção civil, incluindo as dimensões social, ambiental e econômica da sustentabilidade. Quanto às condições de trabalho, na perspectiva ergonômica, destaca-se os indicadores: organização do espaço de trabalho, ferramentas e máquinas, materiais e insumos, ruído e qualidade do ar, organização do tempo, ritmo, o procedimento, conhecimento e habilidade no trabalho, como os mais importantes para os pilares da sustentabilidade.

Palavras-chave: Ergonomia; Sustentabilidade; Organizações Sustentáveis; Condições de trabalho; Obras da Construção Civil.

ABSTRACT

This work investigated the elements to be considered in the development of a framework for the ergonomic evaluation of construction sites in the construction industry, based on sustainability theory, using a qualitative approach. The framework was applied to a construction site in the municipality of Balneário Camboriú, which is considered a reference due to its expansion in the construction sector. To achieve the research objective, a systematic literature review, direct observation, analysis of documents, and interviews with experts and workers on the site were conducted. A strategy used in the study was field research, which encompasses the collection, analysis and interpretation of facts and phenomena that occur within the studied construction site. The theoretical and practical results of this study highlight the interaction between ergonomic and sustainability approaches in the form of a framework, as well as its application in construction projects, including the social, environmental, and economic dimensions of sustainability. Regarding working conditions from an ergonomic perspective, the following indicators stand out: organization of the workspace, tools and machinery, materials and supplies, noise and air quality, organization of time, pace, procedure, knowledge, and skill in work, as the most important for the pillars of sustainability.

Keywords: Ergonomics; Sustainability; Sustainable Organizations; Working Conditions; Construction Projects.

LISTAS DE SIGLAS

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CREA-SC - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

NR17 - Norma Regulamentadora 17

ODS - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB - Produto Interno Bruto

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Sinduscon - Sindicato da Indústria da Construção Civil

UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –Dimensões e Indicadores da Ergonomia	34
Quadro 2 - Dimensões e Indicadores da Sustentabilidade	35
Quadro 3 – Lista de Entrevistados	42
Quadro 4 - Alinhamento da Pesquisa	44
Quadro 5 - Síntese Metodologia da Pesquisa	45
Quadro 6 – Instrumento para coleta de dados – Versão 2 do <i>framework</i>	49
Quadro 7 – Mudança sugerida pelos especialistas na coluna	53
Quadro 8 – Instrumento para coleta de dados – Versão final do <i>framework</i>	78

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO.....	11
1.2	OBJETIVOS	13
1.3	JUSTIFICATIVA	14
2	REVISÃO TEÓRICA	17
2.1	SUSTENTABILIDADE	17
2.2	ERGONOMIA E AVALIAÇÃO ERGONÔMICA.....	21
2.3	ORGANIZAÇÕES SUSTENTÁVEIS	26
2.4	ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE	31
2.5	<i>FRAMEWORK</i> TEÓRICO PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE	34
3	METODOLOGIA.....	38
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	38
3.2	OBJETO DE ESTUDO	39
3.3	COLETA DE DADOS.....	42
3.4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	44
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
4.1	CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE ORGANIZAÇÕES, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE	48
4.2	VALIDAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> COM ESPECIALISTAS.....	54
4.2.1	Sobre a dimensão ergonômica - condições técnicas de trabalho	55
4.2.2	Sobre a dimensão ergonômica - condições ambientais de trabalho.....	57
4.2.3	Sobre a dimensão ergonômica - condições organizacionais de trabalho.....	58
4.3	APLICAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> , PARA O SEU APRIMORAMENTO, EM UM CANTEIRO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	59
4.3.1	Sobre a dimensão ergonômica - condições técnicas de trabalho	59
4.3.2	Sobre a dimensão ergonômica - condições ambientais de trabalho.....	61
4.3.3	Sobre a dimensão ergonômica - condições organizacionais de trabalho.....	63
5.	CONCLUSÃO.....	68
	REFERÊNCIAS	70
	APÊNDICE A – ROTEIRO BASE PARA AS ENTREVISTAS DE PRÉ-TESTE.....	77

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	78
APÊNDICE C – VERSÃO FINAL <i>FRAMEWORK</i>	79

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo aborda a contextualização do tema, a problematização, o objetivo geral e específicos, bem como a justificativa para a realização da pesquisa.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

Recentes pesquisas abordam que as organizações têm prestado mais atenção às questões de sustentabilidade, incluindo não só os aspectos econômicos, mas também ambientais e sociais (BOLIS et al., 2020; MOREA et al., 2021). Nesta direção, Ehnert et al. (2014) trouxeram o conceito de organizações sustentáveis como um sistema que funciona para alcançar seus objetivos operacionais e desenvolvimento de recursos humanos e sociais, através do trabalho e da aprendizagem, garantindo assim bem-estar e regeneração dos recursos ecológicos.

Uma organização sustentável atinge objetivos sociais e empresariais. Isso é possível se os trabalhadores puderem identificar quais são esses objetivos organizacionais, e trabalharem de forma sustentável para alcançá-los (EHNERT et al., 2014). Os autores, ainda, destacam que esses objetivos podem ser representados pela manutenção da saúde e qualidade de vida, com investimentos no desenvolvimento de competências e aprendizagem ao longo da vida, preservando o equilíbrio entre trabalho, vida e família.

O setor a ser abordado nesta dissertação é a construção civil, com ênfase nas atividades dos canteiros de obras. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), em 2021, citou que o setor da indústria de construção é responsável pela geração de milhares de empregos, sendo considerado um dos mais importantes da economia do país, com maior oportunidade para criar postos de trabalho com melhor qualidade e volume. O setor gerou 244.755 novas vagas com carteira assinada, havendo também um crescimento no número de trabalhadores formais que passou de 2,107 milhões em 2020 para 2,351 milhões em 2021. Em Santa Catarina, o setor da construção civil atingiu a marca de aproximadamente 106 mil trabalhadores admitidos no ano de 2021, com 13,6 mil novas vagas ofertadas (CBIC, 2021).

O resultado do Produto Interno Bruto (PIB) no setor, no 4º trimestre de 2021, ficou 8,36% acima do observado no mesmo período do ano 2019. O PIB do Brasil cresceu 4,6%, sendo 7% dele oriundo da construção civil, ou seja, mais uma vez o setor auxiliou

no estímulo da economia nacional contribuindo no PIB Nacional. Acompanhado a esse realce econômico do setor, é necessário dar destaque a uma forte política de prevenção de acidentes e doenças do trabalho (CBIC, 2021).

A indústria da construção civil é responsável por causar uma grande influência adversa ao meio ambiente, principalmente, pela geração de resíduos e produção de gases de efeito estufa, em decorrência do uso excessivo de recursos naturais e energéticos, bem como da produção de resíduos e desperdício de materiais, somado a tudo isso, tem-se o agravante da falta de conscientização e capacitação dos trabalhadores, e a não conformidade com as normas do projeto (CHOKOR et al., 2016; TRINDADE et al., 2020).

Ghodrati et al. (2018) destacaram que a indústria da construção civil é uma das mais intensas em mão de obra em todo o mundo, tendo uma contribuição significativa por parte dos trabalhadores para o desempenho e a qualidade do projeto. Contudo, esses trabalhadores têm um grande risco de acidentes fatais e lesões, havendo a necessidade de proteger a saúde e o bem-estar destes no ambiente de trabalho, tornando isso um componente social importante de uma empresa sustentável.

Bolis et al. (2014, p. 12) acreditam que trabalho sustentável “é aquele que inclui o desempenho da organização e promove o profissionalismo e desenvolvimento, bem como a saúde e a segurança dos trabalhadores de forma ampla e positiva.” A partir disso, promove o respeito e o desenvolvimento da inteligência e da criatividade, criando um trabalho que tem sentido e significado, dando valor aos aspectos físico, cognitivo e organizacional. Os autores destacam ainda que no trabalho, o objetivo é maximizar o bem-estar dos trabalhadores, como desenvolvimento de seu caráter, habilidades, moralidade e valores, bem como garantias de saúde e segurança no trabalho.

As preocupações apontadas na direção da saúde e segurança dos trabalhadores fazem parte do campo de atuação da abordagem ergonômica. A ergonomia tem como objetivos principais o bem-estar, a segurança, a produtividade e a qualidade no trabalho (ABRAHÃO et al., 2009). Sarbat e Tasan (2020) corroboram com Abrahão et al. (2009) ao definir a ergonomia como uma disciplina que busca fornecer bem-estar humano tanto físico quanto mental, destacando que um processo bem projetado ergonomicamente deve estar dentro das capacidades e limitações individuais, bem como a satisfação das necessidades e aspirações sociais.

Para a constituição de um ambiente de trabalho ergonômico, destaca-se a ISO 45001 como suporte à promoção e proteção da saúde física e mental dos trabalhadores.

Esta norma tem como objetivo gerar uma estrutura para administrar os riscos e oportunidades identificados na empresa, com o intuito de prevenir lesões e problemas de saúde ocupacional, gerando ambientes de trabalho seguros e saudáveis. Além da ISO 45001, a Norma Regulamentadora 17(NR17), instituída pelo Governo Brasileiro, contribui ao propor diretrizes e requisitos que admitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, gerando conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho.

A ergonomia tem evoluído nas suas atuações, preservando a centralidade nas interações entre os trabalhadores e os sistemas (MEYER et al., 2017), e ao trazer contribuições para a sustentabilidade das organizações, buscando torná-las espaços mais seguros, saudáveis e eficiente (BOLIS et al., 2014). Embora os conceitos de ergonomia e de sustentabilidade tenham sido criados em contextos diferentes, contudo, compartilham os mesmos princípios de compreensão e objetivos para melhorar a relação entre pessoas, sistemas e meio ambiente.

Assim, pode-se destacar que a sustentabilidade tem seu conceito relacionado ao desenvolvimento sustentável, que segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 1987) é o “desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”. Sendo assim, pode-se fazer uma conexão com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)8, que promove o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, além da garantia do trabalho decente para todos. O desenvolvimento sustentável inclui a dimensão social nos aspectos e objetivos, considerado o trabalho e o trabalhador como agentes ativos da sociedade (GAITAN; XAVIER; NUNES, 2019).

A partir do exposto propõe-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: **quais são os elementos a serem considerados no desenvolvimento de um *framework* para a avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade?**

1.2 OBJETIVOS

O estudo proposto tem como objetivo geral: Desenvolver um *framework* para avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade.

A partir do objetivo geral, apresenta-se os objetivos específicos:

- Identificar um conjunto de elementos para avaliação ergonômica de organizações, com base na teoria da sustentabilidade;
- Estruturar os elementos identificados em dimensões e indicadores para compor um *framework* para avaliação ergonômica;
- Validar o *framework* com especialistas na temática da ergonomia e sustentabilidade no contexto dos canteiros de obras da construção civil;
- Aplicar o *framework*, para o seu aprimoramento, em canteiros de obras da construção civil.

1.3 JUSTIFICATIVA

Neste item, busca-se justificar as contribuições teórica e prática da dissertação, bem como o enquadramento do estudo no contexto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL.

A contribuição teórica deste estudo se concentra na interação entre as abordagens ergonômica e da sustentabilidade, em forma de um *framework*. A ergonomia e a sustentabilidade têm seus conceitos já consolidados na literatura, de forma isolada, porém a interação entre eles possui poucos achados teóricos e práticos. A partir de 2013, iniciou-se um esforço para que os estudos ergonômicos das organizações também levassem em conta os princípios da sustentabilidade em suas ações (ZINK, 2014; BOLIS, et al., 2014; MEYER et al., 2017; BOLIS et al., 2022), reforçado no ano de 2015, com a instituição dos ODS's, da Agenda 2030 da ONU, com destaque para o ODS 8.

O ODS 8 destaca o trabalho decente e crescimento econômico, ao promover o crescimento econômico e produtivo, onde suas metas abordam o crescimento do PIB; a dissociação do crescimento econômico e a degradação ambiental; a proteção dos direitos trabalhistas e a promoção de ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores; e a diminuição de lesões ocupacionais fatais e não fatais (ONU, 2015).

Para uma organização ser segura e produtiva, ela precisa ser estável em segurança e produtividade. Para Ghodrati et al. (2018), um sistema estável pode ser definido como um sistema gerador de produtos sem defeitos, atrasos ou custos excessivos, desperdícios de matérias-primas, sem acidentes ou lesões relacionadas ao trabalho, para então operar de forma eficaz e eficiente a longo prazo, a exemplo das obras da construção civil. Para

uma construção estável, Lima et al. (2021) mencionam a análise ergonômica como um instrumento de intervenção, para proporcionar conforto e segurança ao trabalhador, mas também para promover a produtividade e a qualidade das tarefas e o aumento dos lucros e a diminuição das perdas.

Quanto à contribuição prática, o *framework* desenvolvido contribui para mapear os pontos críticos das organizações, com especial atenção para as obras da construção civil, e a partir destes definir ações de melhorias. Bolis et al. (2022), a partir de uma revisão sistemática sobre as contribuições da ergonomia para desenvolvimento sustentável, concluíram que são relativamente poucos os trabalhos empíricos desenvolvidos ou que aplicam os princípios da ergonomia aos desafios da sustentabilidade.

O setor da construção civil gera oportunidades de emprego para grande parte da população masculina das regiões mais pobres do mundo. Porém, o setor é responsável pelo alto número de taxas de acidentes de trabalho letais, não letais e anos de vida perdidos, principalmente por expor seus trabalhadores a atividades que possuem alto risco (SANTANA; OLIVEIRA, 2004; TRINDADE et al., 2020). No Brasil, são contabilizados, em média, 450 mil casos de acidentes de trabalho todos os anos (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2020).

As atividades realizadas na construção civil são árduas e complexas, com um grande gasto energético, com equipamentos e ferramentas quase nada ergonômicas para a realização das tarefas básicas, fazendo com que o trabalho se torne cansativo, deixando o trabalhador exposto a diversos tipos de lesões (KROEMER; GRANDJEAN, 2005; GHODRATI et al., 2018). Conforme os dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho do Governo Federal (*SmartLab*), a construção civil apresentou, no ano de 2020, em torno de 25 mil acidentes ocupacionais. Silveira et al. (2005) e Trindade et al. (2020) afirmam que são necessárias medidas urgentes para eliminar ou diminuir os riscos e evitar acidentes, afastamentos, absenteísmo, alta rotatividade e os serviços executados inadequadamente, beneficiando assim a disposição e a motivação do trabalhador e reduzindo os gastos públicos com assuntos relacionados a acidentes laborais. Essas medidas ajudam na dinâmica organizacional do trabalho e buscam um processo de desenvolvimento sustentável.

Por fim, situando a pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Administração, o presente trabalho está enquadrado na área de concentração denominada “Desempenho e Inovação de Organizações” da UNISUL, pois busca auxiliar na construção do

desempenho organizacional e da inovação, levando como principal perspectiva, as organizações sustentáveis. Ao falar da linha de pesquisa, o projeto está inserido na linha de “Inovação e Sociedade”, já que interage com as organizações, aqui representadas pelas organizações do setor da construção civil, com foco nas áreas da ergonomia e de sustentabilidade.

2 REVISÃO TEÓRICA

O presente capítulo compreende a revisão teórica com destaques para os seguintes tópicos: sustentabilidades, ergonomia, organizações sustentáveis e o setor da construção civil, bem como a relação entre eles.

2.1 SUSTENTABILIDADE

Antes da década de 1960, o impacto do homem no meio ambiente era pouco comentado, sendo o mesmo tratado de maneira superficial. Anos mais tarde, percebeu-se que o crescimento econômico estava gerando problemas ambientais e sociais alarmantes. Com isso, houve a necessidade de conquistar um novo paradigma capaz de colaborar para a superação dos atuais problemas e de garantir a própria vida, a partir da proteção e manutenção dos sistemas naturais. Esse novo paradigma trouxe o conceito de sustentabilidade à tona (OLIVEIRA et al., 2019).

Lacy, Arnott e Lowitt (2009) afirmam que o conceito de sustentabilidade oferece uma grande oportunidade para ações organizacionais mais éticas, gerando bens e oferecendo serviços que não prejudiquem o meio ambiente, enquanto as pessoas se beneficiam de novos mercados, reduções de custos, aumento da satisfação dos colaboradores e do valor agregado para a sociedade e investidores. Para isso, as empresas estão mudando a forma de agir, reorganizando seus modelos operacionais e trazendo para seus funcionários a consciência e a importância da sustentabilidade. Conforme citado em documentos da ONU (Organização das Nações Unidas), a sustentabilidade está composta por basicamente três dimensões, econômica, social e ambiental, sendo dimensões envolvidas no desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras (*apud* GAITAN; XAVIER; NUNES, 2019).

Sachs, já em 2004, abordou a discussão acerca das dimensões da sustentabilidade, ao destacar que prosperidade econômica engloba ações públicas e privadas, e que devem estar focadas no adequado *trade-off* entre a eficiência e a equidade, para a gestão eficiente dos recursos econômicos, o equilíbrio entre a produção de bens e serviços, além da justa distribuição da riqueza. A dimensão social está ligada aos direitos sociais fundamentais,

como nível adequado de igualdade social, pleno emprego, qualidade de vida e igualdade de acesso aos serviços sociais. Já a dimensão da qualidade ambiental engloba a solidariedade sincrônica com a geração atual e a solidariedade diacrônica com as gerações futuras (SACHS, 2004). Nesta mesma direção, conforme Nascimento (2011), a dimensão econômica supõe a eficiência na produção e consumo em relação aos recursos naturais, já a dimensão social aponta que todos os cidadãos necessitam de uma vida digna, com erradicação da pobreza e da desigualdade, e a dimensão ambiental salienta que produção e consumo devem garantir que os ecossistemas possam manter sua auto reparação e capacidade de resiliência.

Barbieri (2020) aborda que uma estratégia mundial para a conservação da natureza deve alcançar os seguintes objetivos: manter os processos ecológicos essenciais e os sistemas naturais vitais necessários à sobrevivência e ao desenvolvimento do ser humano; preservar a diversidade genética; e assegurar o aproveitamento sustentável das espécies e dos ecossistemas que constituem para a base da vida humana. Assim, conforme Nascimento (2011), essas atividades buscam manter a capacidade do planeta para sustentar o desenvolvimento que, por sua vez, deve levar em consideração a capacidade dos ecossistemas e as necessidades das futuras gerações

Conforme Dias (2017), desde os primórdios da Revolução Industrial, o crescimento econômico foi sinônimo de desenvolvimento, revelando a importância da economia no dia a dia da sociedade. E sim, a industrialização trouxe a importância econômica de uso dos recursos naturais para o benefício da humanidade, com o desenvolvimento de produtos para satisfazer as suas necessidades (NASCIMENTO, 2011). Destaca-se que durante longo tempo, muitos acreditavam que os recursos naturais eram infinitos, ou seja, que durariam eternamente e, assim, esse longo período foi marcado pelo desperdício (ZINK, 2014). Ehnert et al. (2014) e Oliveira et al. (2019) corroboram ao frisar que o crescimento econômico é a causa de degradação ambiental, pois está relacionado com o aumento da produção de bens e serviços e, assim, maior uso de recursos e maior quantidade de poluentes. Isso pode levar também a degradação social, pois os frutos do crescimento não são distribuídos de modo equitativo e as populações mais pobres habitam as regiões mais degradadas em termos ambientais

Dias (2017) explora, em seu estudo, que pesquisas começaram a demonstrar que a natureza não estava mais suportando toda essa exploração, e que muitos dos recursos utilizados em breve deixariam de existir, ou seja, eram finitos. Isso ocasionou uma mobilização continuada que originou uma nova proposta de desenvolvimento,

envolvendo o meio ambiente natural, que deveria ser preservado para a utilização futura pelas novas gerações (SARBAT; TASAN, 2020). Assim, “o princípio de ‘desenvolvimento sustentável’ popularizou-se de tal modo que hoje há um número incontável de interpretações, o que, no entanto, não desfaz sua importância por trazer ao processo de desenvolvimento os limites do uso da natureza” (DIAS, 2017, p. 54).

