

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO
GESTÃO DE PROJETOS

A RELAÇÃO ENTRE BARREIRAS E DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO DA
SUSTENTABILIDADE EM PROJETOS DE CONSTRUÇÃO

ANDRÉ LUIZ CAETANO DA SILVA

São Paulo

2021

André Luiz Caetano da Silva

**A RELAÇÃO ENTRE BARREIRAS E DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO DA
SUSTENTABILIDADE EM PROJETOS DE CONSTRUÇÃO**

THE RELATIONSHIP BETWEEN BARRIERS AND CHALLENGES FOR
INTEGRATING SUSTAINABILITY IN CONSTRUCTION PROJECTS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

São Paulo

2021

Silva, André Luiz Caetano da.

A relação entre barreiras e desafios para integração da sustentabilidade em projetos de construção. / André Luiz Caetano da Silva. 2021.

67 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2021.

Orientador (a): Prof. Dr. Roque Rabechini Junior.

1. Gerenciamento de projetos. 2. Sustentabilidade. 3. *Triple Botton Line*. 4. Indústria da construção.

I. Rabechini Junior, Roque. II. Título.

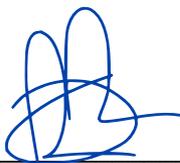
CDU 658.012.2

DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ANDRÉ LUIZ CAETANO DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**, pela Banca Examinadora, formada por:

São Paulo, 18 de maio de 2021.



Presidente: Prof. Dr. Roque Rabechini Jr. – Orientador



Membro: Prof. Dr. Flavio Santino Bizarrias (UNINOVE)

Cláudia T. Kniess

Membro: Profa. Dra. Claudia Kniess (UNIFESP/USJT)

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.” (Theodore Roosevelt)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amado pai Moacir (in memoriam),
que sempre me apoiou e nunca perdeu a fé nos meus sonhos.

Aqui estão os resultados dos seus esforços.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Danielle e minhas filhas Alice e Maria Luiza, por me motivarem a cada dia, pelo apoio incondicional e compreensão pelos momentos de ausência em que estive dedicado a este trabalho.

Aos meus irmãos, que sempre me apoiaram e torceram pelas minhas realizações.

Aos amigos e colegas de sala, pelas trocas de experiências e pelo apoio nesta jornada, compartilhando das mesmas alegrias e angústias.

Ao meu orientador, pelo apoio, contribuições e principalmente pela paciência na condução desta pesquisa.

RESUMO

A indústria da construção e infraestrutura tem papel fundamental na economia global, sendo um dos pilares econômicos e uma das principais fontes de emprego e renda em diversos países. Entretanto, ela também é responsável pela exploração de recursos naturais e degradação do meio ambiente, com impactos sociais profundos. Isso tem aumentado as pressões dos governos e da sociedade para a adoção de cada vez mais práticas sustentáveis no setor. Apesar dos avanços recentes, a inclusão destas práticas de ainda encontra uma série de barreiras para se tornar efetiva. Neste contexto, este estudo tem como objetivo avaliar a relação entre as barreiras que dificultam a implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção e os desafios para superá-las. Para atingir este objetivo, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), onde foram identificadas as práticas sustentáveis em projetos de construção e doze barreiras para suas implementações. Numa segunda etapa, por meio de entrevistas semiestruturadas com profissionais de duas empresas da indústria da construção, buscou-se compreender as percepções sobre essas barreiras e como poderiam superá-las. Os resultados apontam sete desafios para a superação das barreiras à implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção, endereçados aos profissionais de projetos, à academia e aos governos e autoridades. Como contribuição acadêmica, este estudo complementa a literatura anterior sobre gestão de projetos de construção e sustentabilidade, dando um passo na compreensão das barreiras que dificultam a implementação de práticas sustentáveis nestes projetos. Como contribuições práticas, este estudo evidencia a importância das equipes de projetos para gestão e engajamento dos stakeholders, exercendo também papel fundamental na capacitação e treinamento de equipes por meio da criação de conhecimento. Como toda pesquisa, este estudo também possui limitações. A primeira deve-se ao fato de ambas as empresas exercerem atividades de consultoria e, por isso, algumas das barreiras identificadas na literatura não se aplicam às suas realidades. A segunda diz respeito ao pequeno número de organizações e de profissionais entrevistados. Sugere-se a realização de mais estudos de caso com outras organizações do setor, como construtoras e empreiteiras. Com isso, seria possível compreender a percepção sobre as barreiras de sustentabilidade de diferentes pontos de vista. Sugere-se ainda que, com tais resultados, seja elaborado um instrumento que permita mensurar estas percepções, através de uma pesquisa quantitativa.