Sobre os três pilares da sustentabilidade, já anunciados pela ONU, sob o ponto de vista econômico, a sustentabilidade prevê que as empresas têm que ser economicamente viáveis; na questão social deve se enquadrar aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados; e no ambiental, deve buscar a ecoeficiência dos seus processos produtivos, adotando uma produção mais limpa, com responsabilidade ambiental (SACHS, 2004; EHNERT et al., 2014; DIAS, 2017).

De acordo com Sarbat e Tasan (2020), os elementos para a eficácia da sustentabilidade são representados por: padrões ergonômicos, padrões ambientais, padrões de produção, padrões de qualidade e padrões ocupacionais saudáveis. Autores como Sachs (2004), Oliveira et al. (2019) e Barbieri (2020) abordam que o conceito de sustentabilidade não pode se limitar apenas à visão tradicional de estoques e fluxos de recursos naturais e de capitais, sendo necessário considerar simultaneamente as dimensões social, econômica, ambiental, espacial e cultural. Ruggerio (2021) corrobora ao dizer que a sustentabilidade introduz uma nova forma de entender a relação entre a sociedade e a natureza.

A sustentabilidade social está ligada à melhoria dos direitos e das condições de vida das populações e redução das distâncias entre os padrões de vida dos grupos sociais, buscando assim equidade social entre os membros da atual geração (SACHS, 2004; OLIVEIRA et al., 2019). Oliveira et al. (2019) ainda destacam que a sustentabilidade social se refere não somente ao que o ser humano pode ganhar, mas a maneira como pode ser mantida decentemente sua qualidade de vida. Os autores acrescentam ainda que a sustentabilidade social se alinha ao modelo estável de crescimento, melhor distribuição de renda, com redução das diferenças sociais, bem como ao atendimento de necessidades básicas.

A sustentabilidade econômica aborda a necessidade da gestão eficiente dos recursos produtivos e a manutenção de fluxos regulares de investimentos públicos e privados, vinculada à destinação e à administração correta dos recursos naturais, ao desenvolvimento econômico equilibrado e à inserção soberana na economia internacional. (SACHS, 2004). A sustentabilidade econômica se alinha diretamente à

capacidade e utilização de recursos naturais no alcance de objetivos econômicos (NASCIMENTO, 2011).

Já a sustentabilidade ecológica ou ambiental é apresentada por Sachs (2004) como ações utilizadas para evitar danos ao meio ambiente, reduzir o consumo de recursos e a geração de resíduos e introduzir tecnologias limpas poupadoras de recursos e, ainda, proteger o meio ambiente. Nascimento (2011) reforça que o modelo de produção como o de consumo devem ser compatíveis ao meio natural e com a estrutura econômica disponível, devendo produzir e consumir de forma que se garanta a manutenção e reparação dos ecossistemas, sem que se infrinja sua capacidade máxima de resiliência. Recentemente, Barbieri (2020) destaca que o modelo de produção deve diminuir a quantidade de recursos usados, permitindo a expansão do bem-estar da população mundial.

A sustentabilidade espacial ou territorial refere-se à busca de uma configuração mais equilibrada da questão rural-urbana, melhorando a distribuição do território e a solução para os assentamentos humanos, buscando a superação das disparidades inter-regionais, a melhoria do ambiente urbano e a conservação da biodiversidade. A sustentabilidade espacial busca então o alcance de uma cidade sustentável, com base no objetivo de bem-estar da população no longo prazo, capaz de prover necessidades econômicas, mas também de ordem cultural, social e ambiental (SACHS, 2004; OLIVEIRA et al., 2019).

E por fim, a sustentabilidade cultural, conforme Sachs (2004), busca o respeito às diferentes culturas e garante que mudanças ocorram em harmonia com a continuidade cultural vigente. A sustentabilidade cultural alinha-se à construção de modelos de desenvolvimento apropriados às especificidades de cada ecossistema, cultura e local e, ainda, vincula-se a uma perspectiva de desenvolvimento na qual a manutenção da cultura e dos costumes do território é mantida no longo prazo (SACHS, 2004).

Ehnert et al. (2014) argumentam que para sustentar a longo prazo a sobrevivência de uma organização e seu sistema, as ideias de “reprodução” e “auto-sustentação” devem aparecer para o benefício da sustentabilidade. Para Zink (2014), a sustentabilidade necessita de uma orientação de negócios de longo prazo para poder realizar as necessidades das partes interessadas no presente e no futuro. Não apenas a parte econômica, mas também a social e a ambiental devem ser levadas em consideração, bem como seus impactos e suas interdependências.

De acordo com Ehnert et al. (2014, p. 8-35), o desenvolvimento sustentável pode ser interpretado como a “capacidade de uma sociedade, organização ou indivíduo de manter, fortalecer e desenvolver, seus recursos e capital por exemplo, de dentro para fora”. Os autores ainda destacam que:

Do ponto de vista instrumental, a sustentabilidade ecológica e social inclui a crença ou intenção de que as organizações reduzem o impacto de suas atividades em seus ambientes naturais e sociais, para impedir de fazer negócios a longo prazo, ou porque o comportamento insustentável apresenta certos riscos para a viabilidade de seu modelo de negócios. Do ponto de vista moral, a sustentabilidade ecológica e social inclui ideias como justiça ou qualidade de vida.

Para concluir o item 2.1, se faz referência aos estudos de Zink (2014) e Ehnert et al. (2014). A sustentabilidade, sublinhada por Zink (2014), dos recursos humanos e sociais no trabalho é um dos fundamentos da sustentabilidade econômica, gerando ao ser humano a oportunidade de se desenvolver como pessoa, profissional e como membro de uma sociedade por meio de experiências de trabalho. Com isso, a sustentabilidade no trabalho pode ser considerada um dos alicerces do desenvolvimento das sociedades, pois apenas pessoas e grupos com condições de trabalho adequadas são capazes de compreender, priorizar e trabalhar para se proteger e proteger o outro, e promovendo assim trabalho de qualidade. Por fim, segundo Ehnert et al. (2014), diversos pesquisadores em diferentes partes do mundo relatam que a sustentabilidade é mais do que um conceito de gestão ambiental, e pode ser mais do que a sustentabilidade social, ou seja, a sustentabilidade se configura como um comportamento ético e socialmente justo, retratando uma ideia desafiadora para os interessados em sistemas de trabalho, relações trabalhistas e em gestão de recursos humanos.

2.2 ERGONOMIA E AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

O termo "ergonomia" é derivado de duas palavras gregas: *ergon*, que significa trabalho, e *nomos*, que significa leis naturais (SCHEER; MITAL, 1997). Os autores abordam que na sua essência, a ergonomia pode ser representada como uma disciplina científica que se importa com a aplicação das leis naturais que regem o trabalho humano. Salvendy e Karwowski (2021) trazem a definição da ergonomia a partir da Associação Internacional de Ergonomia, que a define como uma disciplina científica preocupada com as interações entre humanos e os elementos de um sistema, e com a aplicação de teorias,

princípios, dados e métodos para otimizar o bem-estar humano e a performance do sistema.

A aparição da ergonomia é remetida a pré-história, conforme Iida (2005) e Correa (2015), a partir do momento em que o homem pré-histórico escolhia uma pedra ou qualquer outro objeto mais adequado ao formato e aos movimentos de suas mãos, para usá-la como arma ou como ferramenta de caça, corte e de pesca. Com isso, pode-se observar que desde os tempos remotos, a preocupação em moldar o ambiente natural e construir objetos artificiais para adequar às suas conveniências, sempre esteve presente nos interesses dos seres humanos

Segundo Corrêa (2015), o conceito de Ergonomia foi cunhado em 1857 pelo engenheiro polonês Wojciech Jastrzebowski, e está relacionado à integração entre o trabalho do ser humano com os produtos, sistemas e processos. O autor também destaca que a ergonomia surgiu como uma disciplina científica nos anos 1940, com a crescente complexidade dos equipamentos, desenvolvendo estudos sobre as dificuldades de operação destes novos equipamentos por parte dos trabalhadores. Mas, segundo Waterson (2011), foi durante a Segunda Guerra Mundial que o mundo toma conhecimento da ergonomia, demandando profissionais de diferentes áreas para compreender o homem no trabalho. Já no Brasil, a Ergonomia foi instituída a partir da criação da Associação Brasileira de Ergonomia, em 1983, alinhada com a Associação Internacional de Ergonomia, para potencializar as pesquisas e o ensino da ergonomia no Brasil.

Para Iida (2005), a ergonomia busca a adaptação do trabalho ao homem. O trabalho engloba não só ações com máquinas e equipamentos, usados para transformar os materiais, mas também toda a ação em que acontece no relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Thatcher (2013) diz que a ergonomia assegura a compreensão das interações entre o homem, máquina e o ambiente de trabalho. Iida e Buarque (2016) destacam ainda que o conceito do termo possui uma visão ampla, e abrange atividades que ocorrem antes, durante ou depois do trabalho, ou seja, desde o planejamento e o projeto até a execução, controle e avaliação.

Recentemente, Sarbat e Tasan (2020) definem ergonomia, ampliando seu escopo de atuação, como uma disciplina que estuda a geração do bem-estar humano, tanto físico, quanto mental. “Um processo bem projetado ergonomicamente deve estar dentro das capacidades e limitações individuais, bem como a satisfação das necessidades e aspirações sociais” (SARBAT; TASAN, 2020, p. 3). Para isso, segundo Mukhopadhyay (2022), o homem ou o usuário é sempre o elemento mais importante e, portanto, não pode

ser ignorado. Neste sentido, a ergonomia garantirá que o produto, o espaço, a comunicação, os serviços ou o processo sejam confiáveis e projetados em conjunto com as dimensões humanas.

Para Sarbat e Tasan (2020) durante o processo de geração de lucro, geralmente não há preocupação com as necessidades dos funcionários, principalmente em questões de saúde e segurança. Assim, proporcionar o bem-estar humano torna-se mais desafiador hoje, havendo então a necessidade de que a ergonomia proponha soluções para a superação das dificuldades encontradas nos ambientes de trabalho.

Quanto ao objetivo, segundo Scheer e Mital (1997), a ergonomia busca garantir segurança e saúde aos trabalhadores e a eficiência e eficácia do trabalho. Para Iida (2005, p. 4) os objetivos da ergonomia podem ser representados por quatro tópicos principais:

O primeiro, é a saúde do trabalhador, que é mantida quando as exigências do trabalho e do ambiente não ultrapassam as suas limitações energéticas e cognitivas, de modo a evitar as situações de estresse, riscos de acidentes e doenças ocupacionais. O segundo, a segurança, que é conseguida com os projetos do posto de trabalho, ambiente e organização do trabalho, que estejam dentro das capacidades e limitações do trabalhador, de modo a reduzir os erros, acidentes, estresse e fadiga. O terceiro, a satisfação, que é representada pelo resultado do atendimento das necessidades e expectativas do trabalhador. Contudo, há muitas diferenças individuais e culturais. Uma mesma situação pode ser considerada satisfatória para uns e insatisfatória para outros, dependendo das necessidades e expectativas de cada um. Os trabalhadores satisfeitos tendem a adotar comportamentos mais seguros e são mais produtivos que aqueles insatisfeitos. E quarto e último, a eficiência, que é a consequência de um bom planejamento e organização do trabalho, que proporcione saúde, segurança e satisfação ao trabalhador. Ela deve ser colocada dentro de certos limites, pois o aumento indiscriminado da eficiência pode implicar em prejuízos à saúde e segurança.

Bolis et al. (2014) abordam que a ergonomia pode auxiliar na busca de benefícios para o bem-estar dos trabalhadores, para atingir o objetivo de melhorar o desempenho das organizações. Na visão de Correa (2015), os principais objetivos da ergonomia são a satisfação e conforto dos indivíduos no trabalho, bem como a garantia da prática laboral que não causem problemas à sua saúde, englobando os contextos organizacional, psicossocial e político de um sistema. Ahmadi et al. (2016) corroboram ao afirmar que os objetivos mais importantes da ergonomia são o conforto, saúde, satisfação, segurança, qualidade do produto e produtividade.

Quanto aos domínios, a ergonomia foi evoluindo ao longo dos tempos para atender aos diferentes problemas enfrentados pelos trabalhadores, por conta das mudanças nos ambientes de trabalho. Abrahão et al.(2009) nos relatam sobre os domínios

da ergonomia, que são: físico, cognitivo e organizacional. Conforme Marras e Hancock (2014), a dimensão física está relacionado às características da anatomia humana, fisiologia e biomecânica dos trabalhadores, com destaques para as posturas, gestos, manuseio de cargas, movimentos repetitivos ou distúrbios esqueléticos causados pelas atividades laborais desconfortáveis. Na segunda dimensão, a parte cognitiva, Iida (2005) diz que é representada por processos mentais que são colocados em jogo quando das tarefas envolvendo a memória, raciocínio e resposta motora, e se conecta com as interações entre as pessoas e os elementos do sistema do trabalho, tendo como exemplo a carga mental, tomada de decisão, estresse, treinamento e interação homem-computador. Iida e Buarque (2016) e Sultan-Taïeb et al. (2017) chamam a atenção para a dimensão organizacional que abrange a estrutura, a política e os processos da organização e suas ações, tais como a comunicação, trabalho participativo e cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade e da produtividade.

Recentemente, por conta do interesse pela sustentabilidade nas organizações, muitas áreas se colocaram à disposição para contribuir, incluindo a ergonomia com a criação de um comitê técnico pela Associação Internacional de Ergonomia, em 2008 (RADJIYEV et al., 2015; BOLIS et al., 2022). As contribuições focam as condições de trabalho como potencializadoras da sustentabilidade dentro das organizações.

Na perspectiva prática, segundo Iida (2005), a ergonomia aborda pesquisas e recomendações para a diminuição de erros e acidentes, além de reduzir o esforço, estresse e doenças ocupacionais, a exemplo do que discute Correa (2015), ao trazer os esforços repetitivos e as posturas inadequadas como causas de lesões no trabalho. Sudiajeng et al. (2018) corroboram ao apontar que nas obras da construção civil, por exemplo, onde os esforços físicos são intensos, necessita-se de condições de trabalho seguras para realizar as tarefas. De uma forma geral, Sarbat e Tasan (2020) destacam que alguns fatores fazem surgir as inadequações ergonômicas no âmbito das organizações: posturas inadequadas, cargas pesadas, movimentos repetitivos, pressão de tempo, estresse, falta de apoio; isso tudo pode ocasionar danos aos aspectos físicos e mentais dos trabalhadores à longo prazo, podendo ainda causar efeitos ecológicos e econômicos negativos.

As inadequações ergonômicas são exemplificadas por vários autores, nacionais e internacionais, Iida (2005), Correa (2015), Grandjean (2018) e Salvendy e Karwowski (2021), a saber: a iluminação dos ambientes de trabalho, deve ser bem pensada no momento do projeto lumínico do local, aproveitando principalmente a luz natural e

suplementando-a com luz artificial, sempre que for necessário, evitando perturbações visuais ou excesso de calor e buscando conforto visual, produtividade e qualidade dos resultados das tarefas. Iida e Buarque (2016) realçam também o excesso de calor, vibração e ruído como inadequações ergonômicas. Essas condições de trabalho quando desfavoráveis podem gerar riscos de acidentes e doenças ocupacionais.

Outras inadequações ergonômicas no tocante das dimensões cognitiva e organizacional também são discutidas por Peruzzini, Grandi e Pellicciari (2020) em seu estudo sobre a relação da ergonomia com a indústria 4.0, onde afirmam que as interfaces entre homens e máquinas precisam ser cada vez mais amigáveis, ou seja, de fácil compreensão. Já Das (2021) aborda a eliminação de etapas desnecessárias do processo produtivo como ganho na dimensão organizacional, mais produtividade e menos esforço ao trabalhador.

A ergonomia pode ser caracterizada quanto a sua abrangência de análise: concepção, correção, conscientização e participação. A ergonomia de concepção é aplicada durante o projeto do produto, da máquina, ambiente ou sistema, com a tomada de decisão a partir de situações hipotéticas, com uso de simuladores. A ergonomia de correção ocorre em situações reais e existentes, para solucionar problemas que originam acidentes e doenças ocupacionais, custos com a quantidade e a qualidade da produção. Já a ergonomia de conscientização busca capacitar os próprios trabalhadores para a identificação e ajustes dos problemas do dia a dia. E, por fim, a ergonomia de participação integra trabalhadores e consumidores na resolução de problemas ergonômicos (IIDA, 2005; MORAG; LURIA, 2013; STACK et al., 2016).

Conforme Iida e Buarque (2016), a segurança no trabalho é parte essencial para uma boa qualidade de vida do trabalhador. Para Iida (2005, p. 450) “algumas empresas conseguiram resultados significativos na redução dos acidentes, adotando-se programas a longo prazo. Isso inclui uma decisão da administração superior, como uma política da empresa, o envolvimento de todos os escalões, e a execução sistemática de diversas atividades”. Segundo Correa (2015) e Benos et al. (2020) para a garantia da qualidade de vida no trabalho, deve-se considerar as diferentes condições de trabalho que possam gerar algum desconforto ao trabalhador, impactando na sua saúde e segurança, na produtividade e na qualidade do trabalho. Afroz e Haque (2021) reforçam a discussão, ao dizer que ambientes de trabalho saudáveis tendem a melhorar a qualidade de vida dos seus trabalhadores e a performance do sistema.

Para implantar práticas seguras no trabalho, é necessário, em primeiro lugar, identificar as situações de risco lida (2005) para depois corrigi-las. Para analisar os riscos de um ambiente de trabalho a partir da visão ergonômica, se faz uso da metodologia ergonômica, já consolidada no Brasil, a partir das orientações da Norma Regulamentadora Nº 17 e da ISO 45001.

2.3 ORGANIZAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Nos últimos anos, observa-se que os consumidores estão mais conscientes sobre as ameaças globais oriundas das mudanças climáticas, e que por isso, têm procurado utilizar produtos e serviços de organizações sustentáveis. Kohl (2016), em seu estudo, discute que para se tornar sustentável, uma organização precisa, muitas vezes, de mudanças significativas em suas operações, fazer parcerias com seus *stakeholders*, gerenciar riscos relacionados ao clima e aos recursos, criar oportunidades orientadas para a sustentabilidade, e comunicar suas ações em relatórios transparentes. Chakravarti e Basso (2021) destacam que as organizações sustentáveis são aquelas que priorizam ações de redução dos danos ambientais, sociais e econômicos.

Wilkinson e Hill, em seu estudo publicado em 2001, apresentaram duas abordagens para incorporar a sustentabilidade nas organizações. A primeira abordagem consiste em pressões comerciais, governamentais e legais, e pressões por parte dos clientes, por exemplo, por aqueles que demandam de seus fornecedores o uso de fontes de energia renováveis, ou seja, são pressões externas. Já o segundo, consiste em pressões internas relacionadas aos desafios de melhorar a qualidade de vida no trabalho (WILKINSON; HILL, 2021), que é reforçado por Afroz e Haque (2021) ao dizer que as organizações sustentáveis tendem a trazer qualidade de vida no trabalho.

Para Brunoro et al. (2020), sistemas de trabalho são essenciais para a civilização, pois possibilitam a convivência com os outros, trabalhando na constituição do bem-estar humano e, conseqüentemente, das organizações e sociedades. Ehnert et al. (2014) destacam que a sustentabilidade de um sistema de trabalho deve satisfazer as necessidades dos diversos *stakeholders*, incluindo a comunidade do entorno. Assim, as ações de curto prazo, como produtividade e lucratividade, devem ser somadas com as de longo prazo, como aprendizagem e inovação. Neste sentido, um sistema de trabalho

sustentável não é caracterizado apenas por trocas de curto e longo prazo ou entre diversas partes interessadas, mas busca atingir o equilíbrio.

Ehnert et al. (2014) colaboram com a discussão ao dizer que as pessoas passam maior tempo de suas vidas engajadas no trabalho, fazendo do mundo do trabalho um lugar mais indicado para aprender, discutir, desenvolver e viver bem, sendo assim, uma organização de trabalho necessita ser sustentável. Brunoro et al. (2020) afirmam que para construir um ambiente de trabalho saudável que forneça condições saudáveis ao trabalhador, incluindo seu desenvolvimento profissional, é um desafio. Os autores apontam que é, ainda, difícil em ofertar ao mesmo tempo um trabalho interessante que faz sentido ao trabalhador, em uma determinada profissão, mas também que respeite seus valores e tradições. Contudo, Zink (2014) diz que estas dificuldades devem ser vencidas para se evitar o surgimento de riscos ocupacionais ao trabalhador.

“A centralidade do trabalho suscita a ideia do trabalhador como central elemento do processo de construção da saúde, do trabalho, das empresas e da sociedade” (BRUNORO et al., 2020, p. 3). Há também a necessidade de considerar opiniões dos trabalhadores no planejamento e implementação de projetos relacionados à sustentabilidade, contribuindo para a melhoria da atuação organizacional. Nesta visão, o autor ainda destaca que:

O trabalhador assume o papel de protagonista da ação, e o trabalho passa a ser o protagonista da produção, exigindo que as empresas se engajem em um processo de compreensão da lacuna entre o trabalho prescrito e o real, considerando as limitações humanas e variabilidade, e engajando os trabalhadores em decisões organizacionais. Isso cria oportunidades para discutir restrições e impasses sem medo de ser penalizado, favorecendo assim a construção de uma identidade coletiva, juntamente com um ambiente de trabalho favorável, agradável e significativo. (BRUNORO et al., 2020, p. 3)

Para Freitas et al. (2011), as organizações são responsáveis pela maioria das melhorias nas condições de vida humana. Essas melhorias são reflexos de inovações tecnológicas e do aumento constante da expectativa de vida humana, fazendo com que líderes de organizações se interessem por melhores práticas e exemplos de modelos de gestão mais sustentáveis, que Ehnert et al. (2014) chamam de sustentabilidade corporativa.

Freitas et al. (2011) dizem que é necessária uma gestão de recursos humanos para apoiar organizações mais sustentáveis, para promover um conjunto de bons resultados em economia, desempenho social e ambiental da empresa. Assim, a gestão de recursos

humanos sustentável está relacionada principalmente às mudanças na sociedade. Conforme Brunoro et al. (2020), o trabalho sustentável, na visão das empresas, possui várias faces: as ações precisam ir além do que é considerado obrigatório como leis trabalhistas e direitos humanos; áreas e departamentos precisam trabalhar sinergicamente para a sustentabilidade; o ambiente de trabalho deve fornecer a oportunidade para a construção da saúde na sua multidimensionalidade; o trabalhador deve ser visto como protagonista; e o trabalho ser significativo, prazeroso e que leve à felicidade e ao reconhecimento (monetários e não monetários).

Brunoro et al. (2020) e Johansson e Abrahamsson (2021) salientam que na abordagem da sustentabilidade, acredita-se que o trabalho seja o elemento central de nossas vidas, pois metade do nosso tempo acordado é destinado ao trabalho remunerado. Ainda para Brunoro et al. (2020), as relações de confiança e cooperação no ambiente de trabalho, melhoram o desempenho da organização, agenciando o desenvolvimento profissional, promovendo a saúde do trabalhador e facilitando o desenvolvimento da criatividade e a mobilização da inteligência, influenciando assim, o desenvolvimento da cultura e da sociedade.

Segundo Meyer et al. (2017), o trabalho sustentável deve ser suscetível a qualquer ambiente, promovendo os objetivos econômicos e operacionais ativos, ao mesmo tempo em que cria os recursos para o trabalhador envolvido nas ações da organização. O autor destaca que o conceito sustentável de sistemas de trabalho mostra para a organização que os recursos humanos são regenerados e podem crescer. Para Brunoro et al. (2020), em termos de ação humana, o reconhecimento, a autorrealização, o conteúdo do trabalho e as decisões organizacionais podem promover ou afetar diretamente a saúde no trabalho.

Freitas et al. (2011) destacam que durante os últimos trinta anos, houve um interesse crescente na gestão de recursos humanos nas organizações, contudo, apesar de sua evolução, muitas organizações ainda gerenciam e estruturam a função de recursos humanos com ênfase no controle, considerando as pessoas como um custo para o sistema de trabalho. Para Ehnert et al. (2014), mesmo que muitas organizações tenham levado em consideração o potencial da sustentabilidade para diminuir o impacto ecológico ou o consumo de recursos e energia, poucas pensaram sobre o papel da sustentabilidade na relação com as pessoas, sejam internas ou externas a organização. Isso implica na necessidade do desenvolvimento de diversos recursos humanos e sociais, da capacidade do trabalhador de lidar com as demandas do mundo, bem como seu bem-estar e desenvolvimento, e a preocupação com os recursos ecológicos.

Dentro dessa mesma abordagem Ehnert et al. (2014, p. 6) destacam que a sustentabilidade se relaciona com a gestão de recursos humanos alcançando os objetivos de:

Atrair e reter talentos e ser reconhecido como um 'empregador preferido'; manter a saúde e segurança dos funcionários; investir nas habilidades da força de trabalho a longo prazo, desenvolvendo competências críticas e aprendizagem ao longo da vida; apoiar o equilíbrio entre vida e trabalho dos funcionários e equilíbrio entre trabalho e família; gerenciar forças de trabalho envelhecidas; criar a confiança dos funcionários, confiabilidade do empregador e emprego sustentável; expor e promover a responsabilidade social para com os funcionários e as comunidades em que operam; e manter alta qualidade de vida para colaboradores e comunidades.

A organização com uma cultura mais aberta e diversificada, que é apresentada por Bolis et al. (2014), é voltada principalmente para a satisfação no trabalho, a partir de um ambiente agradável e estimulante, proporcionando melhores atuações. Pessoas e seu trabalho são fundamentais para o sucesso ou fracasso das atividades econômicas das organizações, e com isso, projetar sistemas de trabalho sustentáveis deve levar em consideração o bloqueio de ações que possam ser prejudiciais à saúde, física e mental, de uma equipe, uma área ou até mesmo uma organização (BOLIS et al. 2014). A partir disso, Ehnert et al. (2014) acrescentam que o conceito de “sustentabilidade humana” surge como relevante para indivíduos e organizações e se gerou uma preocupação para os interessados em pessoas nas organizações, no trabalho e nos sistemas de gestão de recursos humanos.

Em um sistema de trabalho sustentável, a aprendizagem por parte do indivíduo e grupo deve ser desenvolvida de uma forma em que o desenvolvimento de um contribui para o desenvolvimento de todos. O sistema de trabalho deve ser projetado permitindo que os trabalhadores possam agir e aprender a administrar as várias situações no trabalho (ZINK, 2014).

De acordo com Zink (2014, p. 129):

Como as pessoas gastam a maior parte do seu tempo de vida nos negócios, o papel das organizações para promover a sustentabilidade em uma sociedade pode ser questionada. Se as pessoas não são educadas sobre uma forma sustentável de manuseio de recursos, no entanto, o mundo do trabalho é a oportunidade mais apropriada para aprender sobre sustentabilidade. Isso, porque as pessoas deveriam agir de forma sustentável como clientes ou cidadãos, pois são nas organizações que devem ter a chance de experimentar esse modelo de comportamento. Assim, para obter uma atitude respectiva depende do fato de serem tratados como recursos humanos ‘relevantes’ no trabalho. Isso inclui, não ser um fator de produção como material ou capital,

mas ser aceito como um ser humano único com a chance de ser ter um crescimento pessoal no trabalho e por meio dele. Vivenciando tal situação, incluir a participação também contribuirá para desempenhar um papel melhor como cidadão.

Um trabalho mais sustentável para Brunoro et al. (2020), é considerado um trabalho que contempla um significado, que o que está sendo realizado faça sentido. Com isso, trabalhar deve ser uma ação que seja positiva tanto para empresa quanto para o trabalhador, em uma relação de ganha-ganha, que, se possível, não gere externalidades negativas. Bentley et al. (2021) também salientam que ambientes de trabalho saudáveis são de grande importância na vida de um trabalhador, e impactam positivamente para a qualidade e para a produtividade, tanto no trabalho, como na vida.

Para projetar sistemas de trabalho sustentáveis a partir da perspectiva de fatores humanos, o desenvolvimento de novos métodos é necessário. Dois exemplos podem ser citados por Zink (2014): É necessário um trabalho holístico com análises de sistema para toda a cadeia de criação de valor, incluindo todas as dimensões da sustentabilidade, bem como é preciso uma avaliação do ciclo de vida, a partir de critérios dos fatores humanos. Para obter sucesso, é essencial a adoção de conceitos de gestão de recursos humanos, como programas de capacitação para comportamento sustentável, com abordagens participativas de resolução de problemas.

Assim, Ehnert et al. (2014, p. 46), destacam que as organizações e seus sistemas de trabalho de uma perspectiva de fatores humanos devem levar em conta:

Elementos do capital humano e social, como por exemplo, habilidades, conhecimento, saúde, motivação, participação, confiabilidade, identificação, modelos mentais, memória de grupo; abordagem sistêmica e holística em relação a cadeias inteiras de criação de valor, considerando as condições de trabalho; ciclo de vida em relação às tarefas tratadas nos sistemas de trabalho; aprendizagem e capacitação como metas de capital social; lidar com mudanças permanentes de uma forma socialmente responsável e de maneira correta; inclusão da liderança e cultura organizacional; projetar sistemas de trabalho sustentáveis para pessoas que agem de forma sustentável, pois apenas pessoas e grupos que operam de forma sustentável são capazes de compreender, priorizar e trabalhar em prol do ambiente sustentável; e o entendimento de que a sustentabilidade social deve fazer parte de um modelo de três pilares, porque a sustentabilidade social como uma ‘solução autônoma’ terá o problema de aceitação.

Para concluir, sistemas de trabalho sustentáveis “devem ser capazes de funcionar em seu ambiente para alcançar objetivos econômicos ou operacionais, embora haja desenvolvimento em vários aspectos humanos e recursos sociais engajados em suas operações” (ZINK, 2014, p. 127).

2.4 ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE

Nos parágrafos anteriores, foram apresentadas as abordagens da ergonomia e da sustentabilidade, de forma isoladas, contudo, o interesse deste estudo é de mostrar a inserção dos princípios ergonômicos no alcance da sustentabilidade. Coelho (2012) destaca que a ergonomia pode contribuir, a partir das melhorias das condições internas a organização, na promoção do desenvolvimento sustentável, com ações para minimizar os impactos ambientais, com vistas ao consumo sustentável de recursos e, ainda, segundo Haslam e Waterson (2013) para compreender e otimizar os resultados das interações trabalhador-sistema. Zink (2014) corrobora ao dizer que as abordagens ergonômica e da sustentabilidade, juntas, compartilham o interesse sobre a satisfação das necessidades humanas, tendo como perspectiva as interdependências e inter-relações das atividades humanas com seus sistemas circundantes. O autor também considera que a ergonomia pode influir no desenvolvimento sustentável, e para isso requer um equilíbrio complexo entre o capital natural, econômico e social, integrando metas ecológicas.

Bolis et al. (2014) mostram que a ergonomia surge como uma disciplina vital para aumentar o desempenho da organização e o bem-estar do trabalhador, a partir do ponto de vista da sustentabilidade corporativa. O trabalhador, no contexto da ergonomia, é o protagonista da produção, sendo assim é um elemento essencial para ser considerado na análise do processo produtivo, a partir do ponto de vista da sustentabilidade. Zink (2014) contribui ao identificar sinergias e benefícios mútuos entre ergonomia e sustentabilidade, a saber: pesquisas, descobertas e práticas em ergonomia são relevantes para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Nos estudos de Bolis e sua equipe (Bolis et al., 2014; 2020; 2022) fica evidente que a principal contribuição da ergonomia, no contexto da sustentabilidade no trabalho, é impulsionar o desempenho da organização a partir das condições de trabalho, promovendo o bem-estar dos trabalhadores, buscando a eficiência organizacional. Meyer et al. (2017) reforçam que a abordagem ergonômica pode ser uma ferramenta influente para apoiar estratégias da organização, sob o guarda-chuva dos princípios de sustentabilidade, para alcançar o bom desempenho e a garantia da saúde a longo prazo, trazendo benefícios não só de gestão, mas também para os trabalhadores e, portanto, para a sociedade.

Meyer et al. (2017) afirmam que os princípios ergonômicos e da sustentabilidade podem conviver, pois para além das preocupações como o uso dos recursos naturais e

físicos e da preservação do planeta, inclui-se o uso eficiente de recursos humanos. Assim, há uma grande necessidade de interligar os dois conceitos devido aos benefícios dispostos em relação ao trabalhador, empresa e meio ambiente. Para isso, Gaitan, Xavier e Nunes (2019) salientam que mais projetos ergonômicos devam ser desenvolvidos para oferecer um mundo melhor às próximas gerações, o que é enfatizado por Bolis et al. (2022) ao alinhar os interesses da ergonomia em buscar compreender e transformar as atividades laborais em trabalho sustentável/ decente. No ODS 8, preconizado na Agenda 2030 da ONU, o trabalho sustentável/ decente é aquele que promove a saúde, o bem-estar e o desenvolvimento do trabalhador, ao mesmo tempo em que contribui para o desempenho organizacional.

Manolescu e Triculescu (2022) relatam que em uma geração marcada por profundas mudanças no ambiente empresarial, uma das maiores dificuldades no domínio da gestão em geral, e principalmente do ramo da ergonomia, é a adoção de uma nova filosofia empresarial. Assim, diversos desafios e inúmeros obstáculos nessa área são encontrados, podendo ser ultrapassadas ou solucionadas, entre outras, pela integração da ergonomia no desenvolvimento de negócios sustentáveis. Em 2009, Dul já afirmou sobre o valor da ergonomia para a negócios sustentáveis (DUL, 2009). Manolescu e Triculescu (2022) reforçam que os negócios são para pessoas, e não importa a sua natureza, eles devem ser orientados para todos os envolvidos, produzindo então benefícios ou vantagens não apenas para quem os empreende, mas também para todos os *stakeholders* internos e externos, que, por sua vez, assumem determinadas riscos. Isso demonstra que a ergonomia busca uma mudança na cultura organizacional no sentido de sua implementação e execução, levando em consideração, uma cultura ergonômica que beneficie por meio de seu efeito sinérgico o desenvolvimento sustentável dos negócios (MANOLESCU; TRICULESCU, 2022).

No que tange ao setor da construção civil, em toda sua história, permaneceu como um dos principais agentes do desenvolvimento econômico, sendo importante para a questão da saúde e segurança do trabalho, e considerado um dos setores que mais impulsiona vagas de emprego. Souza (2006) já dizia que por muitas décadas a construção civil é marcada pela má produtividade no uso da mão-de-obra, tornando esse assunto cada vez mais preocupante, a partir do crescimento da competição no mercado, buscando dentro do contexto a minimização do desperdício do esforço humano.

Embora a indústria da construção civil tenha grande importância econômica, esta encara diversos desafios relacionados a sua produtividade, principalmente a precariedade

do ambiente de trabalho. Esses desafios acometem países desenvolvidos e em desenvolvimento, produzindo uma grande influência no desempenho dos trabalhadores do setor, principalmente aqueles que possuem uma menor qualificação (NAOUM, 2016; IHEDIGBO et al., 2023).

O setor da construção enfrenta problemas relacionados às práticas precárias de saúde e segurança em vários países, e a Organização Internacional do Trabalho mostra que mais de 100.000 trabalhadores da construção civil morrem por ano, devido à vários problemas de segurança e saúde ocupacional. No tocante à taxa de acidentes e lesões ocupacionais, por exemplo, na indústria da construção civil em comparação a outras indústrias, é alta, o que está relacionada às características do setor, como subcontratação em vários níveis, descentralização e ambiente de trabalho dinâmico (FANG et al., 2006; LINGARD et al., 2010; SCHWATKA et al., 2016).

Em uma organização, segundo Jumawan et al. (2023), a produtividade e a sustentabilidade estão diretamente relacionadas a uma gestão eficaz, a motivação e a competência de todos envolvidos. Assim, organizações produtivas e sustentáveis geralmente têm líderes capazes de gerenciar equipes, tendo como fator chave a motivação em busca da produtividade. Ihedigbo et al. (2023) contribui ao salientar que funcionários motivados trabalham mais e buscam melhores resultados dentro da organização.

Ofertar um local de trabalho agradável, seguro e positivo estimula o envolvimento consistente e sincero dos funcionários, diminuindo possíveis atrasos, absenteísmo, e outros aspectos que prejudicam a produtividade e o desempenho dos funcionários. (DURU; SHIMAWUA, 2017). Além disso, estratégias no ramo da comunicação e motivação também influenciam positivamente os funcionários a serem muito mais comprometidos com seu trabalho (GUPTA; SHAW, 2014).

Conforme Jumawan et al. (2023), dentro dessa questão, vale lembrar que além da motivação, temos como essencial a qualificação, já que membros de equipe competentes e ainda, qualificados, são mais propensos a concluir tarefas com uma maior eficácia, auxiliando então a eficiência geral da organização. Mas também, não são só esses fatores que importam, as organizações sustentáveis devem estar atentas às suas implicações sobre o meio ambiente e as comunidades vizinhas, considerando o lado ambiental e social (NAOUM, 2016; IHEDIGBO et al., 2023).

Em relação a questão ambiental, Escamilla et al. (2016) e Lima et al. (2021) apontam que a construção civil é o setor que emite uma quantidade significativa de CO_{2eq} (35% das emissões globais) e gera entre 45 e 65% dos resíduos depositados em aterros.

Contudo, apesar das dificuldades apresentadas pelo setor, Lima et al. (2021) salientam que os esforços por uma construção sustentável têm aumentado em quase todo o mundo nos últimos anos.

Neumann e Dul (2010) e Westgaard e Winkel (2011) concluíram em suas pesquisas teóricas e empíricas que a aplicação de recursos ergonômicos sociais nos locais de trabalho, diminui as lesões ocupacionais, bem como aumenta a qualidade e a produtividade do trabalho. Ainda para estes autores, o uso dos recursos ergonômicos torna as tarefas mais fáceis de executar e leva a melhoria do bem-estar e a segurança dos trabalhadores e ao desempenho organizacional. Mas infelizmente, segundo Gurcanli et al. (2015) para se manter economicamente competitivo e alcançar lucros máximos, muitos empreiteiros da construção civil apenas executam medidas básicas de segurança, e eliminam muitos programas importantes de capacitação em prevenção de riscos durante as atividades nas obras (CHENG et al., 2010; GURCANLI et al., 2015).

Diante do cenário apresentado, pode-se perceber que o setor da construção civil depende de diversos fatores para que seja considerado produtivo. Segundo Gazola, Miamoto e Casado (2017), a empresa que possui funcionários bem qualificados e motivados se destaca no mercado, pois obtém maior produtividade e qualidade, além de menor índice de acidentes de trabalho. De acordo com Ghodrati et al. (2018) a segurança, a qualificação, a motivação, e o cuidado com o meio ambiente devem ser vistos como uma prioridade nas organizações para alcançar um ambiente de trabalho confiável, seguro e saudável.

2.5 *FRAMEWORK* TEÓRICO PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE

A partir das discussões apresentadas no referencial teórico, pode-se observar que o “trabalho” e o “trabalhador” são considerados elementos centrais nas duas abordagens, que junto com seu significado e suas relações de confiança e cooperação, melhoram o desempenho da organização, agenciando o desenvolvimento profissional, promovendo a saúde do trabalhador e facilitando o desenvolvimento da criatividade e a mobilização da inteligência, influenciando assim, o desenvolvimento da cultura e da sociedade (BOLIS et al., 2020; BOLIS et al., 2022).