Palavras-Chave: Gerenciamento de Projetos, Sustentabilidade, *Triple Boton Line*, Indústria da Construção

ABSTRACT

The construction and infrastructure industry has a fundamental role in the global economy, being one of the economic pillars and one of the main sources of employment and income in several countries. However, it is also responsible for exploiting natural resources and degrading the environment, with profound social impacts. This has increased pressure from governments and society to adopt more and more sustainable practices in the sector. Despite recent advances, the inclusion of these practices still encounters several barriers and obstacles to become effective. In this context, this study aims to evaluate the relationship between the barriers to implementing sustainable projects and challenges to be overcome through action planning. To achieve this objective, a Systematic Literature Review (RSL) was carried out, identifying sustainable practices in construction projects and twelve barriers to their implementation. In a second stage, through semi-structured interviews with professionals from two companies in the construction industry, we sought to understand their perceptions about these barriers and how they could overcome them. The results point to seven challenges for overcoming barriers to the implementation of sustainable practices in construction projects, addressed to project professionals, academia and governments and authorities. As an academic contribution, this study complements the previous literature on construction project management and sustainability, taking a step towards understanding the barriers that hinder the implementation of sustainable practices in these projects. As practical contributions, this study highlights the importance of project teams for managing and engaging stakeholders, also playing a key role in the qualification and training of teams through knowledge creation. Like all research, this study also has limitations. The first is due to the fact that both companies perform consulting activities and, therefore, some of the barriers identified in the literature do not apply to their realities. The second concerns the small number of organizations and professionals interviewed. It is suggested that further case studies be carried out with other organizations in the sector, such as construction companies and contractors. With this, it would be possible to understand the perception of sustainability barriers from different points of view. It is also suggested that, with such results, an instrument is designed to measure these perceptions, through a quantitative survey.

Keywords: Project Management, Sustainability, Triple Bottom Line, Construction Projects

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIM - Building Information Modeling

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method

ISO - International Organization for Standardization

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

PMI – Project Management Institute

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sustentabilidade em projetos de construção	21
Tabela 2 - Barreiras para sustentabilidade em projetos de construção	25
Tabela 3 - Matriz Metodológica da Pesquisa	30
Tabela 4 - Resumo das buscas	32
Tabela 5 - Critérios de seleção.....	32
Tabela 6 - Questionário sobre barreiras para sustentabilidade	35
Tabela 7 - Entrevistados da empresa A	39
Tabela 8 - Entrevistados da empresa B.....	40
Tabela 9 - Entrevistas	40
Tabela 10 - Lista de códigos	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tripé da Sustentabilidade	18
Figura 2 – Protocolo para realização da RSL	31
Figura 3 – Procedimentos para análise de dados qualitativos	37
Figura 4 - Relação entre barreiras e desafios.....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	PROJETOS DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO.....	16
2.2	SUSTENTABILIDADE	16
2.3	SUSTENTABILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	19
2.4	SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	20
2.4.1	FRAMEWOKS, MODELOS E FERRAMENTAS PARA GESTÃO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS	21
2.4.2	CONSTRUÇÕES VERDES E SUSTENTÁVEIS	22
2.4.3	SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO	22
2.4.4	TECNOLOGIAS E MATERIAIS VERDES	23
2.4.5	GESTÃO DE RESÍDUOS E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS	24
2.4.6	SAÚDE, SEGURANÇA E BEM ESTAR DOS TRABALHADORES.....	24
2.5	BARREIRAS PARA A SUSTENTABILIDADE.....	25
2.5.1	FATORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS	26
2.5.2	VISÃO À CURTO PRAZO	27
2.5.3	RESTRICÇÕES DE TEMPO	27
2.5.4	FALTA DE CONHECIMENTO, CONSCIENTIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO.....	27
2.5.5	FALTA DE INTERESSE.....	28
2.5.6	FALTA DE APOIO DOS GERENTES	28
2.5.7	FALTA DE COOPERAÇÃO ENTRE STAKEHOLDERS.....	28
2.5.8	FALTA DE INDICADORES E METAS DE SUSTENTABILIDADE	28
2.5.9	RESISTÊNCIA A MUDANÇA	29
2.5.10	FALTA DE LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA OU REGULAMENTAÇÕES	29
2.5.11	FALTA DE POLÍTICAS DE INCENTIVOS	29
2.5.12	DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS E TECNOLOGIAS	30
3	MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	30
3.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	31

3.1.1	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	32
3.1.2	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	33
3.2	ESTUDOS DE CASOS.....	33
3.2.1	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	34
3.2.2	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	36
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	38
4.1.1	CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA A.....	38
4.1.2	CARATERÍSTICAS DO PROJETO A.....	38
4.1.3	CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA B.....	39
4.1.4	CARATERÍSTICAS DO PROJETO B.....	39
4.2	ENTREVISTAS.....	39
4.3	RELAÇÕES ENTRE AS BARREIRAS E DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	41
4.3.1	CUSTOS X GESTÃO DE STAKEHOLDERS	42
4.3.2	RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO X GESTÃO DE STAKEHOLDERS ...	43
4.3.3	RESTRICÇÕES DE TEMPO X GESTÃO DOS STAKEHOLDERS	43
4.3.4	FALTA DE CONHECIMENTO X CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO... 44	
4.3.5	FALTA DE INTERESSE DO CLIENTE X GESTÃO DOS STAKEHOLDER E CONSCIENTIZAÇÃO.....	45
4.3.6	FALTA DE APOIO.....	45
4.3.7	FALTA DE COLABORAÇÃO ENTRE STAKEHOLDERS	46
4.3.8	FALTA DE INDICADORES X CRIAÇÃO DE INDICADORES	46
4.3.9	RESISTENCIA A MUDANÇA X CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO....	47
4.3.10	FALTA DE POLÍTICAS E REGULAMENTAÇÕES X REGULAMENTAÇÕES INTEGRADAS.....	47
4.3.11	FALTA DE INCENTIVOS X MUDANÇAS TRIBUTÁRIAS E POLÍTICAS DE INCENTIVOS	47
4.3.12	FALTA DE MATERIAIS E TECNOLOGIAS X DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS LOCALMENTEE INCENTIVOS FISCAIS.....	48
5	CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6.1	CONTRIBUIÇÕES PARA A ACADEMIA.....	50
6.2	LIMITAÇÕES	50

6.3	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	50
	REFERÊNCIAS	51
	ANEXO I – CARTA DE APRESENTAÇÃO E SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO	59
	ANEXO II – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS E ENTREVISTAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável se popularizou a partir de 1987, quando foi apresentado no Relatório da Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development – WCED*). Na década de 1990, o desenvolvimento sustentável começou a ser discutido de forma mais enfática, ancorando-se em três pilares: econômico, social e ambiental. Esta perspectiva tridimensional, também conhecida pelo termo em inglês *triple bottom line* (Elkington, 1997), têm forçado as organizações a inovar, gerenciar mudanças e adotar novas atividades (Carvalho & Rabechini, 2019; Martens & Carvalho, 2017).

Por definição, um projeto é compreendido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMI, 2017). A gestão de projetos tem papel fundamental na estratégia das organizações, pois através dos projetos é melhorar o negócio e implantar mudanças (Andersen & Jessen, 2003). Neste contexto, o conceito de sustentabilidade também foi vinculado à gestão de projetos (Silvius, 2018). No entanto, a inclusão dos aspectos de sustentabilidade no âmbito do gerenciamento de projetos ainda é incipiente (Carvalho & Rabechini, 2019). Para alavancar a sustentabilidade é necessária uma mudança no paradigma tradicional da gestão de projetos, focada no controle do tempo, orçamento e qualidade, para uma perspectiva de longo prazo, considerando os aspectos social e ambiental da sustentabilidade para o sucesso dos projetos. (Carvalho & Rabechini, 2019; Silvius & Schipper, 2014). Alguns esforços neste sentido podem ser observados em alguns setores da indústria, com grande destaque para o setor da construção.