Para avaliar os ambientes de trabalho, sob as óticas ergonômica e da sustentabilidade, elaborou-se um *framework* teórico que está apresentado nos Quadros 1 e

2, e esquematizado na Figura 1. O *framework* teórico traz os elementos a serem considerados em uma avaliação ergonômica com base na teoria da sustentabilidade, envolvendo dimensões e indicadores. As dimensões e os indicadores da ergonomia são representados pelas condições técnicas (equipamentos, ferramentas, *layout*, bancadas etc.), ambientais (ruído, temperatura, iluminação etc.) e organizacionais (tarefas, turnos, horário e jornada de trabalho, número de trabalhadores etc.). Após os elementos da ergonomia, são apresentados as dimensões e indicadores da sustentabilidade: econômica, ambiental e social, bem como seus indicadores

Quadro 1 - Dimensões e indicadores de Ergonomia

Dimensões da Ergonomia	Literatura de suporte	Indicadores
Condições técnicas	Bolis et al. (2014) Lange-Morales et al. (2014) Escamilla e Habert (2014) Marras e Hancock (2014) Gurcanli et al. (2015) Radjiev et al. (2015) Escamilla et al. (2016) Ahmadi et al. (2016)	<i>Layout</i> ; ferramentas; bancadas; assentos; EPIs; EPCs;
Condições ambientais	Meyer et al. (2017) Sultan-Taïeb et al. (2017) NR-17 (2018) Sudrajeng et al. (2018) Benos et al. (2020) Bolis et al. (2020) Peruzzini, Grandi e Pellicciari (2020) Sarbat e Tasan (2020) Thatcher et al. (2020) Trindade et al. (2020) Afroz e Haque (2021) Das (2021) Lima et al. (2021) Sarbat e Tasan (2021) Bolis et al. (2022) Manolescu e Triculescu (2022) Ihedigbo et al. (2023)	Ruído; temperatura; iluminação; qualidade do ar.
Condições organizacionais		Jornada e horários de trabalho; pausas; turnos; número de trabalhadores; número de capacitações; ritmo de trabalho; objetivos e metas; procedimentos de trabalho

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 2 - Dimensões e indicadores da Sustentabilidade

Dimensões da Sustentabilidade	Literatura de suporte	Indicadores
Social	Bolis et al. (2014) Zink (2014) Bolis et al. (2016) Thatcher e Yeow (2016) Duru e Shimawua (2017) Meyer et al. (2017)	Auto-desenvolvimento: número de trabalhadores que recebem treinamento/ano; número de melhorias sugeridas pelos trabalhadores/ano. Satisfação: taxa anual de rotatividade; percentual de funcionários que estão satisfeitos com seu trabalho.
Ambiental	ISO 45001 (2018) Brunoro et al. (2020) Sarbat e Tasan (2020) Trindade et al. (2020) Bentley et al. (2021) Chakravarti e Basso (2021) Johansson e Abrahamsson (2021) Lima et al. (2021)	Condições: número de reclamações devido às condições de ruído, temperatura, odor, poeira etc./ano Contribuições: número de contribuições para filantropia/ano; número de trabalhadores em ações voluntários/ano; quantidade de resíduos gerados/ano; consumo de água/ano; consumo de energia/ano; consumo de combustíveis fósseis/ano; percentual de materiais reciclados/matérias-primas/ano
Econômica	Ruggerio (2021) Bolis et al. (2022) Jumawan et al. (2023)	Perda: número de dias sem acidentes de trabalho/ano; gastos com tratamentos médicos por acidentes, lesões e doenças ocupacionais/ano; número de dias com afastamentos/ano por problemas de saúde; número de dias de trabalho parados/ano por problemas de saúde; Investimentos: com melhorias das condições de trabalho; com treinamento dos trabalhadores.

Fonte: Elaborado pela autora.

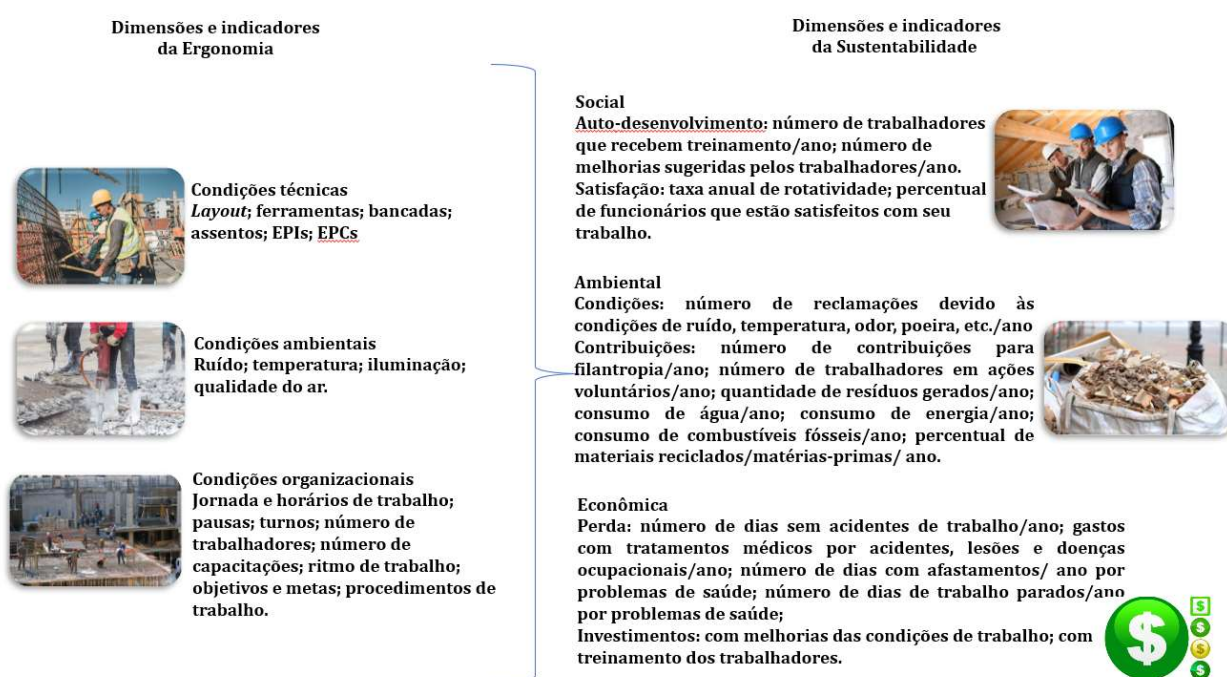
A partir dos Quadros 1 e 2 apresentados, pode-se então observar que o *framework* foi elaborado a partir dos autores citados e suas obras que estão no portfólio dessa pesquisa. No primeiro quadro, o conceito de ergonomia está ligado a três dimensões denominadas como condições técnicas, ambientais e organizacionais. A primeira está relacionada aos aspectos: *layout*, ferramentas, máquinas, bancadas, assentos, EPIs e EPCs. Já a segunda dimensão apresenta os riscos relacionados ao ruído, temperatura e iluminação para o trabalhador. E a terceira e última dimensão está ligada aos aspectos de jornada e horários de trabalho, pausas, turnos, número de trabalhadores, capacitações, ritmo de trabalho, objetivos e metas, bem como procedimentos de trabalho, ou seja, as questões organizacionais que estão ligadas a execução e satisfação do trabalho.

O segundo quadro representa os três pilares da sustentabilidade e como essa relação acontece em uma empresa. Na dimensão social é levado em consideração o número de trabalhadores que recebem treinamento/ano e o número de melhorias sugeridas pelos trabalhadores/ano, por exemplo; a taxa anual de rotatividade, e o percentual de funcionários que estão satisfeitos com seu trabalho, que estão diretamente ligados com a satisfação. Já na dimensão ambiental, é analisado o número de reclamações devido as condições de ruído, temperatura, odor, poeira etc., no ano; e a parcela de

contribuição dos trabalhadores como por exemplo, para a filantropia, voluntariado, quantidade de resíduos gerados no ano, consumo de água no ano, consumo de energia no ano, consumo de combustíveis fósseis no ano, bem como o percentual de materiais reciclados e matérias-primas no ano. Já a terceira dimensão, representada pela dimensão econômica, mostra a perda de uma empresa a partir de gastos com tratamentos médicos por acidentes, lesões e doenças ocupacionais no ano, número de dias com afastamentos no ano por problemas de saúde, número de dias de trabalho parados no ano por problemas de saúde e número de dias sem acidentes de trabalho no ano; bem como investimentos que devem ser feitos na empresa para que essa perda diminua, a partir da melhoria das condições de trabalho, com treinamento dos trabalhadores.

Na Figura 1 apresenta-se o *framework* teórico, elaborado a partir da revisão literária, com as dimensões e indicadores de cada abordagem, ergonomia e sustentabilidade.

Figura 1 – *Framework* teórico



Fonte:Elaborado pelo autor com base na revisão da literatura (Quadros 1 e 2).

O *framework* teórico reúne e resume elementos provenientes dos quadros anteriores sobre as condições técnicas, ambientais e organizacionais da ergonomia, bem como as dimensões social, ambiental e econômica da sustentabilidade. Os Quadros 1 e 2 e o *framework* serviram de base para a construção do instrumento em sua versão final, que mais tarde será apresentado e explicado.

3 METODOLOGIA

Este capítulo contempla a caracterização da pesquisa quanto à abordagem, às estratégias e às finalidades da pesquisa, bem como a demonstração do objeto de estudo e os instrumentos e procedimentos de coleta e análise de dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa caracteriza-se com uma abordagem qualitativa, que conforme seu conceito principal envolve primeiramente estudar o significado das vidas das pessoas nas condições em que realmente vivem, além da capacidade de representar as visões e perspectivas dos participantes de um estudo (YIN, 2016). A abordagem qualitativa relaciona-se com um “nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e fenômenos” (MINAYO et al., 2011, p. 19-20). Neste caso, a presente pesquisa buscou interpretar os fenômenos e situações que ocorrem no dia a dia dos canteiros de obras em um município catarinense, com destaques para as condições de trabalho, agenda dos estudos ergonômicos, e as dimensões da sustentabilidade (CRESWELL, 2013). Salienta-se que para a validação do *framework teórico* junto aos especialistas, empregou-se a estatística descritiva, contudo a abordagem desta pesquisa é essencialmente qualitativa.

A estratégia utilizada no estudo foi a pesquisa de campo, e será realizada a partir da observação direta, coleta, análise e interpretação de fatos e fenômenos que ocorrem dentro de um canteiro de obras de um município catarinense. Conforme Gil (2007), o estudo de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica, e é basicamente realizado por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade.

Para Gonçalves (2001), a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada e exige do pesquisador um encontro mais direto. No presente estudo, a pesquisadora foi a campo para observar as condições de trabalho de canteiros de obras e entrevistar os responsáveis sobre as ações adotadas em direção a ergonomia e a sustentabilidade. Além disso, entrevistas também

foram realizadas com profissionais de instituições do governo e do setor da construção a respeito do assunto “ergonomia e sustentabilidade”.

Em relação aos objetivos, a presente pesquisa pode ser caracterizada como exploratória e descritiva. O estudo exploratório tem por objetivo proporcionar familiaridade com o problema, maximizando o conhecimento do pesquisador em relação a este. Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado, servindo normalmente de ponto inicial para estudos futuros (COLLIS; HUSSEY, 2005; GIL, 2007). No caso da presente pesquisa, o tema da ergonomia à serviço da sustentabilidade é ainda um assunto recente e pouco investigado, havendo então oportunidades de explorar este campo (BOLIS et al., 2022).

A pesquisa descritiva, segundo Collis e Hussey (2005), objetiva análise dos fatos, descrevendo-os, classificando-os e interpretando-os. Trata-se, portanto de uma análise aprofundada da realidade pesquisada. Conforme Gil (2007) esse tipo de pesquisa descreve as características de determinadas populações ou fenômenos, tendo como uma de suas peculiaridades a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Na presente pesquisa, foram descritos os fatos em termos dos impactos das condições de trabalho nas dimensões da sustentabilidade em canteiros de obras.

Quanto ao horizonte de tempo, a pesquisa é definida como transversal, uma vez que aconteceu em um único momento no tempo, com dados coletados, analisados e relatados apenas uma vez em um curto período (VERGARA, 2005).

3.2 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo compreende o setor da construção civil, que conforme o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2020), é responsável por movimentar mais de 70 setores da economia e representa 6,2% do PIB brasileiro, com faturamento anual de mais de R\$ 1 trilhão. O setor emprega 12,5 milhões de pessoas no país e a venda de materiais de construção movimenta aproximadamente R\$ 43 bilhões.

Conforme a CBIC (2022), o setor da construção civil já gerou mais de 430 mil novas vagas com carteira assinada no período entre março de 2020 e maio de 2022, ou seja, durante e pós-pandemia. Esse bom desempenho do setor da construção também influencia positivamente toda a economia nacional, pela sua extensa cadeia produtiva.

Quanto mais atividades na construção civil, maior é a renda, maior são os números de empregos e maior é geração de tributos na economia nacional. Isso merece destaque, pois principalmente quando o país tenta alcançar e consolidar seu crescimento, a construção civil continua se destacando e colaborando de forma estratégica.

Conforme Trindade et al. (2020) as principais dificuldades para a inserção de ações de sustentabilidade na construção civil podem ser representadas pela falta de planejamento para um projeto de construção sustentável, o descumprimento de normas técnicas preestabelecidas, a escolha inadequada de técnicas de construção, a pequena industrialização em sistemas construtivos, o pouco conhecimento técnico dos trabalhadores sobre operações e serviços, a não padronização e uso incorreto de procedimentos específicos nas operações e serviços, a falta de incentivos e regulamentações em relação a gestão de resíduos, e a falta de gestão de materiais num geral.

Os acidentes no setor produzem grande impacto social, econômico e principalmente sobre a saúde pública. Em relação aos números, o país possui aproximadamente 445 mil casos registrados de acidente de trabalho no ano de 2020, sendo aproximadamente 26 mil casos no setor da construção civil (MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA, 2020). Em Santa Catarina, conforme apresentado pelo Observatório da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), no ano de 2020 foi registrado um total de 1874 acidentes de trabalhos, dentre eles destacam-se fraturas, cortes, lacerações, contusões, lesões, entre outros; 24.500 afastamentos e um total de 15 mortes. Isso mostra a necessidade da adoção de políticas públicas relacionadas à prevenção e proteção contra os riscos relativos às atividades laborais, de maneira a contribuir de forma significativa para o desenvolvimento sustentável de uma região.

Em relação à sustentabilidade, a utilização incorreta, bem como o desperdício de materiais afeta diretamente os pilares econômico, social e ambiental. O pilar econômico é afetado pelo aumento dos custos; o aumento do tempo de produção e do gasto de energia da força de trabalho vai influenciar o pilar social; e o pilar ambiental é afetado pelos impactos ao meio ambiente causados pelo uso dos materiais e pela geração de resíduos (TRINDADE et al., 2020).

Conforme o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (CREA-SC, 2020), a construção civil engloba uma grande cadeia produtiva que vai desde a extração de recursos e produção de insumos e matérias pela indústria, até grandes obras de infraestrutura em setores de saneamento, energia, água, mobilidade e habitação. O

Estado de Santa Catarina possui 17.519 estabelecimentos atuantes no setor, sendo um dos estados com destaque nacional, tanto na geração de emprego, como na atividade industrial e capacidade operacional (SEBRAE, 2020).

O município de Balneário Camboriú que foi contemplado na pesquisa, situado no litoral catarinense, possui hoje um maior número de obras construídas nos últimos anos, conforme apresentado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon, 2022), em função de se uma cidade forte no turismo, comércio e locais de moradia de pessoas provenientes de outros estados brasileiros.

O Ministério do Trabalho e Previdência (2022) divulgou que a indústria da construção civil criou 1.452 postos formais de trabalho no mês de julho no estado de Santa Catarina. Hoje, o setor emprega 123.363 pessoas no estado – volume 14,8% maior do que o registrado no mesmo período do ano passado, reforçando a importância do setor como gerador de oportunidades, renda e desenvolvimento social e econômico.

O setor da construção civil foi o segmento que mais movimentou a economia do município de Balneário Camboriú, com destaque para o crescimento do número de empregos nos últimos dois anos. De 2020 até 2022, o número de pessoas empregadas no setor aumentou em mais de 1/3, passando de 5.358 empregos formais para 7.259 empregos, um aumento de 35,47% em quantidade de profissionais empregados no setor. A cidade de Balneário Camboriú, possui um destaque nesse segmento, pois tem o primeiro lugar no mapa brasileiro dos municípios com o metro quadrado residencial mais valorizado (SINDUSCON, 2022).

Quanto à obra analisada neste trabalho, situa-se no Município de Balneário Camboriú e é de grande porte, definido pela CBIC (2003), em função do número de funcionários, e deve conter engenheiros civis e de segurança do trabalho presentes, de forma contínua.

O local da obra conta com 1.142,92 m², dividido em 3 setores: o primeiro onde estava sendo feita a fundação; o segundo que possui a areia que depois foi utilizada na primeira parte da obra; e o terceiro é o canteiro interno, que conta com refeitório, vestiário, banheiro, sala de materiais e sala de projetos. Ela possui um total de 22 funcionários, separados em diversas funções como carpinteiros, serventes, meio oficial, contramestre e engenheiros. Seu início foi realizado em setembro do ano de 2022, e tem como previsão de fim e entrega em dezembro de 2026.

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados da presente dissertação foram coletados a partir de duas fontes: dados primários e dados secundários. Os dados primários conforme Mattar (2012, p. 48) “são aqueles que não foram antes coletados, estando ainda em posse dos pesquisados e que são coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento”.

Os dados primários foram coletados por meio de observações direta no campo, ou seja, no canteiro de obra (objeto de estudo). Para Yin (2016), isto permite conhecer mais sobre o tema estudado, podendo ser realizadas durante todo o trabalho de campo, incluindo momentos como o das entrevistas a partir de fotografias, por exemplo. Além das observações diretas, utilizou-se entrevistas semiestruturadas, que conforme Cooper e Schindler (2011), é um instrumento eficiente na hora de obter dados, combinando perguntas abertas e fechadas, deixando o entrevistado mais à vontade na hora das respostas.

Quanto às entrevistas semiestruturadas, estas foram empregadas primeiramente para a realização do pré-teste do *framework* teórico. Para Gil (1999, p. 137), o pré-teste de um instrumento de coleta de dados tem a função de assegurar-lhe validade, clareza dos termos e precisão. O pré-teste teve como referência o *framework* teórico e o roteiro base de perguntas constantes no apêndice A, e efetuado com três profissionais com expertise em ergonomia e/ou sustentabilidade, os quais representaram o Setor do Meio Ambiente do Governo de Estado de Santa Catarina, a Academia (Universidade), e ainda, a área de Engenharia de Segurança do Trabalho.

A partir do pré-teste, que possibilitou melhorar a compreensão do *framework* inicial (Figura 1) e gerar a segunda versão, seguiu-se para a validação e ajustes do mesmo junto aos especialistas, os quais apresentavam diferentes conhecimentos e experiências sobre ergonomia e/ou sustentabilidade no setor da construção civil, a saber: dois especialistas vinculados à Academia (Universidade do Sul de Santa Catarina, Universidade São Judas/Universidade de São Paulo); dois especialistas pertencentes ao setor da construção civil (Sinduscon da Grande Florianópolis e Câmara Brasileira da Indústria da Construção/CBIC); um especialista do Serviço Social da Indústria/SESI/FIESC e, ainda, um especialista representando o empresariado da construção civil. Assim totalizando nove especialistas envolvidos no pré-teste e na validação do *framework*.

Após a validação e ajuste do *framework* pelos especialistas, gerando a versão final, partiu-se para a aplicação deste no objeto de estudo, objetivando conhecer as ações adotadas na obra em direção às dimensões e os indicadores da ergonomia e da sustentabilidade., empregando para isso observações diretas, entrevistas e análise documental.

No canteiro de obra escolhido como objeto de estudo, se fez observações diretas, as quais aconteceram durante duas visitas, que serviram para coletar dados acerca das condições de trabalho: condições técnicas (equipamentos, ferramentas, *layout*, entre outros), condições ambientais (ruído, temperatura, iluminação, entre outros) e condições organizacionais (tarefas, turnos, horário e jornada de trabalho, número de trabalhadores, entre outros). Já as entrevistas semiestruturadas envolveram o proprietário da empresa, o engenheiro de segurança do trabalho, o contramestre de obra e o servente, que representou a classe dos trabalhadores. O quadro 3 mostra o número de entrevistados e suas respectivas representatividades.

Quadro 3 – Lista de Entrevistados

Entrevistados	Representatividade	
E1	Professor Universitário (Engenharia Civil e Engenharia de Segurança do Trabalho/Ergonomia)	Especialistas que atuaram na validação do <i>framework</i> após o pré-teste
E2	Professor Universitário (Expertise em sustentabilidade)	
E3	CBIC	
E4	Sinduscon da Grande Florianópolis	
E5	SESI/FIESC	
E6	Empresariado do setor de Construção Civil	
E7	Engenheiro de Segurança do Trabalho da Obra	Representantes do canteiro de obra (objeto de estudo)
E8	Contramestre da Obra	
E9	Servente da Obra	
E10	Proprietário da Construtora responsável pela obra	

Fonte: Elaborado pela autora.