A indústria da construção e infraestrutura é um dos pilares econômicos em muitos países (Bidabadi et al., 2016; Dobrovolskiene et al., 2017), responsável pela exploração de recursos naturais (Sertyesilisik, 2017) e com impactos sociais profundos (Ma et al., 2017), tem recebido atenção especial de pesquisadores e profissionais de projetos. Isso faz todo sentido, uma vez que é por meio de projetos que as obras de infraestrutura são construídas (Carvalho & Rabechini, 2019). Os esforços têm se concentrado, principalmente, em sistemas de avaliação de desempenho e classificação de edifícios sustentáveis, também conhecido como *green buildings*, como o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), o *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), entre outros (Martens et al., 2013). De acordo com Ismae (2016), estes sistemas visam promover um processo de construção sustentável e integrado, bem como práticas individuais. Cooper (1999), por outro lado, defende que o BREEAM e outros métodos existentes estão amplamente restritos a uma

agenda de proteção ambiental e eficiência de recursos, com utilidade limitada para avaliar questões socioeconômicas. Além disso, algumas ferramentas não incluem questões financeiras na estrutura de avaliação, o que contradiz os princípios econômicos do desenvolvimento sustentável.

Percebe-se que, embora seja uma tendência no setor da construção, a inclusão da sustentabilidade em projetos de construção ainda caminha lentamente. E este fato pode ser atribuído à uma série de barreiras e dificuldades encontradas pelas empresas do setor, como os custos elevados, a falta de conhecimento dos profissionais, a falta de legislações específicas e de políticas de incentivos. A compreensão das barreiras e obstáculos enfrentados pelas organizações, bem como dos desafios – isto é, dos esforços necessários para superar as barreiras – pode contribuir para a inclusão da sustentabilidade nos projetos de construção. Neste contexto, este estudo visa responder a seguinte questão de pesquisa: Qual é a relação entre barreiras e desafios para integração da sustentabilidade em projetos de construção?

Para responder esta questão de pesquisa, este estudo fez o uso de uma abordagem qualitativa e exploratória, dividida em duas etapas. A primeira etapa foi viabilizada pela realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), onde foram analisados 60 artigos. A segunda etapa foi viabilizada pela realização de estudos de casos em duas empresas do setor da construção, onde os dados foram coletados por meio de entrevistas com profissionais dessas duas organizações.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo é compreender a relação entre as barreiras que dificultam a implementação de práticas sustentáveis em projetos de construções e os desafios a serem superados por meio de planejamento de ações.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral deste estudo, foram delimitadas as metas da pesquisa pelos seguintes objetivos específicos:

- a) Compreender como a sustentabilidade vem sendo abordada em projetos da indústria da construção;
- b) Identificar quais são as barreiras e desafios para a incorporação de práticas sustentáveis em projetos de construção;
- c) Compreender como as organizações lidam com essas barreiras, a partir das percepções e experiências dos profissionais da indústria.

1.2 JUSTIFICATIVA

A indústria da construção tem papel fundamental na economia global, sendo um dos pilares econômicos para diversos países (Bidabadi et al., 2016; Dobrovolskiene et al., 2017). Este papel é ainda mais evidente em países em desenvolvimento (Perobelli et al., 2016). Teixeira e Carvalho (2005) argumentam que a indústria da construção possui forte interligação com outros setores da economia, sendo classificada como um setor-chave. No Brasil, mesmo em meio à uma crise econômica, a indústria da construção foi responsável por mais de R\$ 230 bi em Valor Adicionado Bruto (VAB) em 2019, correspondendo à aproximadamente 3,7% do VAB total (IBGE, 2020). Como comparação, em 2014 VAB da construção ultrapassou os R\$ 306 bi, correspondendo a 6,2% do VAB total daquele ano.

A construção também tem papel fundamental na geração do emprego, tendo grande impacto social (Ma et al., 2017). Em agosto de 2019, o setor empregava aproximadamente 2,072 milhões de trabalhadores com carteira assinada no Brasil (CBIC, 2019). Em 2014, este número ultrapassava os 3,048 milhões. Entretanto, este setor também apresenta os impactos sociais negativos. Takahashi et al. (2012), num estudo com trabalhadores do setor, constataram uma elevada sobrecarga de trabalho e uma alta percepção de riscos de acidentes.

Tais fatos evidenciam a necessidade da inclusão dos aspectos da sustentabilidade em projetos de construção. Entretanto, primeiramente é necessário compreender quais são as barreiras para a implementação de práticas sustentáveis nestes projetos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este projeto de pesquisa está dividido em seis seções. O capítulo 1 apresenta características da pesquisa e seus objetivos. O capítulo 2 descreve o a fundamentação teórica que dá embasamento a este estudo. O capítulo 3 descreve os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa. O capítulo 4 traz a apresentação e análise dos resultados. Os capítulos 5 e 6 trazem as contribuições para a prática e as considerações finais, respectivamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentada a literatura utilizada como embasamento para apoiar este estudo, organizada em três pilares teóricos: sustentabilidade, sustentabilidade no gerenciamento de projetos e a sustentabilidade em projetos de construção.

2.1 SUSTENTABILIDADE

A crise mundial do petróleo da década de 1970 trouxe à tona a preocupação ambiental e a necessidade de busca de fontes alternativas de energia (Nascimento, 2012). O conceito de

desenvolvimento sustentável com eçou a ser delineado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (*United Nations Conference on the Human Environment - UNCHE*). A declaração contém os “princípios comuns para inspirar e guiar os povos do mundo na preservação e aprimoramento do ambiente humano” (UNCHE, 1972, p.9). Esta foi a primeira grande reunião organizada pelas Nações Unidas (ONU) para tratar de questões relacionadas a degradação do meio ambiente.

Entretanto, apenas em 1987 o desenvolvimento sustentável adquiriu força popular, a partir da publicação intitulada *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), no relatório da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rees, 1989). O relatório, também conhecido como Relatório de Brundtland, aborda as crescentes tensões entre o meio ambiente e a economia, defendendo o desenvolvimento sustentável como a única forma de viabilizar a estabilidade política e ecológica do planeta (Rees, 1989), definindo o desenvolvimento sustentável como "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades" (WCED, 1987, p. 41). Esta é a definição de sustentabilidade mais comumente encontrada nos dias atuais.

Uma nova Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi realizada no Rio de Janeiro, entre os dias 3 e 14 de junho de 1992, reunindo representantes de 178 nações para discutir formas de proteger o meio ambiente, empreender o desenvolvimento econômico e combater a pobreza (Cardoso, 2002). Nesta conferência, também conhecida como Rio-92 ou Eco-92, os preceitos apresentados no Relatório de Brundtland foram transformados em um plano de ações e metas conhecido como Agenda 21, que contém mais de mais 2500 recomendações divididas em 41 capítulos para atingir o desenvolvimento sustentável.

Diante dos objetivos de preservação ambiental tratados na Agenda 21, a *International Organization for Standardization (ISO)* criou em 1993 um comitê para elaboração a série ISO 14000, que estabelece requisitos para implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (Ferreira & Gerolamo, 2016). As atividades deste comitê resultaram na criação da ISO 14001 em 1996, definindo critérios para SGAs incluindo requisitos para a estrutura organizacional, práticas, processos, recursos, responsabilidades e procedimentos, a fim de sistematizar o sistema em uma organização.

Em 1997, no livro “*Cannibals with forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*”, de John Elkington, o termo sustentabilidade ganhou uma nova abordagem, sendo associada aos negócios e ao ambiente corporativo e ancorando-se em três pilares: econômico,

social e ambiental (Elkington, 1997), conforme pode ser observado na Figura 1. O pilar social compreende aspectos como a confiança entre a organização e os stakeholders, bem como avaliação de custos sociais na contabilidade da empresa. Estes custos dizem respeito relação com a comunidade ao seu entorno, segurança no trabalho, geração de empregos para minorias e filantropia. O pilar ambiental aponta para a necessidade da organização de monitorar seus impactos no ambientais e de seus fornecedores, levando-se em consideração o consumo de recursos naturais, emissões de gases de efeito estufa, e preservação da fauna. Por fim, o pilar econômico aponta para a necessidade de toda empresa, que é obter lucro. Para tanto, deve-se contabilizar os custos sociais e ambientais.