No presente estudo, também foram empregados dados secundários que são caracterizados por já terem sido coletados, organizados ou até analisados, e são fornecidos pela própria empresa (MATTAR, 2012). Os dados secundários no presente estudo compreenderam a análise documental e a pesquisa bibliográfica. Explicar quais documentos foram utilizados na pesquisa.

Na análise documental, os documentos fornecidos pela empresa constavam de dados gerais da obra, números sobre geração e controle de descarte de resíduos, e informações sobre as funções e características dos trabalhadores; possibilitaram a

aquisição de informações a respeito das condições de trabalho, além disso, buscou identificar informações acerca do número de acidentes de trabalho, consumo de energia e água, geração de resíduos, ações de melhorias das condições de trabalho e para a garantia da sustentabilidade.

A pesquisa bibliográfica foi realizada, seguindo a lógica de uma revisão integrativa, e possibilitou coletar os achados teóricos acerca da ergonomia e da sustentabilidade pela visão de diversos autores, o que fundamentou a elaboração do *framework*. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases *Web of Science* e *Scopus*, empregando a seguinte estratégia de busca: (*ergonomics OR "ergonômicanalysis"*) AND *sustainability*. A busca foi realizada no período de 2014 a 2023, em artigos de pesquisa e em artigos de revisão, totalizando 349 registros. A partir disso, foram excluídos 84 artigos duplicados, permanecendo 265 registros. Os critérios de seleção priorizaram artigos escritos em inglês, publicados em *journals* com fator de impacto maior que 1.5, e com pelo menos seis citações para artigos publicados até 2019. Na sequência, os títulos e resumos foram lidos e confrontados com a temática de ergonomia e sustentabilidade, resultando em 48 artigos. Após a leitura completa dos 48 artigos foram selecionados 43 artigos para a composição do portfólio final da pesquisa.

3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Conforme Gil (2007), a análise de dados tem como objetivo organizar os dados para que forneçam respostas ao problema proposto que será investigado. É um processo que inclui reflexões entre as informações concretas e abstratas, entre raciocínio indutivo e dedutivo, e entre descrição e interpretação, para então poder constituir um estudo. Além disso, consiste em examinar, categorizar, classificar e recombina evidências para objetar o problema da pesquisa (GIL, 2007; YIN, 2016). Para Minayo et al. (2011), essa fase de pesquisa possui finalidades complementares que são representadas por: organizar uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas, e expandir o conhecimento sobre o assunto pesquisado.

No tocante da presente pesquisa, escolheu-se analisar os dados coletados a partir da triangulação de dados, que é definida por uma estratégia de aprimoramento da pesquisa qualitativa, que envolve diversas perspectivas, usufruindo de dois ou mais métodos, teorias, fontes de dados e pesquisadores, possibilitando o entendimento do fenômeno sob

diferentes níveis (FLICK, 2011). A triangulação é um procedimento que alinha diversos métodos de coleta de dados, populações e perspectivas teóricas, gerando conclusões no tocante ao fenômeno investigado (ZAPPELLINI; FEUERSCHÜTTE, 2015). A partir disso, destaca-se que não é aconselhável se restringir à utilização de apenas um método ou uma fonte de dados, já que o uso da triangulação na pesquisa qualitativa é representado como uma estratégia em busca dos objetivos propostos, com credibilidade e rigor científico em sua concretização (SANTOS et al., 2020).

Assim, na presente pesquisa, os dados obtidos na obra, por meio de observações, entrevistas e análise documental, foram triangulados, com o suporte do *framework* (na sua versão final) e confrontados com a literatura.

Depois da descrição e detalhamento dos procedimentos metodológicos que foram utilizados nesta pesquisa, a seguir, apresenta-se os quadros 4 e 5 de alinhamento da pesquisa e de síntese metodológica da pesquisa, com o objetivo de simplificar as principais informações apresentadas neste capítulo.

Quadro 4- Alinhamento da pesquisa

Problema de Pesquisa: quais são os elementos a serem considerados no desenvolvimento de um <i>framework</i> para a avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade?		
Objetivo Geral: desenvolver um <i>framework</i> para avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade.		
Objetivos Específicos	Coleta de Dados	Análise e interpretação dos Dados
Identificar um conjunto de elementos para avaliação ergonômica de organizações, com base na teoria da sustentabilidade.	Pesquisa bibliográfica Pesquisa documental	Triangulação de dados Confrontação com a literatura
Estruturar os elementos identificados em dimensões e indicadores para compor um <i>framework</i> para avaliação ergonômica.	Pesquisa bibliográfica Pesquisa documental	
Validar o <i>framework</i> com especialistas na temática da ergonomia e sustentabilidade no contexto dos canteiros de obras da construção civil.	Entrevistas semiestruturadas	
Aplicar o <i>framework</i> , para o seu aprimoramento, em canteiros de obras da construção civil.	Observações diretas Entrevistas semiestruturadas	

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5 – Síntese metodológica da pesquisa

Abordagem de pesquisa	Qualitativa	Autores: Minayo et al. (2011); Yin (2016)
Estratégia de pesquisa	Pesquisa de campo	Autores: Gonçalves (2001); Gil (2007)
	Descritiva	Autores: Collis e Hussey (2005); Gil (2007)
	Exploratória	Autores: Collis e Hussey (2005); Gil (2007)
Coleta de Dados	Pesquisa documental	Autor: Mattar (2012)
	Observação direta	Autor: Yin (2016)
	Entrevistas semiestruturadas	Autor: Cooper e Schindler (2011)
Análise e Interpretação	Triangulação de dados	Autor: Zappellini e Feuerschütte, (2015); Santos et al. (2020)

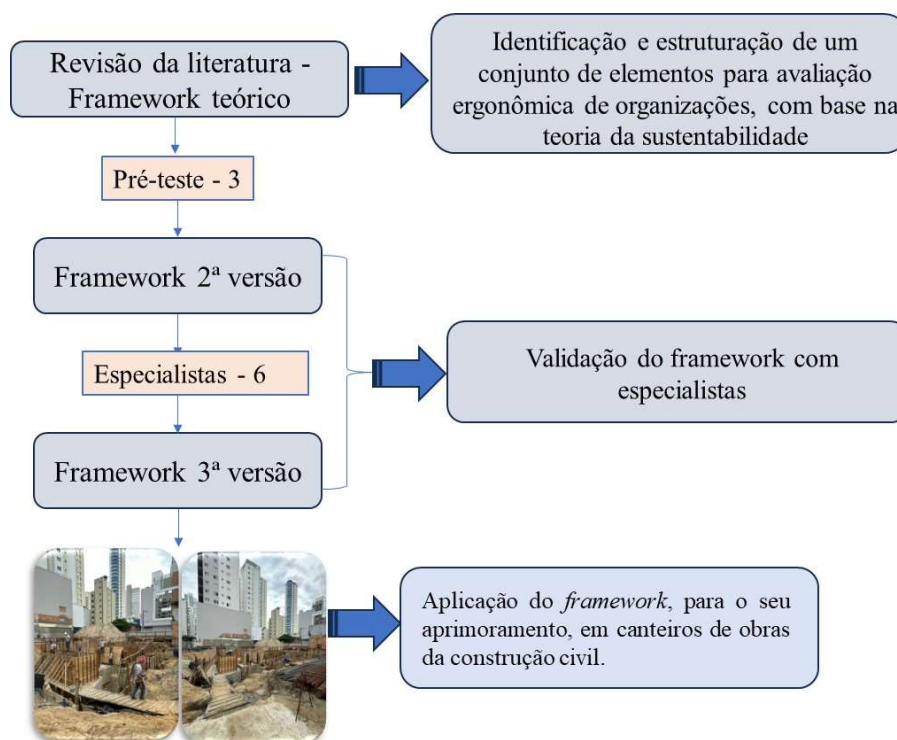
Fonte: Elaborado pela autora.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa a partir da identificação e estruturação de um conjunto de elementos para avaliação ergonômica de organizações, com base na teoria da sustentabilidade. E, ainda, a validação do *framework* com os especialistas, sendo possível a aplicação do mesmo para o seu aprimoramento, em um canteiro de obras da construção civil.

Para melhor compreender a apresentação e análise dos resultados, a Figura 2 mostra um esquema com o detalhamento desta construção.

Figura 2 – Representação dos resultados *versus* objetivos específicos



Fonte: Elaborado pela autora.

Então, a seguir será apresentado o detalhamento dos componentes da Figura 1 e suas atualizações, conforme os objetivos específicos.

4.1 CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE ORGANIZAÇÕES, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE

A partir da revisão da literatura se chegou a um conjunto de dimensões e indicadores da ergonomia que são representados pelas condições técnicas, ambientais e organizacionais do trabalho, as quais estão alinhadas às dimensões e indicadores da sustentabilidade (econômica, ambiental e social), conforme *framework* teórico (Figura 1 –primeira versão do instrumento).

No tema ergonômico, conforme Figura 1, encontra-se a dimensão referente às condições técnicas de trabalho, que são representadas por indicadores como *layout*, ferramentas, máquinas, bancadas, assentos, EPIs e EPCs. A segunda dimensão está relacionada às condições ambientais, trazendo indicadores como: riscos relacionados ao ruído, temperatura e iluminação para o trabalhador. A terceira e última dimensão da ergonomia refere-se às condições organizacionais, que incluem os aspectos de jornada e horários de trabalho, pausas, turnos, número de trabalhadores, capacitações, ritmo de trabalho, objetivos e metas, bem como procedimentos de trabalho.

Na Figura 1, o tema sustentabilidade é representado por suas três dimensões: social, ambiental, econômico. A dimensão social é apresentada pelos números anuais de trabalhadores que recebem treinamento e de melhorias sugeridas pelos trabalhadores, pela taxa anual de rotatividade e o percentual de funcionários que estão satisfeitos com seu trabalho. Na dimensão ambiental, é levado em consideração o número de reclamações devido às condições de ruído, temperatura, odor, poeira no local de trabalho e, ainda, a quantidade de resíduos gerados, consumo de água, energia e de combustíveis fósseis, percentual de materiais reciclados e, ainda, o número de contribuições dos trabalhadores para a filantropia e voluntariado. Já a terceira dimensão, a econômica, avalia a perda de uma empresa a partir de gastos anuais com tratamentos médicos por acidentes, lesões e doenças ocupacionais, número de dias com afastamentos por problemas de saúde, número de dias de trabalho parados por problemas de saúde e número de dias sem acidentes de trabalho; e investimentos que devem ser feitos na empresa para que essa perda diminua, a partir da melhoria das condições de trabalho.

Após toda essa estruturação da literatura, um roteiro base de perguntas (ver apêndice A) foi elaborado para as primeiras entrevistas com três especialistas envolvidos no pré-teste. O roteiro traz questões gerais nos campos da ergonomia e da

sustentabilidade, fazendo relações entre as condições técnicas, ambientais e organizacionais (ergonomia) da organização com cada dimensão da sustentabilidade. O roteiro contém perguntas abertas que foram feitas com três profissionais especialistas na área de ergonomia e da sustentabilidade.

As sugestões feitas pelos três especialistas foram em relação ao conteúdo apresentado na Figura 1. Primeiramente, foi indicada a mudança de perguntas abertas para perguntas fechadas, sendo mais fácil para coletar, compreender as respostas e ter uma melhor análise dos resultados. Em seguida, foram sugeridas mudanças na estrutura e organização das dimensões e indicadores, objetivando melhorar as relações entre a ergonomia e a sustentabilidade. Sendo assim, após ser submetida ao pré-teste, a estrutura da Figura 1 e do roteiro base de entrevistas passam por uma atualização, e são transformadas na segunda versão do instrumento, representada agora pelo Quadro 6.

Quadro 6 – Instrumento para coleta de dados – Versão 2 do *framework*

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente)
				(1) Pouco Importante	(2)	(3)	(4)	(5) Muito Importante	
Condições técnicas dos canteiros de obras	• Espaço de trabalho • Ferramentas/máquinas • Bancadas • Materiais/insumos • EPIs e EPCs	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
		Sustentabilidade Ambiental	Geração (volume) de resíduos						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Consumo de água						
			Consumo de energia						
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos);						
			Impacto na produtividade e qualidade da obra						
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						
			Investimentos nas melhorias das condições técnicas de trabalho						

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente)
				(1) Pouco Importante	(2)	(3)	(4)	(5) Muito Importante	
Condições ambientais de canteiros de obras	• Ruído, • temperaturas extremas (calor e frio), • iluminação, • qualidade do ar	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Vizinhança da obra						
		Sustentabilidade Ambiental	Volume de resíduos						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Consumo de água						
			Consumo de energia						
			Poluição ambiental (ruído e qualidade do ar) na vizinhança da obra						
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos;						
			Impacto na produtividade e qualidade da obra).						
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						
			Investimentos nas melhorias das condições ambientais de trabalho						

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente)
				(1) Pouco Importante	(2)	(3)	(4)	(5) Muito Importante	
Condições organizacionais de canteiro de obras	• Organização do tempo: jornada, horários, turnos e pausas • Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) • .Exigência de tempo • .Ritmo de trabalho • .Autonomia no trabalho • .Número de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho • .Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Organização do tempo () Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) () Exigência de tempo () Ritmo de trabalho () Autonomia no trabalho () Nº de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho () Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
		Sustentabilidade Ambiental	Volume de resíduos						Organização do tempo () Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) () Exigência de tempo () Ritmo de trabalho () Autonomia no trabalho () Nº de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho () Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho ()
			Consumo de água						
			Consumo de energia						
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Organização do tempo () Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) () Exigência de tempo () Ritmo de trabalho () Autonomia no trabalho () Nº de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho () Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos;						
			Impacto na produtividade e qualidade da obra).						
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						
			Investimentos nas melhorias das condições organizacionais de trabalho						

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 6 contempla seis colunas, onde a primeira coluna traz as dimensões da ergonomia, ou seja, as condições técnicas, ambientais e organizacionais dos canteiros de obras. Cada dimensão possui seus indicadores, que são apresentados na segunda coluna. As condições técnicas são representadas pelos indicadores: espaço de trabalho, ferramentas/máquinas, bancadas, materiais/insumos, EPIs e EPCs. Já os indicadores das condições ambientais são: ruído, temperaturas extremas (calor e frio), iluminação e qualidade do ar. E por fim, as condições organizacionais possuem os seguintes indicadores: organização do tempo, procedimentos de trabalho (inclui os projetos), exigência de tempo, ritmo de trabalho, autonomia no trabalho; número de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho, conhecimento e habilidades em relação ao trabalho.

Já a terceira e a quarta colunas trazem as dimensões e os indicadores da sustentabilidade em relação à cada dimensão ergonômica. Os indicadores da sustentabilidade social são representados por: número de trabalhadores satisfeitos com as condições organizacionais de trabalho, número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais, número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais. Os indicadores do pilar ambiental da sustentabilidade são os seguintes: volume de resíduos, consumo de água, consumo de energia e poluição ambiental (ruído e qualidade do ar) na vizinhança da obra; sendo o último apenas na parte das condições ambientais. E, a última dimensão, a econômica, esta conta com os indicadores de: gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos), gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais, gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos, impacto na produtividade e qualidade da obra, as perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador), e os investimentos nas melhorias das condições organizacionais de trabalho.

A quinta coluna refere-se à métrica a ser pontuada pelos entrevistados, sempre relacionando os indicadores de cada dimensão da ergonomia (coluna 2) com os indicadores das dimensões da sustentabilidade (coluna 4), de 1 a 5, onde 1 representa pouco importante e 5 muito importante. Já a sexta e última coluna trouxe as possíveis escolhas dos entrevistados quanto à importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente) em relação às dimensões da sustentabilidade.

4.2 VALIDAÇÃO DO *FRAMEWORK* COM ESPECIALISTAS

Depois do pré-teste, submeteu-se o instrumento (versão 2) às contribuições e à validação dos especialistas. Os dois primeiros entrevistados, representados por professores universitários, já sugeriram algumas mudanças relacionadas ao conteúdo e à métrica empregada. A primeira mudança proposta foi o acréscimo do indicador ergonômico “Relação com a chefia” e a retirada de “Investimentos nas melhorias das condições organizacionais de trabalho”, nas colunas 2 e 6 do Quadro 6. No tocante da métrica, houve uma mudança para: (1) “pouco importante” e o (5), “muito importante”, intercalando com as pontuações 2, 3, 4. Com as alterações, a métrica assume a seguinte formatação: (1) nada importante, (2) pouco importante, (3) razoavelmente importante, (4) importante, (5) muito importante. A inclusão do “nada importante” possibilita a identificação de nenhuma relação entre as temáticas de ergonomia e sustentabilidade, o que é representado pelo Quadro 7.

Quadro 7 – Mudança sugerida pelos especialistas na coluna 5 do Quadro 6.

Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade				
(1) Nada importante	(2) Pouco importante	(3) Razoavelmente importante	(4) Importante	(5) Muito Importante

Fonte: Elaborado pela autora.

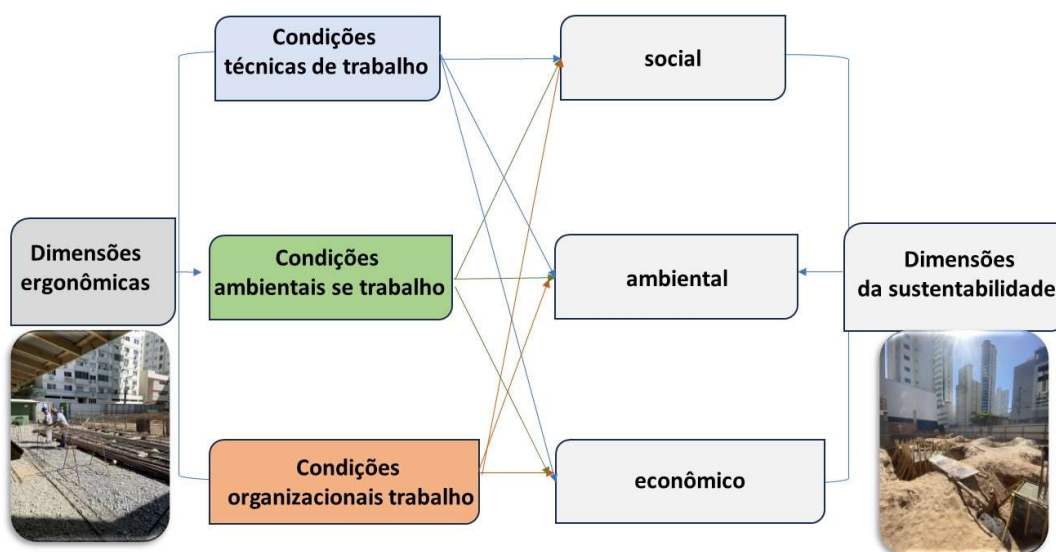
Outra contribuição apontada pelos dois professores universitários (dois primeiros entrevistados) foi na coluna 6, no grau de importância dos indicadores ergonômicos para as dimensões da sustentabilidade, passando a pontuar apenas dois indicadores ergonômicos como os mais impactantes. Segundo estes dois especialistas, o instrumento se torna menos repetitivo e mais objetivo, quanto às prioridades das condições de trabalho em relação à sustentabilidade.

O *framework* na sua versão final (Quadro 8 – Apêndice C) preserva a essência das 2 últimas versões, que é o de relacionar as condições de trabalho às dimensões da sustentabilidade. Depois disso, deu-se continuidade às entrevistas com os demais especialistas, que são profissionais com diferentes conhecimentos e experiências envolvidos

fortemente com a dinâmica do setor da construção civil, sob as perspectivas ergonômica e/ou da sustentabilidade.

Na sequência, mostra-se os resultados obtidos com as entrevistas realizadas com todos os especialistas, buscando relacionar as dimensões ergonômicas (condições técnicas, condições ambientais e condições organizacionais de trabalho) às dimensões da sustentabilidade (social, ambiental e econômica), conforme a Figura 3.