Figura 1 – Tripé da Sustentabilidade

Fonte – Adaptado de Elkington (1997)

Há um crescente interesse das organizações no desenvolvimento da Responsabilidade Corporativa, incluindo as responsabilidades financeira, social e ambiental (Martens & Carvalho, 2016), e da Sustentabilidade Corporativa, que se refere a incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável e, por consequência, as três dimensões da sustentabilidade, às ações relacionadas ao ambiente de negócio (Baumgartner & Ebner, 2010). O conceito de Responsabilidade Social ancora-se principalmente em normas como a ISO 26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social, criada em 2010 e que estabelece princípios de *accountability*, transparência, comportamento ético, respeito pelos interesses dos stakeholders, pelo Estado de Direito, pelas Normas Internacionais e os Direitos Humanos (INMETRO, [s.d.]).

Ainda do espectro social da sustentabilidade, podemos destacar algumas normas voltadas à saúde e segurança dos trabalhadores. Uma das mais conhecidas é a norma inglesa

OHSAS 18001, que fornece orientações para uma organização poder implantar e avaliar-se em relação aos seus procedimentos de segurança e saúde ocupacional (BSI, 2007). A sigla OHSAS é a sigla em inglês para *Occupational Health and Safety Assessment Series* (Série de Avaliação de Segurança e Saúde Ocupacional). Originalmente publicada em 1999, foi atualizada em 2007 e recentemente substituída pela norma ISO 45001 (ISO, 2018).

2.2 SUSTENTABILIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com PMI, projeto é definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMI, 2017). Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações são contínuas e repetitivas (PMI, 2017). Os projetos não são apenas soluções a problemas técnicos, mas também formas de melhorar o negócio e implantar mudanças (Andersen & Jessen, 2003).

Os impactos sociais e ambientais causados por acidentes em projetos de em áreas como petróleo, construção e infraestrutura, bem como a utilização de recursos e a interferência no dia a dia das comunidades, evidenciam a necessidade de se tratar a sustentabilidade na gestão de projetos (Martens & Carvalho, 2016; Morioka & Carvalho, 2015). No entanto, a inclusão dos aspectos da sustentabilidade na gestão de projetos ainda é incipiente (Carvalho & Rabechini, 2019). Martinez-Perales et al. (2018) argumentam que a literatura de sustentabilidade no gerenciamento de projetos é abundante no nível teórico, mas que é necessário explorar abordagens práticas.

De acordo com Silvius e Schipper (2014), o paradigma tradicional de gerenciamento de projetos com foco no controle de tempo, orçamento e qualidade, sugerem um nível de previsibilidade e controle que não faz sentido em uma perspectiva global e de longo prazo. Assim, a integração da sustentabilidade requer uma mudança de paradigma de uma abordagem de gerenciamento de projetos focada na previsibilidade e controle sobre os processos e entregas, para uma abordagem que é caracterizada por flexibilidade, complexidade e oportunidade (Silvius & Schipper, 2014).

O gerenciamento sustentável de projetos proposto por Silvius e Schipper (2015) refere-se ao planejamento, monitoramento e controle dos processos de entrega e suporte do projeto, com consideração dos aspectos ambientais, econômicos e sociais do ciclo de vida dos recursos, processos, entregas e efeitos do projeto, visando a obter benefícios para as partes interessadas, e realizado de maneira transparente, justa e ética, que inclua partes interessadas proativas. Carvalho e Rabechini (2017) consideram o gerenciamento da sustentabilidade do projeto

referindo-se ao projeto e ao produto, ou seja, aos processos de gerenciamento do projeto e ao entregável (produto) do projeto. Esta visão vai ao encontro à visão de Silvius e Schipper (2015) e do modelo conceitual proposto por Marcelino-Sádaba et al. (2015).

2.3 PROJETOS DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

A construção é um dos setores de atividade mais antigos do mundo, tendo origem nos primórdios da civilização, quando o homem deixou de ser nômade e passou a construir as habitações e criar as primeiras cidades (Queiroz, 2019). De lá para cá, este setor tem passado por um grande processo de transformação, que envolve os projetos, os materiais, os equipamentos e os processos construtivos.

Os projetos de construção podem ser divididos em dois setores distintos: o das edificações e da construção pesada. O primeiro diz respeito a projetos de edifícios residenciais, comerciais e industriais, tanto públicos quanto privados, construídos por empresas de pequeno, médio e grande porte. O setor da construção pesada, por sua vez, abrange projetos de infraestrutura viária, de ferrovias, de saneamento, entre outros.

Na engenharia e na arquitetura, a construção consiste na execução do projeto previamente elaborado, seja de uma edificação ou de uma obra de arte, que são obras de maior porte destinadas a infraestrutura como pontes, viadutos ou túneis. É a execução de todas as etapas do projeto da fundação ao acabamento, consistindo em construir o que consta em projeto, respeitando as técnicas construtivas e as normas técnicas vigentes.

Construção civil é o termo que engloba a confecção de obras como casas, edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas, aeroportos e outras infraestruturas, onde participam engenheiros civis e arquitetos em colaboração com especialistas e técnicos de outras disciplinas.

2.4 SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A sustentabilidade na indústria da construção tem atraído atenção de diversos pesquisadores e profissionais de projetos (Martens et al., 2013). Consequentemente, a maior parte da literatura de sustentabilidade e gerenciamento de projetos é encontrada nesse tipo de projeto (Marcelino-Sádaba et al., 2015). Isso se explica pelo fato da indústria da construção ser um dos pilares econômicos em muitos países (Bidabadi et al., 2016; Dobrovolskiene et al., 2017), sendo responsável pela exploração de recursos naturais (Sertyesilisik, 2017) e com impactos sociais profundos (Ma et al., 2017).

De um modo geral, a sustentabilidade vem sendo tratada na indústria da construção pelas seguintes perspectivas: frameworks e modelos de gestão sustentável de projetos,

construções verdes e sustentáveis, sistemas de avaliação e certificação, tecnologias e materiais verdes, gestão de resíduos e redução de desperdícios e, saúde e segurança dos trabalhadores e comunidade, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1

Sustentabilidade em projetos de construção

Frameworks, modelos e ferramentas de gestão	Green Buildings	Sistemas de avaliação e classificação	Materiais verdes e sustentáveis	Gestão de resíduos e desperdícios	Saúde e segurança dos trabalhadores
(Robichaud & Anantatmula, 2011); (Hwang & Tan, 2012); (Zhang et al., 2011); (Arayici et al., 2011); (Matar et al., 2008); (Olawumi et al., 2018); (Sebastian, 2011); (Yunus et al., 2019); (Mills & Glass, 2009)	(Gan et al., 2015); (Richardson & Lynes, 2007); (Singh et al., 2019); (Abidin & Powmya, 2014); (Brooks & Rich, 2016); (Ross et al., 2010); (Haruna et al., 2018); (Creanga et al., 2010)	(Shen et al., 2011); (Higham & Thomson, 2015); (Møller et al., 2018); (Villarroya et al., 2014)	(Hong et al., 2018); (Jones et al., 2016); (Franzini et al., 2018); (Gasparri & Aitchison, 2019); (Goubran et al., 2020); (MacDougall, 2008)	(Karakhan & Gambatese, 2017); (Ling & Nguyen, 2013); (Mahpour, 2018); (Vardan & Prasad, 2019)	(Toole & Carpenter, 2013); (Karakhan & Gambatese, 2017)

Fonte: Elaborado pelo autor

Discutir após a apresentação da tabela.

2.4.1 FRAMEWORKS, MODELOS E FERRAMENTAS PARA GESTÃO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS

Evidenciando o interesse dos profissionais e pesquisadores de projetos na sustentabilidade na indústria da construção (Martens et al., 2013), diversos autores têm proposto frameworks, modelos e ferramentas para gestão de projetos neste contexto.

Robichaud e Anantatmula (2011) afirmam que, para entregar projetos sustentáveis de acordo com as expectativas dos clientes, algumas mudanças são necessárias nas práticas tradicionais de gerenciamento de projetos. Esta visão está alinhada aos estudos de Hwang e Tan (2012) e Matar et al. (2008), que evidenciam a necessidade de uma estrutura de gerenciamento de projetos adequada às construções sustentáveis. Neste contexto, Robichaud e Anantatmula (2011) fazem algumas recomendações para a indústria e propõem um framework baseado em LEED.