Figura 3 -Dimensões ergonômicas *versus* dimensões da sustentabilidade



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.1 Sobre a dimensão ergonômica - condições técnicas de trabalho

Os especialistas apontaram que as condições técnicas de trabalho são “importante” (27,78%) e “muito importante” (66,67%) no tocante da **sustentabilidade social**. Ainda no contexto das condições técnicas, os indicadores ergonômicos “espaço de trabalho” e “ferramentas/máquinas” e “EPIs/EPCs” são os que mais impactam na sustentabilidade social.

Na visão do E1, “quando o espaço de trabalho é organizado, acaba-se economizando nos materiais e insumos, evitando a perda de ferramentas, deixando os trabalhadores mais interessados em deixar todo o canteiro organizado”. Ele ainda completa que “os próprios trabalhadores, de uma forma geral, não têm ainda a percepção de que organizar o canteiro traz essa redução de desperdício”. Isso é também foi reforçado pelo E5 ao dizer que “é de importância a organização no canteiro, para evitar acidentes leves ou graves e até na funcionalidade das tarefas”.

Já o E3 abordou que “boa parte dos óbitos na construção civil são por causa da falta ou de EPIs e EPCs adequados”, isso, é complementado pela fala do E5, que nos traz que “o foco é eliminar a exposição dos riscos, priorizando um espaço de trabalho seguro e saudável, fazendo com que as ferramentas e máquinas sejam seguras, deixando assim o trabalho em maior segurança”. Ainda nesse tema, E4 completa, afirmando que “quanto mais sofisticado, no quesito máquinas/ferramentas, o canteiro for, menos acidentes e resíduos serão gerados”.

Na **sustentabilidade ambiental**, as condições técnicas de trabalho são consideradas pelos especialistas como “razoavelmente importante” (27,78%) e “importante” (44,44%). Das condições técnicas de trabalho, os materiais e insumos, bem como as ferramentas/máquinas são os indicadores ergonômicos que mais impactam na sustentabilidade ambiental.

O E5 afirma que “os insumos são aqueles utilizados na construção, e as máquinas vão transformar esses insumos em produto, fazendo com que tudo influencie na questão dos resíduos”. O E3 comenta que “na sustentabilidade ambiental, por exemplo, os resíduos estão vinculados aos materiais e insumos, se o ferro já vier dobrado por exemplo, se perde menos na hora do corte, ou seja, as características construtivas da obra impactam diretamente na geração de resíduos”.

O E4 aborda que “os sistemas produtivos adotados são responsáveis por menos ou mais resíduos gerados, além de menos ou mais trabalho”. Essa ideia é exemplificada pela fala do E5, em que “para o transporte de carga, quanto mais resíduo gerado mais carga terá, e quem faz esse carregamento é o trabalhador, além de quanto mais equipamentos danificados e problemas na operação, mais atividades e trabalhos manuais os trabalhadores terão que fazer”. Dentro dessa linha, o E1 comenta que “em algumas empresas tem mestre de obra, que por exemplo, recicla os sacos de cimento e outros materiais para reverter em dinheiro para alimentos para os trabalhadores”.

Já na perspectiva da **sustentabilidade econômica**, os especialistas afirmam que as condições técnicas de trabalho são consideradas “importante” (36,67%) e “muito importante” (50%), sendo as ferramentas/máquinas e os EPIs/EPCs os indicadores ergonômicos foram as que mais impactam na sustentabilidade econômica. Sobre isso, o E5 aponta que “a partir de todos os gastos e perdas com acidentes, busca-se a melhoria das condições técnicas, com um olhar mais preciso para os rendimentos”. Ele ainda completa que “o melhor é investir em segurança para diminuir ou eliminar os acidentes e os gastos com isto”

4.2.2 Sobre a dimensão ergonômica - condições ambientais de trabalho

Os especialistas apontam que as condições ambientais de trabalho são “razoavelmente importante” (33,33%) e “muito importante” (45,84%) para a **sustentabilidade social**, onde o ruído e a qualidade do ar são os indicadores ergonômicos que mais impactam no quesito social.

O E1 aponta que “o ruído impacta diretamente na saúde do trabalhador, e o que pode ocorrer é depois de aposentado, o trabalhador ficar surdo, e acabar entrando com processo trabalhista; além disso a poeira e o calor impactam diretamente na produtividade”. Além da preocupação com os trabalhadores, a questão da vizinhança é bem comentada por alguns dos entrevistados, a exemplo do E3 que destaca “se a vizinhança já não se sente confortável com a obra, qualquer ruído é motivo para reclamação, além da poeira ser uma grande irritação”. O E5 comenta que “a vizinhança é o que mais vai trazer demandas sociais evidentes, sendo de grande importância o monitoramento disso, podendo haver uma boa ou ruim relação da empresa da obra com os vizinhos. Uma solução proposta pelo E4 seria “a utilização de redes para evitar tanta poeira, ou máquinas de cortes que são acopladas a aspiradores ou jatos de água, que minimizam a geração dela”. O E4 complementa ainda que “a construção civil sempre estará sujeita a questões de problemas com os vizinhos, pois ela traz essa mudança, já que é algo novo a ser construído, fazendo com que a poeira e o ruído sejam sempre as duas maiores reclamações dos vizinhos”.

Quanto à **sustentabilidade ambiental**, os especialistas salientam que as condições ambientais de trabalho são consideradas “razoavelmente importante” (33,34%) e “muito importante” (37,50%). Das condições ambientais de trabalho, o ruído e a qualidade do ar são os indicadores ergonômicos que mais impactam na sustentabilidade ambiental. O E3 corrobora nesta direção ao destacar que “no quesito da sustentabilidade ambiental, a construção civil ainda gera muitos resíduos e consumo de água”.

Na **sustentabilidade econômica**, os especialistas mostram que as condições ambientais de trabalho são “razoavelmente importante” (33,34%) e “importante” (23,34%), com destaques para os indicadores “ruído” e “qualidade do ar”, como os mais impactantes para o quesito econômico da sustentabilidade.

O E5 afirma que “muitas empresas preferem correr o risco de acidentes, segurando o dinheiro desse investimento, preferindo gastar com os acidentes que podem acontecer, por talvez ser mais barato; mas isso acaba a longo prazo sujando a imagem da empresa, pois não mostra uma preocupação com o trabalhador”. Ele ainda aborda que “a qualidade do ar é o que

mais influência, pois algum acidente com a audição, ela até pode ser recuperada, ou o trabalhador pode conviver com aquilo, mas já um pulmão afetado, é muito mais difícil de recuperar ou lidar com isso, ainda mais trabalhando”. Isso mostra a importância da prevenção dos acidentes, evitando que eles possam acontecer, pois depois que ocorrem, além do gasto com o trabalhador, ele ainda terá um prejuízo em sua saúde e vida. Assim, com investimento certo para que eles não ocorram, a empresa traz essa segurança e saúde para cada trabalhador, além de não ter o gasto futuro.

4.2.3 Sobre a dimensão ergonômica - condições organizacionais de trabalho

Os especialistas consideram as condições organizacionais de trabalho como “importante” (33,34%) e “muito importante” (61,12%) em relação à **sustentabilidade social**. Das condições organizacionais de trabalho, o ritmo, o conhecimento e as habilidades são os indicadores ergonômicos que mais impactam na sustentabilidade social. Para o E1 “os mestres e trabalhadores são os detentores dos saberes, assim quando os mestres são líderes sensatos e respeitosos, os trabalhadores dos canteiros se tornam mais amigáveis, caso contrário os conflitos são recorrentes”.

Na visão do E3, “os trabalhadores precisam ser constantemente capacitados, mas é preciso saber das suas necessidades, para a elaboração dos programas de formação; não adianta trazer um treinamento para eles e não fazer sentido com as atividades que eles desenvolvem, ou seja, as capacitações precisam permear a realidade dos trabalhadores nas obras”. Já o E5 comenta que “a satisfação e a adequação dos trabalhadores vai ser sempre o mais importante nessa questão, e quanto menos conhecimento no trabalho, maior o risco de acidentes; o trabalhador pode até estar satisfeito, mas há a necessidade desse conhecimento”.

No tocante da **sustentabilidade ambiental**, os especialistas consideram as condições organizacionais de trabalho como “pouco importante” (27,78%) e “razoavelmente importante” (44,45%), onde os procedimentos, o conhecimento e as habilidades são os indicadores ergonômicos que mais influenciam no quesito ambiental da sustentabilidade.

O E1 traz que “mudar o projeto no meio da obra impacta em resíduos, consumo de água e energia”. Já o E3 aborda “a importância de os trabalhadores saberem que não gerar resíduos, ou economizar água e energia, acaba sendo benéfico para todos”. Isso ocorre, não só a curto prazo e não apenas para a empresa envolvida, isso acaba influenciando o meio ambiente como um todo, então ele evitando essa questão, trará benefício tanto para a empresa, como para si e suas próximas gerações.

O E5 aponta a questão relacionada ao volume dos resíduos para o número de trabalhadores e volume de trabalho, em que “a fase do procedimento pode gerar um grande impacto, pois quando não há conhecimento pode haver erros ou o retrabalho, como por exemplo no corte de ferros”.

Quanto à **sustentabilidade econômica**, os especialistas afirmam que as condições organizacionais de trabalho são apontadas como “importante” (26,67%) e “muito importante” (50%) para a dimensão da sustentabilidade econômica. Procedimentos, conhecimento e a habilidade de trabalho são os indicadores ergonômicos mais impactam no quesito econômico da sustentabilidade.

Em relação a questões desse tema, E4 comenta que “ainda existem engenheiros civis e empresários que subestimam a importância das condições de trabalho, tanto para a empresa como para os trabalhadores”, e ele ainda completa que é de grande importância “investir em capacitação para formar melhor os trabalhadores, além das condições de trabalho e nas áreas de vivência”. E5 segue nessa mesma linha e aborda que “esse tipo de não é perceptível diretamente ao olhar para obra, apenas na satisfação dos trabalhadores e em um melhor resultado da empresa a longo prazo, tanto para quem está dentro, como para a comunidade”; e ele ainda completa que “o investimento na parte da organização, conhecimento, habilidades e capacitação, acaba gerando mais autonomia para o trabalhador”.

4.3 APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK*, PARA O SEU APRIMORAMENTO, EM UM CANTEIRO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Nesta etapa da pesquisa são apresentados os resultados da aplicação da versão final do *framework* em um canteiro de obras, sob o olhar da literatura, também seguindo a lógica da Figura 3.

4.3.1 Sobre a dimensão ergonômica - condições técnicas de trabalho

Em relação às condições técnicas de trabalho, conforme Umar et al. (2020), os erros dos trabalhadores ocorridos por problemas com as ferramentas, materiais, meio ambiente ou gerenciamento no processo de trabalho, são as causas da maior parte dos acidentes. Nessa mesma perspectiva, os entrevistados apontam que essas condições são consideradas “importante” (41,7%) e “muito importante” (58,3%) para a **sustentabilidade social**. Assim, o

espaço do canteiro, as ferramentas/máquinas de trabalho e os EPIs/EPCs são os indicadores ergonômicos que mais impactam no quesito social da sustentabilidade. O grupo de especialistas também apontaram como “importante” e “muito importante” para os mesmos indicadores, mostrando assim uma convergência entre os dois grupos (especialistas e representantes do canteiro).

Kesavan e Alagiyawanna (2023) apontam que nodia a dia de trabalho nos canteiros de obras, podem ocorrer escorregões, tropeções ou quedas durante a realização da obra, especialmente em superfícies escorregões devido ao derramamento de diversas substâncias úmidas ou secas, mudanças de elevação (meio-fio), superfícies irregulares, perigos de saliência, tapetes soltos, detritos e itens armazenados em passarelas, fios e cabos em passarelas de pedestres. Estas condições demonstram a necessidade da aplicação de regulamentos de saúde e segurança ocupacional, frisando sempre o uso correto das máquinas e equipamentos, bem como utilizar uma comunicação adequada, dando direito aos trabalhadores de recusar atividades que considerarem com condições inseguras de trabalho.

No canteiro de obra, pode-se observar que as ferramentas/ máquinas presentes na obra são sempre utilizadas por um profissional especializado, com equipamentos de segurança necessários, garantindo a integridade dos trabalhadores. Além disso, o trabalho do corte de madeira e ferros ocorrem sobre cavaletes, para auxiliar no trabalho e tornar mais confortável ao trabalhador, evitando lesões ou possíveis acidentes. Shoar e Banaitis(2018) e Umar et al. (2020) corroboram ao relatar problemas de saúde junto aos trabalhadores por desconforto físico, como queixas de dores no pescoço, ombros, região lombar, pernas e joelhos por vários meses, em função das atividades em posturas desconfortáveis.

Na perspectiva da **sustentabilidade ambiental**, as condições técnicas de trabalho são consideradas “importante” (58,3%) e “muito importante” (25%) pelos entrevistados da obra, com os indicadores ergonômicos “materiais e insumos” e “espaço de trabalho” os que mais impactam nessa dimensão da ambiental da sustentabilidade. Já o grupo dos especialistas trouxe uma resposta distinta, pois as consideraram como “razoavelmente importante” (27,78%) e “importante” (44,44%), destacando as ferramentas/máquinas como um indicador ergonômico prioritário, o que é também coerente com que foi observado em campo, onde a máquina do policorte, por exemplo, emite ruído expressivo, ocasionando diversas reclamações por parte dos trabalhadores.

Escamilla e Habert (2014) reforçam a necessidade da seleção dos materiais de construção quando se busca produzir edificações mais sustentáveis, buscando diminuir ou eliminar os impactos que estes causam nas próprias obras e no meio ambiente, no que diz

respeito à qualidade, durabilidade, solidez, custo e acabamento da construção, e quantidade de CO_{2eq} emitido ao longo do ciclo de vida dos edifícios. Ghodrati et al. (2018) relatam que a toxicidade, a energia embutida, o reaproveitamento de resíduos e a durabilidade dos materiais devem ser levados em consideração na hora de escolher os materiais para a construção.

Na visita ao canteiro, pode-se observar que o descarte de materiais é feito da seguinte forma: madeiras e pregos são todos reutilizados, quando sobra e não forem mais usados, os pregos são descartados como sucata e as madeiras são retiradas a partir de caçambas pagas pela empresa; as sucatas são vendidas (restos de ferros, arames, e outros materiais); a areia utilizada em toda a obra é totalmente aproveitada em todos os setores, e se sobrar alguma coisa, vai para o aterro. Isso ocasionou uma economia de 30 mil reais decorrente da organização e reutilização da areia, segundo o E7.

Quanto à **sustentabilidade econômica**, os entrevistados do canteiro de obras opinaram em concordância com o resultado do grupo de especialistas, que as condições técnicas de trabalho são “importante” (35%) e “muito importante” (65%) para essa dimensão da sustentabilidade, tendo as ferramentas/máquinas e os EPIs/EPCs como os indicadores ergonômicos que mais impactam nessa relação. Como exemplo, observou-se em campo, que a máquina chamada “hélice contínua” provoca além do barulho, também uma vibração intensa, que pode ocasionar fissuras nos prédios vizinhos, e se isso ocorrer, será necessário repará-los.

De acordo com o E7 “em um espaço de trabalho organizado, sabe-se qual o percurso o trabalhador vai percorrer, e com as ferramentas, bancadas, materiais e insumos adequados e no lugar, acaba-se economizando com possíveis gastos futuros, evitando a ocorrência de acidentes e que estão sempre em busca da qualidade na obra, e para isso o ambiente deve ser bom, materiais acessíveis, ferramentas boas e novas”. O entrevistado ainda comenta que “quando um novo trabalhador chega, há uma integração em que as regras são explicadas e sempre é solicitada a transparência e sinceridade por parte dos trabalhadores em todos os processos”. Em relação ao tópico da presença de um profissional de relações humanas na obra, E7 comenta que “hoje em dia ele não está tão presente nas obras, e os engenheiros acabam tendo essa responsabilidade da psicologia com os funcionários”.

4.3.2 Sobre a dimensão ergonômica - condições ambientais de trabalho

Já as condições ambientais encontradas no processo de trabalho, para Ihedigbo et al. (2023) são representadas pelas barreiras físicas e sociais relacionadas ao ambiente físico de

um local de trabalho a partir da temperatura, iluminação e ergonomia, e podem ter uma grande influência no bem-estar e na produtividade dos funcionários. Uma situação que exemplifica essa questão é quando um local de trabalho é mal iluminado ou acaba sendo muito quente ou frio, causando grande desconforto, diminuindo assim, a produtividade (DURU; SHIMAWUA, 2017; IHEDIGBO et al., 2023).

Na sustentabilidade social, os entrevistados consideram as condições ambientais de trabalho como “importante” (83,3%) e “muito importante” (16,67%). Esse resultado diverge com o que foi dito pelos especialistas, pois no lugar de “importante”, eles as consideram como “razoavelmente importante”. Contudo, para os representantes da obra, o ruído e a qualidade do ar são os indicadores que mais impactam nessa dimensão da sustentabilidade, o que foi também mencionado pelo grupo de especialistas.

Na primeira visita ao canteiro, a obra estava nas etapas iniciais, e pode-se observar que o espaço do canteiro era amplo, arejado e com bastante iluminação, com área coberta onde estava situado o refeitório, protegendo os trabalhadores do sol e da chuva. O E7 ressalta que “deve-se sempre estar atento com essa questão do cuidado com os trabalhadores, pois o ruído por exemplo, pode causar uma lesão; a questão da temperatura também envolve, um exemplo é a questão do sol, que além de envelhecer, pode causar câncer de pele, assim foi colocado uma proteção nos trabalhadores e uma estrutura na obra para isso”.

Já na sustentabilidade ambiental, os entrevistados apontam que as condições ambientais de trabalho são ditas como “razoavelmente importante” (25%) e “muito importante” (50%). Dessas condições, a qualidade do ar e as temperaturas extremas (calor e frio) são os indicadores ergonômicos que mais impactam na sustentabilidade ambiental. A única divergência trazida pelo grupo de especialistas foi em relação ao indicador ergonômico “temperaturas extremas”, que foi substituída pelo indicador “ruído”.

Destaca-se que a indústria da construção civil, sob o ponto de vista da sustentabilidade, vem buscando atender as necessidades das gerações presentes e futuras, economizando energia, água e recursos naturais através da reciclagem, reutilização, técnicas de *design* inovador, e minimizando o desperdício e a poluição. Assim, medidas são levadas em consideração para conseguir reverter ou diminuir os impactos negativos que o setor produz sobre o meio ambiente (AIGBAVBOA et al., 2017; LIMA et al., 2021). Nesta direção, tem-se as declarações do E7, “a parte de volume de resíduos é bem controlada, fazendo a reutilização de diversos materiais, bem como o descarte correto, não sendo nada pedido em excesso”. Ele completa que “o consumo de água e energia são de extrema importância, pois

estão diretamente ligadas a questão das temperaturas extremas, sendo assim são bem-organizados e utilizados na obra”.

Para a sustentabilidade econômica, os entrevistados apontam que as condições ambientais de trabalho são “razoavelmente importante” (50%) e “muito importante” (50%) para a dimensão. O ruído e a qualidade do ar são os indicadores ergonômicos que mais impactam na dimensão econômica da sustentabilidade. O grupo de especialistas salientou os mesmos indicadores ergonômicos (ruído e qualidade do ar) como os mais impactantes no pilar econômico da sustentabilidade, porém consideraram as condições ambientais como “importante” no lugar de “muito importante”.

Segundo Jumawan et al. (2023), os gestores devem ser capazes de verificar os impactos ambientais gerados pela própria empresa e propor certas diretrizes para conseguir reduzir essa influência. Juntamente com isso, um bom líder carece de motivar seus trabalhadores a se envolverem em atividades sustentáveis, como a diminuição do uso de produtos químicos nocivos, a introdução de tecnologias ecológicas, a capacidade de planejar e gerenciar recursos humanos e naturais de forma eficaz e eficiente.

4.3.3 Sobre a dimensão ergonômica - condições organizacionais de trabalho

No âmbito da **sustentabilidade social**, as condições organizacionais de trabalho foram consideradas pelos entrevistados como “importante” (25%) e “muito importante” (75%), onde os destaques ficaram para os indicadores ergonômicos “ritmo de trabalho” e a “organização do tempo na obra”. O grupo de especialistas trouxe apenas uma questão diferente, representada pelo indicador “conhecimento e habilidades”, que tomou o lugar do indicador “organização do tempo”, destacado pelos representantes da obra.

Pavlovic-Veselinovic (2014) salienta que a ergonomia, na sua dimensão das condições organizacionais, é utilizada como uma ferramenta para apoiar a sustentabilidade ao projetar sistemas de trabalho adaptados às necessidades dos trabalhadores. O autor conclui que no âmbito da sustentabilidade social, os projetos de ergonomia têm um impacto na melhoria do ambiente de trabalho, diminuindo assim a chance de acidentes ou lesões, a taxa de rotatividade e o absenteísmo, beneficiando a produtividade, a segurança e a saúde no dia a dia dos trabalhadores e do canteiro de obras. Neste sentido ainda, Kesavan e Alagiyawanna (2023) afirmam que para a consolidação da cultura de segurança do trabalho, a organização precisa primeiramente identificar seus riscos, bem como priorizar a prevenção de doenças,

lesões e mortes nos canteiros de obras, aprimorando assim, as habilidades cognitivas e a compreensão dos trabalhadores da construção civil, sobre questões de saúde e segurança.

Na primeira visita ao campo, como a obra estava em suas etapas iniciais, a equipe era composta por 11 trabalhadores, mais o contramestre e a engenheira, que estão sempre presentes na obra para organizar e deliberar sobre o projeto e as tarefas. A divisão das funções é feita por experiência na área, e representada pela cor dos capacetes: 4 carpinteiros (capacete cinza), 4 serventes (capacete vermelho), 2 armadores (capacete marrom), 1 meio oficial (capacete azul) e 1 contramestre (capacete branco). Ao longo do tempo, outros profissionais se inserem no processo, o que foi observado em campo: 2 armadores, 2 meios oficiais carpinteiros, 6 carpinteiros, 6 serventes, além do meio oficial e contramestre, totalizando 16 trabalhadores. O horário de trabalho é de segunda a quinta das 8 às 17h30, com um intervalo de almoço das 12h às 13h. Nas sextas, o horário é o mesmo, mas finaliza mais cedo, às 16h30min.

De acordo com toda essa organização, o E7 aborda que “sempre há autonomia e liberdade para os engenheiros e trabalhadores, com ênfase na divisão das tarefas para não ficar mais pesado para um ou para outro”. Ao se falar de problemas de saúde dos trabalhadores da construção civil, Shoar e Banaitis (2018) destacam que as horas extras e o retrabalho são elementos que merecem atenção. Trabalhar longas horas pode ser prejudicial à saúde mental do trabalhador, ocasionando diversas dependências, como uma má alimentação ou o próprio álcool, o que pode gerar uma variedade de outros problemas de saúde.

Outros aspectos que possuem impacto no bem-estar e na produtividade são a própria cultura, a comunicação e as relações entre os trabalhadores no interior da organização (IHEDIGBO et al., 2023). Esses aspectos fazem parte do ambiente social, que quando positivos trazem características como a confiança, respeito mútuo e comunicação aberta, obtendo um maior engajamento e motivação entre os trabalhadores. Já um ambiente negativo, pode acarretar conflitos, falta de confiança e má comunicação, influenciando na diminuição da produtividade e no aumento do absenteísmo (JUMAWAN et al. 2023).

As barreiras ligadas ao bem-estar do trabalhador são apresentadas por Ihedigbo et al. (2023), e estão ligadas às políticas e programas que fornecem suporte e recursos aos trabalhadores. Ihedigbo et al. (2023) e Jumawan et al. (2023) corroboram ao dizer que a implementação de benefícios aos trabalhadores, como assistência médica, planos de aposentadoria e folgas remuneradas, acordos de trabalho flexíveis e apoio aos familiares, promove um ambiente de trabalho mais inclusivo e igualitário. Estes benefícios buscam reduzir o estresse e os encargos financeiros, aumentando a retenção e recrutamento de

trabalhadores, gerando uma maior satisfação e motivação ao trabalho. Nesta mesma direção, Kesavan e Alagiyawanna (2023) destacam que as práticas saudáveis realizadas no setor da construção civil, melhoram significativamente a moral do trabalhador, acarretando um menor risco de acidentes no local de trabalho, bem como consequências financeiras ou necessidade de afastamentos do trabalho.

Já na **sustentabilidade ambiental**, os entrevistados consideram as condições organizacionais de trabalho como “pouco importante” (16,7%) e “muito importante” (75%). Já os especialistas as consideram como “pouco importante” e “razoavelmente importante”. No tocante dos indicadores ergonômicos para os entrevistados da obra, os destaques ficaram para “ritmo de trabalho” e “número de trabalhadores no canteiro *versus* volume de trabalho” como os que mais impactam na sustentabilidade ambiental. Já para o grupo de especialistas, os indicadores ergonômicos de destaques são “procedimento de trabalho” e “conhecimento e habilidade”.

Para corroborar, Trindade et al. (2020) relatam que muitas vezes os problemas de desperdício de materiais na construção civil possuem causas relacionadas à escolha da técnica construtiva, à falta de domínio da técnica construtiva, à desorganização geral do canteiro de obras, aos problemas relacionados à mão de obra, bem como às questões relacionadas à gestão de materiais, como problemas de manuseio e falta de controle de distribuição. Quando isso não é controlado, acaba aumentando os custos, o trabalho, e assim os trabalhadores gastam mais energia e tempo na hora de realizar as tarefas. Nesta direção, o E7 comenta sobre a importância do controle no volume de resíduos pois “com um projeto e suas informações, você consegue ter a organização necessária para controlar e não gerar tanto resíduo”.

No âmbito da **sustentabilidade econômica**, os entrevistados definem que as condições organizacionais de trabalho são “importante” (35%) e “muito importante” (65%) para o quesito ambiental da sustentabilidade, sendo que os indicadores ergonômicos considerados mais impactantes no quesito econômico são o ritmo de trabalho e a organização do tempo. Já o grupo de especialistas destacam os indicadores ergonômicos “procedimentos de trabalho” e “conhecimento e as habilidades” como os prioritários.

Ihedigbo et al. (2023) discutem que as maiores dificuldades ainda encontradas na construção civil são ainda, a falta de qualificação dos trabalhadores, acidentes ou lesões durante o serviço, atraso no fornecimento de materiais, falhas de instalações e equipamentos, alterações de processos ou pedidos durante a execução do projeto, retrabalho pelas condições imprevistas, máquinas obsoletas, alta rotatividades e baixa produtividade. Para os autores, o setor da construção civil pode desenvolver estratégias para mitigar ou mesmo eliminar as

dificuldades apontadas, como: implementação de programas de capacitação e desenvolvimento, o que pode ajudar os trabalhadores a se sentirem valorizados e motivados; investimentos em equipamentos e ferramentas adequadas aos serviços; incentivo a comunicação aberta; colaboração para a promoção de uma cultura de trabalho positiva e solidária; promoção de um ambiente de trabalho seguro, evitar acidentes.

Kesavan e Alagiyawanna (2023) observaram em um canteiro de obras em Sri Lanka, que as habilidades dos trabalhadores não atendiam aos requisitos necessários, além de identificarem problemas de produtividade e de qualidade das operações. Isso se deu pelo fato de não haver iniciativas de treinamento eficientes, bem como conhecimento para a utilização correta dos equipamentos e máquinas. As práticas de treinamento em saúde e segurança, segundo os autores, auxiliam na diminuição dos acidentes e lesões em canteiros de obras. Umar et al. (2020) ressaltam que os acidentes de trabalho diminuem a produtividade e fazem com que as empresas gastem e tenham mais custos de limpeza, custos de substituição, atrasos, custos de supervisão e custos de reprogramação e transporte.

Adi e Ni'am (2012) comentam que uma das principais estratégias que deve ser colocada em prática é o investimento no treinamento dos trabalhadores. Conforme Yener (2022), a ergonomia é usada para auxiliar na saúde e segurança do trabalhador e na produtividade da organização, a partir de condições de trabalho adequadas. Com isso, programas ergonômicos focados na obtenção de conhecimento e qualidade, não devem ser considerados um custo, mas sim ganhos. Porém, não é algo simples de se entender e realizar, ao ver que diversas organizações possuem uma barreira para esse assunto. Enfim, Kesavan e Alagiyawanna (2023) abordaram que os fatores que afetam a produtividade da construção em uma obra, mostram que as competências dos trabalhadores da construção em práticas em relação à saúde e segurança e inspeção de qualidade, melhoraram significativamente. Quando os procedimentos de controle de qualidade são implementados, a segurança dos projetos aumenta e os perigos de cometer erros nas organizações são diminuídos.

Para finalizar, de uma forma geral, destaca-se que no âmbito das condições técnicas de trabalho, os indicadores ergonômicos “ferramentas/máquinas” e “espaço de trabalho” são os que mais impactam nas dimensões da sustentabilidade. Já no contexto das condições ambientais, os destaques ficam com os indicadores “ruído” e “qualidade do ar”. E, por fim, para as condições organizacionais, a organização do tempo, ritmo, procedimentos de trabalhos, conhecimento e habilidades, são indicadores ergonômicos prioritários. Pode-se ressaltar que houve, apesar de pequenas diferenças entre os dois grupos questionados (especialistas e trabalhadores e proprietário da obra), uma concentração dos indicadores

ergonômicos que mais impactam nas três dimensões da sustentabilidade, e que foi convergente com a literatura e com as observações em campo. Sendo assim, acredita-se que o *framework* se mostra viável para novas aplicações.

5. CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi de desenvolver um *framework* para avaliação ergonômica de canteiros de obras da construção civil, com base na teoria da sustentabilidade, gerado partir de um conjunto de elementos que foram estruturados em dimensões e indicadores. O *framework* teórico foi validado por especialistas com conhecimentos e experiências em ergonomia e/ou sustentabilidade, no contexto de canteiros de obras da construção civil, e na sequência se aplicou o instrumento em uma situação real, alcançando assim também os objetivos específicos.

Conforme a literatura estudada, transformar os processos de trabalho, a partir de uma compreensão e envolvimento mais profundo da vida dos trabalhadores, é um dos principais objetivos da ergonomia. Bolis et al. (2020, p. 10) argumentam que este princípio da ergonomia “pode fornecer suporte para mudar os processos de tomada de decisão dos trabalhadores para otimizar o desempenho, considerando objetivos de sustentabilidade mais amplos, como metas sociais ou ambientais” Assim, essa contribuição central auxiliou no entendimento da conexão entre a ergonomia e a sustentabilidade que vem sendo discutida teoricamente na literatura, mas ainda de forma tímida.

Quanto à relevância teórica, a contribuição do presente estudo se concentra na interação entre as abordagens ergonômica e da sustentabilidade, em forma de um *framework*, estruturado em dimensões e indicadores. A ergonomia e a sustentabilidade têm seus conceitos já consolidados na literatura, porém a interação entre eles possui poucos achados teóricos e práticos. Com os trabalhos de Bolis, et al. (2014) e de Meyer et al. (2017) inicia-se um esforço para que estudos ergonômicos também levassem em conta os princípios da sustentabilidade em suas ações. Os argumentos dos autores foram reforçados pela instituição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável/ODS, da Agenda 2030 da ONU, com destaque para o ODS 8, que trata da melhoria da saúde e segurança no trabalho, vislumbrando o crescimento econômico por meio da rentabilidade, geração de renda e respeito a biodiversidade.

A relevância prática desta pesquisa foi a criação do *framework* como instrumento de avaliação ergonômica nas organizações, incluindo os princípios da sustentabilidade, mas especificamente para canteiros de obras. O *framework* foi avaliado e ajustado por especialistas de diferentes instituições, com conhecimentos e experiências em ergonomia e/ou sustentabilidade no setor da construção civil.

Quanto ao desenvolvimento do *framework*, a revisão da literatura foi decisiva na construção da primeira versão do *framework* (Figura 1), onde se pode compreender as relações preliminares entre as condições de trabalho (perspectiva ergonômica e as dimensões da sustentabilidade (social, ambiente e econômica). A realização do pré-teste garantiu ao instrumento um refinamento, principalmente, dos indicadores ergonômicos e da sustentabilidade, como também da necessidade da inserção de uma métrica de pontuação. Na sequência, destaca-se a importância do grupo de especialistas no aprimoramento do instrumento, se tornando assim viável a sua aplicação.

Nas organizações modernas, a avaliação da sustentabilidade empresarial, a partir da ergonomia, é considerada um grande desafio, tanto da teoria como da prática. Espera-se que o presente estudo contribua com o trabalho sustentável, sendo aquele que melhora o desempenho da organização, promove o desenvolvimento profissional, a saúde do trabalhador de forma ampla e positiva, o respeito e o desenvolvimento da inteligência e da criatividade ao realizar um trabalho que tenha sentido e significado, compreendendo a profunda importância das questões físicas, cognitivas e organizacionais e, sobretudo, a importância do trabalho para o desenvolvimento da cultura.

Quanto às limitações desta pesquisa, ressalta-se que o *framework* (versão final) aqui desenvolvido está voltado para avaliações ergonômicas de canteiros de obras da construção civil, o que não impede de servir com referência para outras situações, desde que feitas as devidas adequações. Os resultados da aplicação do *framework* talvez não sejam generalizados para outros canteiros, contudo, a revisão da literatura aqui apresentada se mostrou coerente aos resultados encontrados. Além disso, a pesquisa realizada foi qualitativa e poderia ser expandida para uma de levantamento, abrangendo uma percepção maior de participantes quanto à escala de pesquisa utilizada, tendo assim, uma proposta para novos estudos na área.

Uma outra proposta para pesquisas futuras seria o uso do *framework* em organizações pertencentes a outros setores, para o qual se recomenda replicar a dinâmica metodológica aqui descrita, com destaque para a fase de validação com especialistas do setor a ser estudado, para garantir um instrumento mais afinado à realidade. Pois assim, é possível conhecer na situação real, as condições de trabalho e as opiniões dos trabalhadores, para então relacioná-las com as dimensões da sustentabilidade. Com isso, estudos futuros são necessários para aprofundar a investigação da ergonomia como forma de potencializar a sustentabilidade no dia a dia das empresas.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Júlia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. **Introdução a ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009.
- ADI, Renny Pratiwi; NI'AM, Moh Faiqun. Improving skill's strategies of Indonesian construction labours to have global competitiveness. **International Journal of Civil & Structural Engineering**, v. 3, n. 1, p. 150-157, 2012.
- AFROZ, Saman; HAQUE, Mohammad Israrul. Ergonomics in the workplace for a better quality of work life. In: **Ergonomics for Improved Productivity**. Springer, Singapore, 2021. p. 503-511.
- AGENDA 2030. **A integração dos ODS**. 2014. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/os_ods/>.
- AHMADI, Mojtaba; ZAKERIAN, Seyed A.; SALMANZADEH, Hamed; MORTEZAPOUR, Alireza. Identification of the ergonomic interventions goals from the viewpoint of ergonomics experts of Iran using Fuzzy Delphi Method. **International Journal of Occupational Hygiene**, v. 8, n. 3, p. 151-157, 2016.
- AIGBAVBOA, Clinton; OHIOMAH, Ifije; ZWANE, Thulisile. Sustainable construction practices: “a lazy view” of construction professionals in the South Africa construction industry. **Energy Procedia**, v. 105, p. 3003-3010, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia**. 2020. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>.
- BARBIERI, José. C. **Desenvolvimento sustentável**: das origens à Agenda 2030. Petrópolis: Vozes, 2020.
- BENTLEY, Tim; GREEN, Nicola; TAPPIN, Davi; HASLAM, Roger. State of science: the future of work—ergonomics and human factors contributions to the field. **Ergonomics**, v. 64, n. 4, p. 427-439, 2021.
- BENOS, Lefteris; TSAOPOULOS, Dimitrios; BOCHTIS, Dionysis. A review on ergonomics in agriculture. part II: Mechanized operations. **Applied Sciences**, v. 10, n. 10, p. 3484, 2020.
- BOLIS, Ivan.; BRUNORO, Claudio. M.; SZNELWAR, Laerte. I. Work in corporate sustainability policies: The contribution of ergonomics. **Work**, v. 49, n. 3, p. 417-431, 2014.
- BOLIS, Ivan; BRUNORO, Claudio M.; SZNELWAR, Laerte I. Mapping the relationships between work and sustainability and the opportunities for ergonomic action. **Applied ergonomics**, v. 45, n. 4, p. 1225-1239, 2014.
- BOLIS, Ivan; BRUNORO, Claudio M.; SZNELWAR, Laerte I. Work for sustainability: Case studies of Brazilian companies. **Applied ergonomics**, v. 57, p. 72-79, 2016.
- BOLIS, Ivan; BRUNORO, Claudio M.; SZNELWAR, Laerte I. The centrality of workers to sustainability based on values: Exploring ergonomics to introduce new rationalities into decision-making processes. **Applied Ergonomics**, v. 88, p. 103148, 2020.
- BOLIS, Ivan; THATCHER, Andrew; SALTORATO, Patrícia; MORIOKA, Sandra N. Contribution of Ergonomics and human factors to sustainable development: a systematic literature review. **Ergonomics**, p. 1-19, 2022.

BRUNORO, Claudio M.; BOLIS, Ivan; SIGAHI, Tiago; KAWAZAKI, Bruno; SZNELWAR, Laerte. Defining the meaning of “sustainable work” from activity-centered ergonomics and psychodynamics of Work's perspectives. **Applied Ergonomics**, v. 89, p. 103209, 2020.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia**. Brasília, 1990. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2021.pdf> . Acesso em: 28 mai. 2022.

CBIC. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **PIB Brasil e Construção Civil**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em 02 set. 2022.

CHAKRAVARTI, Jayani; BASSO, Frédéric. An intentional profit-generating strategy can be detrimental to a sustainable organisation. **Journal of Cleaner Production**, v. 287, p. 125057, 2021.

CHENG, Qiang; CUI, Tie J.; JIANG, Wei X.; CAI, Ben G. An omnidirectional electromagnetic absorber made of metamaterials. **New Journal of Physics**, v. 12, n. 6, p. 063006, 2010.

CHOKOR, Abbas; ASMAR, Mounir; TILTON, Claire; SROUR, Isam. Dual assessment framework to evaluate LEED-certified facilities’ occupant satisfaction and energy performance: Macro and micro approaches. **Journal of Architectural Engineering**, v. 22, n. 4, p. A4015003, 2016.

COELHO, Denis A. Ergonomics and sustainable development in IDCs. **International Journal of Human Factors and Ergonomics**, v. 1, n. 2, p. 117-126, 2012.

COLLIS, Jill.; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, Donald R; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CORREA, Vanderlei Moraes. **Ergonomia: fundamentos e aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

CREA-SC. CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Disponível em: <https://portal.crea-sc.org.br/>>. Acesso em: 15 set. 2022.

CRESWELL, John W. **Qualitative inquiry & research design: choose among five approaches**. 3. ed. Thousand Oaks (California): Sage, 2013.

DAS, Banibrata. Improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 81, p. 103040, 2021.

DE SOUZA FREITAS, Wesley Ricardo et al. Building Sustainable Values in Organizations with the Support of Human Resource Management: Evidence from One Firm Considered as the ‘Best Place to Work’ in Brazil. **Journal of Human Values**, v. 18, n. 2, p. 147-159, 2012.

DE SOUZA FREITAS, Wesley Ricardo; JABBOUR, Charbel José Chiappetta; SANTOS, Fernando César Almada. Continuing the evolution: towards sustainable HRM and sustainable organizations. **Business strategy series**, 2011.

DE SOUZA MINAYO, Maria Cecília; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2011.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 3. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

DUL, Jan. Business ergonomics beyond health and safety: Work environments for employee productivity, creativity and innovation. In: **Contemporary Ergonomics 2009**. Taylor & Francis, 2009. p. 28-35.

DURU, Chika Ebenezer; SHIMAWUA, Dominic. The effect of work environment on employee productivity: A case study of edo city transport services benin city, edo state Nigeria. **European Journal of Business and Innovation Research**, v. 5, n. 5, p. 23-39, 2017.

EHNERT, Ina.; HARRY Wes; ZINK, Klaus J. **Sustainability and human resource management developing sustainable business organizations**. Springer, 2014.

ESCAMILLA, Edwin Zea; HABERT, Guillaume. Environmental impacts of bamboo-based construction materials representing global production diversity. **Journal of Cleaner Production**, v. 69, p. 117-127, 2014.

ESCAMILLA, E. Zea; HABERT, Guillaume; WOHLMUTH, E. When CO2 counts: Sustainability assessment of industrialized bamboo as an alternative for social housing programs in the Philippines. **Building and Environment**, v. 103, p. 44-53, 2016.

FANG, Dongping; CHEN, Yang; WONG, Louisa. Safety climate in construction industry: A case study in Hong Kong. **Journal of construction engineering and management**, v. 132, n. 6, p. 573-584, 2006.

FLICK, Uwe. **Triangulation**. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2011.

GAITAN, Aneyquel Ricardo; XAVIER, Antonio Augusto Paula; NUNES, BiankaBrekailo Silveira. Ergonomia verde e sustentabilidade: revisão de literatura. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 14, n. 2, 2019.

GAZOLA, Wesley Gomes; MIAMOTO, Sueli; CASADO, João. Gestão de segurança e saúde do trabalho na prevenção de acidentes e doenças na indústria da construção civil. **Semana AcadêmicaUniFatecie**, v. 6, n. 1, p. 24, 2017.

GHODRATI, Nariman; WING, Tak; WILKINSON, Suzanne; SHAHBAZPOUR, Mehdi. Role of management strategies in improving labor productivity in general construction projects in New Zealand: Managerial perspective. **Journal of Management in Engineering**, v. 34, n. 6, p. 04018035, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Bookman, 2018.

GONÇALVES, Elisa Pereira. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

GOVERNO FEDERAL. **Ministério do trabalho e previdência**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br>>. Acesso em: 03 set. 2022.

GUPTA, Nina; SHAW, Jason D. Employee compensation: the neglected area of HRM research. **Human resource management review**, v. 24, n. 1, p. 1-4, 2014.

GURCANLI, G. Emre; BILIR, Senem; SEVIM, Merve. Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects. **Safety Science**, v. 80, p. 1-12, 2015.

HASLAM, Roger; WATERSON, Patrick. Ergonomics and sustainability. **Ergonomics**, v. 56, n. 3, p. 343-347, 2013.

IHEDIGBO, Kingsley S.; AWWAL, Hamzat M.; SAKIRU, Rasaq A.; OLUGHU, Christopher E.; BELLO, Abdulkabir O. Assessment of working environment factors influencing construction workers' performance in the Nigerian construction industry. **Journal of Sustainability and Environmental Management**, v. 2, n. 2, p. 98-105, 2023.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2016.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION – ILO. **International “Construction: Laboura Organization, hazardous work”**. Disponível em <http://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356576/lang-en/index.htm>. Acesso em: ??

ISO 45001:2018. **Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional**: requisitos com orientação para uso. ABNT, 2018.

JOHANSSON, Jan Jan; ABRAHAMSSON, Lena. Digitalisation and sustainable work: obstacles and pathways. **European Journal of Workplace Innovation**, v. 6, n. 2, p. 187-197, 2021.

JUMAWAN, Jumawan; SAWITRI, Ni Nyoman; SUPARDI, Supardi. Productivity and sustainability organization: leadership, motivation, competence. **Dinasti International Journal of Management Science**, v. 4, n. 5, p. 906-917, 2023.

KESAVAN, Manoharan.; ALAGIYAWANNA, A. M. N. A New constructive professional training guide on health and safety practices for construction workers. **Engineer**, v. 56, n. 02, p. 99-112, 2023.

KOHL, Kristina. **Becoming a sustainable organization**: a project and portfolio management approach. CRC Press, 2016.

KROEMER, Karl HE; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2005.

LACY, Peter; ARNOTT, James; LOWITT, Eric. The challenge of integrating sustainability into talent and organization strategies: investing in the knowledge, skills and attitudes to achieve high performance. **Corporate Governance: the international journal of business in society**. Cidade: editora 2009.

LIMA, Luanda; TRINDADE, Emanuely; ALENCAR, Luciana; ALENCAR, Marcelo; SILVA, Luna. Sustainability in the construction industry: A systematic review of the literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 289, p. 125730, 2021.

LIMA, Raimara Araújo; DE OLIVEIRA CAVAIGNAC, André Luís. TRA and FMEA for ergonomic risks classification in small size civil construction. **Brazilian Journal of Production Engineering**, p. 85-94, 2021.

LINGARD, Helen Clare; COOKE, Tracy; BLISMAS, Nick. Properties of group safety climate in construction: The development and evaluation of a typology. **Construction Management and Economics**, v. 28, n. 10, p. 1099-1112, 2010.

MANOLESCU, Aurel; TRICULESCU, Monica. **Integrating ergonomics into sustainable business development**. Cidade: editora 2022.

MARRAS, Wiliam S.; HANCOCK, Peter A. Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations. **Applied ergonomics**, v. 45, n. 1, p. 55-60, 2014.

MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 2012.

MEYER, Felipe; EWEJE, Gabriel; TAPPIN, David. Ergonomics as a tool to improve the sustainability of the workforce. **Work**, v. 57, n. 3, p. 339-350, 2017.

MORAG, Ido; LURIA, Gil. A framework for performing workplace hazard and risk analysis: a participative ergonomics approach. **Ergonomics**, v. 56, n. 7, p. 1086-1100, 2013.

MOREA, Donato; GEBENNINI, Elisa; MAZZITELLI, Andrea; ANDREANO, Maria S.; BASILE, Gianpaolo; DOMICINI, Gandolfo. New challenges for sustainable organizations in light of Agenda 2030 for Sustainability. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 1717, 2021.

MUKHOPADHYAY, Prabir. **Ergonomics principles in design**: an illustrated fundamental approach. CRC Press, 2022.

NAOUM, Shamil George. Factors influencing labor productivity on construction sites: A state-of-the-art literature review and a survey. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2016.

NASCIMENTO, Elimar P. **Trajatória da sustentabilidade**: do ambiental ao social, do social ao econômico. Cidade: editora, 2011.

NEUMANN, Patrick; DUL, Jan. Human factors: spanning the gap between OM and HRM. **International Journal of Operations & Production Management**, 2010.

OBSERVATÓRIO DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<https://observatorio.fiesc.com.br/home>>. Acesso em: 20 set. 2022.

OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO. **Smartlab**. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/>>. Acesso em: 07 set. 2022.

OLIVEIRA, Sonia. V.; LEONETI, Alexandre B.; CEZARINO, Luciana. O. **Sustentabilidade**: princípios e estratégias. São Paulo: Manole, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Onu e o meio ambiente. 1987. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente#:~:text=%E2%80%9CO%20desenvolvimento%20sustent%C3%A1vel%20>>.

PERUZZINI, Margherita; GRANDI, Fabio; PELLICCIARI, Marcello. Exploring the potential of Operator 4.0 interface and monitoring. **Computers & Industrial Engineering**, v. 139, p. 105600, 2020.

PAVLOVIC-VESELINOVIC, Sonja. Ergonomics as a missing part of sustainability. **Work**, v. 49, n. 3, p. 395-399, 2014.

- RADJIYEV, Ayubkhon; QIU, Hai; XIONG, Shuping; NAM, Kyung. Ergonomics and sustainable development in the past two decades (1992–2011): Research trends and how ergonomics can contribute to sustainable development. **Applied ergonomics**, v. 46, p. 67-75, 2015.
- RUGGERIO, Carlos Alberto. Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. **Science of the Total Environment**, v. 786, p. 147481, 2021.
- SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável e sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- SALVENDY, Gavriel; KARWOWSKI, Waldemar (Ed.). **Handbook of human factors and ergonomics**. John Wiley & Sons, 2021.
- SANTOS, Karine da S.; RIBEIRO, Mara C.; QUEIROGA, Danlyne U.; SILVA, Ivisson P.; FERREIRA, Sonia S. The use of multiple triangulations as a validation strategy in a qualitative study. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 25, p. 655-664, 2020.
- SANTANA, Vilma S.; OLIVEIRA, Roberval P. Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 797-811, 2004.
- SARBAT, Irem; OZMEHMET TASAN, Seren. A structural framework for sustainable processes in ergonomics. **Ergonomics**, v. 63, n. 3, p. 346-366, 2020.
- SARBAT, Irem; OZMEHMET TASAN, Seren. Ergonomics indicators: A proposal for sustainable process performance measurement in ergonomics. **Ergonomics**, p. 1-36, 2021.
- SCHEER, Steven J.; MITAL, Alka. Ergonomics. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 78, March, 1997
- SCHWATKA, Natalie V.; HECKER, Steven; GOLDENHAR, Linda M. Defining and measuring safety climate: a review of the construction industry literature. **Annals of Occupational Hygiene**, v. 60, n. 5, p. 537-550, 2016.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>>. Acesso em: 15 set. 2022.
- SILVEIRA, Cristiane A.; ROBAZZI, Maria Lúcia; WALTER, Elisabeth V.; MARZIALE, Maria Helena P. Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares. **Revista Escola de Minas**, v. 58, p. 39-44, 2005.
- SINDUSCON. SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE FLORIANÓPOLIS. Disponível em: <<https://sinduscon-fpolis.org.br/>>. Acesso em: 20 out. 2022.
- SINDUSCON. SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE BALNEÁRIO CAMBÓRIÚ. Disponível em: <<https://www.sindusconbc.com.br/>>. Acesso em: 20 out. 2022.
- SHOAR, Shahab; BANAITIS, Audrius. Application of fuzzy fault tree analysis to identify factors influencing construction labor productivity: a high-rise building case study. **Journal of Civil Engineering and Management**, v. 25, n. 1, p. 41-52, 2019.
- SOUZA, Uiraci Espinelli Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão de obra**: manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Pini, 2006.
- STACK, Theresa; OSTROM, Lee T.; WILHELMSEN, Cheryl A. **Occupational ergonomics**: a practical approach. John Wiley & Sons, 2016.

SUDIAJENG, Lilik; MUDHINA, Made; INTARA, WAYAN. Work Posture Analyses for Ergonomics Working Condition Improvement of Concrete Work Practices. In: **2018 International Conference on Applied Science and Technology (iCAST)**. IEEE, 2018. p. 641-645.

SULTAN-TAIEB, Helene; LAMARCHE, Annick; GAILLARD, Aurélie; STOCK, Susan; NICOLAKAKIS, Nektaria; HONG, Quan N; VEZINA, Michel; VEZINA, Nicole; BERTHELETTE, Diane. Economic evaluations of ergonomic interventions preventing work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of organizational-level interventions. **BMC public health**, v. 17, n. 1, p. 1-13, 2017.

THATCHER, Andrew. Green ergonomics: definition and scope. **Ergonomics**, v. 56, n. 3, p. 389-398, 2013.

THATCHER, Andrew; YEOW, Paul HP. A sustainable system of systems approach: a new HFE paradigm. **Ergonomics**, v. 59, n. 2, p. 167-178, 2016.

THATCHER, Andrew; NAYAK, Rounaq; WATERSON, Patrick. Human factors and ergonomics systems-based tools for understanding and addressing global problems of the twenty-first century. **Ergonomics**, v. 63, n. 3, p. 367-387, 2020.

TRINDADE, Emanuely L.G.; LIMA, Luanda R.; ALENCAR, Luciana H.; ALENCAR, Marcelo H. Identification of obstacles to implementing sustainability in the civil construction industry using bow-tie tool. **Buildings**, v. 10, n. 9, p. 165, 2020.

UMAR, Tariq; EGBU, Charles; HONNURVALI, Mohamed S.; SAIDANI, Messaoud; AL-MUTAIRI, Matira. An assessment of health profile and body pain among construction workers. In: **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer**. Thomas Telford Ltd, 2020. p. 125-135.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas. 2005.

WATERSON, Patrick. World War II and other historical influences on the formation of the Ergonomics Research Society. **Ergonomics**, v. 54, n. 12, p. 1111-1129, 2011.

WESTGAARD, Rolf H.; WINKEL, Jorgen. Occupational musculoskeletal and mental health: Significance of rationalization and opportunities to create sustainable production systems—A systematic review. **Applied ergonomics**, v. 42, n. 2, p. 261-296, 2011.

WILKINSON, Adrian; HILL, Malcolm; GOLLAN, Paul. The sustainability debate. **International Journal of Operations & Production Management**, 2001.

YENER, Hüseyin. Cost-benefit analysis of ergonomics-sustainability projects with analytic hierarchy process. **Business & Management Studies: An International Journal**, v. 10, n. 4, p. 1218-1227, 2022.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim**. São Paulo: Penso, 2016.

ZAPPELLINI, Marcello Beckert; FEUERSCHÜTTE, Simone Ghisi. O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 241-273, 2015.

ZINK, Klaus J. Designing sustainable work systems: The need for a systems approach. **Applied ergonomics**, v. 45, n. 1, p. 126-132, 2014.

APÊNDICE A – ROTEIRO BASE PARA AS ENTREVISTAS DE PRÉ-TESTE

1) Caracterização do (a) participante: formação acadêmica e profissional, cargo ocupado na instituição, tempo de trabalho na instituição.

2) Questões norteadoras sobre o tema ergonomia e sustentabilidade em empresas da construção civil.

Sobre a ergonomia (Quadro 1)

Questão 1. Como se apresentam as condições técnicas, ambientais e organizacionais de sua empresa?

Questão 2. Quais ações são desenvolvidas pela sua empresa em direção à ergonomia, que tenham buscado melhorias das condições de trabalho?

Sobre a sustentabilidade (Quadro 2)

Questão 3. Em relação à dimensão social, como se apresenta a rotatividade, a satisfação, treinamento e taxa de acidentes dos seus trabalhadores?

Questão 4. As condições de trabalho impactam positivamente ou negativamente em seus trabalhadores? Quais são estes impactos?

Questão 5. Quais as tendências acerca da geração de resíduos, consumo de água, energia e combustíveis fósseis, desperdício de materiais, reciclagem e reutilização?

Questão 6. Na área econômica, a empresa investe em melhorias nas condições de trabalho? Como ela lida com gastos com acidentes, tratamentos, treinamentos, entre outros?

Questão 7. Quais ações são desenvolvidas pela sua empresa em direção à sustentabilidade, que tenham impactado nas condições de trabalho?

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, CPF nº _____, declaro que estou esclarecido (a) sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa “*FRAMEWORK DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, COM BASE NA TEORIA DA SUSTENTABILIDADE*”, desenvolvida pela mestranda em administração Maria Fernanda Kuhnen Dutra, do Programa de Pós-graduação em Administração da Unisul, sob a orientação da Professora Ana Regina Dutra.

Concordo em participar como entrevistado e autorizo a publicação e/ou apresentação dos resultados da pesquisa, desde que sejam respeitados os princípios éticos que me foram apresentados pelo pesquisador, a saber: a) o participante tem o livre arbítrio para participar ou desistir, a qualquer momento, do processo da pesquisa; b) o anonimato do participante será mantido em todos os registros da pesquisa; c) não serão publicados dados que possam identificar o participante, nem as pessoas eventualmente por ele citadas; d) a privacidade do participante será respeitada durante todo o processo de pesquisa, evitando a exposição desnecessária ou situação que possa causar constrangimentos; e) não serão publicados dados cuja divulgação o participante não autorize; f) o participante não será exposto a riscos de nenhuma natureza que possam ferir sua integridade física, mental e emocional; g) serão respeitadas as expressões culturais e emocionais dos participantes em relação ao conteúdo do estudo; h) o processo da pesquisa não poderá interferir no cotidiano da vida do participante e nem do local onde está sendo realizada a pesquisa; i) todos os momentos de integração pesquisador-sujeito serão acordados com antecedência entre ambos e avaliados a cada fim de encontro; j) o estudo será apresentado de forma fidedigna, sem distorções de dados; k) os resultados da pesquisa serão apresentados aos sujeitos participantes envolvidos no estudo sob a forma do documento final deste mestrado.

Autorizo a gravação: () Sim () Não

_____, ____/____/2022

Participante

Maria Fernanda Kuhnen Dutra

APÊNDICE C – VERSÃO FINAL *FRAMEWORK*

Quadro 8 – Instrumento para coleta de dados – Versão final do *framework*

O presente questionário faz parte de uma dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina/UNISUL, da estudante Maria Fernanda Kuhnen, sob a orientação da Profa Ana Regina de Aguiar Dutra. O objetivo da dissertação é buscar entender as relações entre as condições de trabalho, com base na Ergonomia, e as dimensões da sustentabilidade (econômica, ambiental e social) nas obras da construção civil. O questionário tem como objetivo avaliar as dimensões e indicadores da ergonomia e da sustentabilidade através da consulta a especialistas, os quais avaliarão cada indicador numa escala de 1 a 5, onde 1 representa nada importante, 2 pouco importante, 3 razoavelmente importante, 4 importante e 5 muito importante.

Para isso, queremos sua opinião, levando em conta a escala abaixo, para a importância dos seguintes aspectos:

(1) Nada importante (2) Pouco importante (3) Razoavelmente importante (4) Importante (5) Muito Importante

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (escolher apenas 2 - em ordem crescente)
				(1) Nada Importante	(2) Pouco Importante	(3) Razoavelm ente Importante	(4) Importan te	(5) Muito Importan te	
Condições técnicas dos canteiros de obras	- Espaço de trabalho - Ferramentas/máquinas - Bancadas - Materiais/insumos - EPIs e EPCs	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
		Sustentabilidade Ambiental	Geração (volume) de resíduos						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Consumo de água						

			Consumo de energia						
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Espaço de trabalho () Ferramentas/máquinas () Bancadas () Materiais/insumos () EPIs e EPCs ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos);						
			Impacto na produtividade e qualidade da obra						
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente)
				(1) Nada Importante	(2) Pouco Importante	(3) Razoavelmente Importante	(4) Importante	(5) Muito Importante	
Condições ambientais de canteiros de obras	• Ruído, • temperaturas extremas (calor e frio), • iluminação, • qualidade do ar	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						
			Vizinhança da obra						
		Sustentabilidade Ambiental	Volume de resíduos						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Consumo de água						
			Consumo de energia						
			Poluição ambiental (ruído e qualidade do ar) na vizinhança da obra						
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Ruído () Temp. extremas (calor e frio) () iluminação () qualidade do ar ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos;						
			Impacto na produtividade e qualidade da obra).						
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						

Dimensão da ergonomia	Indicadores ergonômicos	Dimensões da sustentabilidade	Indicadores de sustentabilidade	Grau de importância dos indicadores de sustentabilidade					Grau de importância dos indicadores ergonômicos (em ordem crescente)
				(1) Nada Importante	(2) Pouco Importante	(3) Razoavelmente Importante	(4) Importante	(5) Muito Importante	
Condições organizacionais de canteiro de obras	• Organização do tempo: jornada, horários, turnos e pausas • Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) • .Exigência de tempo • .Ritmo de trabalho • .Autonomia no trabalho • .Número de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho • .Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho	Sustentabilidade Social	Número de trabalhadores satisfeitos com as condições técnicas de trabalho						Organização do tempo ()
			Número de trabalhadores envolvidos em acidentes/lesões/doenças ocupacionais						Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) ()
			Número de trabalhadores afastados do trabalho por acidentes/lesões/doenças ocupacionais						Exigência de tempo ()
		Sustentabilidade Ambiental	Volume de resíduos						Ritmo de trabalho ()
			Consumo de água						Autonomia no trabalho ()
			Consumo de energia						Nº de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho ()
		Sustentabilidade Econômica	Gastos com acidentes/lesões/doenças ocupacionais (tratamentos médicos)						Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho ()
			Gastos com processos trabalhistas por conta dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais;						Relação com a chefia ()
			Gastos e perdas com o turnover dos trabalhadores (mobilização constante do RH para os treinamentos;						Organização do tempo ()
			Impacto na produtividade e qualidade da obra).						Procedimentos de trabalho (inclui os projetos) ()
			Perdas com os afastamentos dos trabalhadores em função dos acidentes/lesões/doenças ocupacionais (perdas relativas à produtividade e à qualidade por conta da ausência do trabalhador)						Exigência de tempo ()
									Ritmo de trabalho ()
									Autonomia no trabalho ()
									Nº de trabalhadores no canteiro x volume de trabalho ()
									Conhecimento e habilidades em relação ao trabalho ()
									Relação com a chefia ()

Fonte: Elaborado pela autora.