Alguns estudos também sugerido o uso de BIM (*Building Information Modeling* – Modelagem de Informações da Construção) como uma ferramenta de gestão para aumentar a eficiência e a sustentabilidade em projetos de construção (Al-Yami & Sanni-Anibire, 2019; Arayici et al., 2011; Olawumi et al., 2018; Sebastian, 2011; L. Zhang et al., 2019).

2.4.2 CONSTRUÇÕES VERDES E SUSTENTÁVEIS

Um dos principais focos dos estudos da sustentabilidade nem projetos de construção são os chamados *green buildings* ou construções verdes. Os primeiros registros de construções verdes datam do final do século 19 (Cassidy, 2003), entretanto, apenas recentemente estas construções ganharam um desenvolvimento generalizado (Wu & Low, 2010). Ancoradas no desenvolvimento sustentável e no design sustentável, as construções ecológicas contribuíram para o desenvolvimento da sustentabilidade (Wu & Low, 2010).

De acordo com Hwang e Tan (2012), a construção verde é frequentemente mencionada juntamente com a construção sustentável e, às vezes, esses dois termos são usados de forma intercambiável. Existe uma grande variedade de termos para designar o “verde” neste tipo de construção, como construção verde, design sustentável, construção e alto desempenho, design integrado, entre outros (Robichaud & Anantatmula, 2011). Apesar das várias definições, as construções verdes são essencialmente construções eficientes em termos de energia e recursos e possuem um menor impacto sobre o meio ambiente (Hwang & Tan, 2012).

Os *green buildings* são construídos seguindo os princípios da sustentabilidade, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais no contexto da comunidade (Hwang & Tan, 2012). Para Robichaud e Anantatmula (2011), as *green buildings* reúnem filosofias e práticas de gerenciamento de projeto e construção que buscam: (1) minimizar o impacto sobre o meio ambiente; (2) melhorar a saúde e o bem-estar dos ocupantes e comunidades; (3) cultivar o desenvolvimento econômico para a comunidade; e (4) aplicar uma abordagem do ciclo de vida para a comunidade.

2.4.3 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

Os *green buildings* são comumente associados a sistemas de avaliação e certificação, que permitem avaliar a sustentabilidade da construção por meio de um conjunto de indicadores quantitativos. Diversos modelos e sistemas de certificação podem ser identificados no setor de construção, já consolidados por vários anos de pesquisa e utilização (Martens et al., 2013). De acordo com Ismaee (2016), estes sistemas visam promover um processo de construção sustentável e integrado, bem como práticas individuais.

O LEED e o BREEAM são padrões bem estabelecidos, e amplamente conhecidos na indústria da construção (Martens et al., 2013). Para Adler et al. (2006) “os sistemas de classificação de edifícios ecológicos são projetados para avaliar o desempenho de todo o edifício ou de uma divisão específica do edifício, desde o planejamento, projeto, construção e operações”. O BREEAM, lançado na Inglaterra no ano de 1990, foi um dos primeiros sistemas de avaliação a ser adotado com sucesso. O LEED, por sua vez, foi lançado em 1998 pelo

USGBC (*United States Green Building Council*), e hoje é uma das sistemas de avaliação mais difundidas no Brasil e no mundo. Aqui, O GBC Brasil, que promove a certificação LEED no país, também possui outras três certificações: GBC Brasil Casa, GBC Brasil Condomínio e GBC Brasil Zero Energy.

Atualmente, a certificação LEED é dividida em 4 tipologias, sendo elas: Novas Construções e Grandes Reformas (*Building Design + Construction*, BD+C), Escritórios Comerciais e Lojas de Varejo (*Interior Design + Construction*, ID+C), Operação e Manutenção de Edifícios Existentes (*Operation & Maintenance*, O+M) e Bairros (*Neighborhood*, ND).

A certificação AQUA (Alta qualidade Ambiental), lançado em 2008, foi desenvolvido a partir da adaptação do sistema francês HQE à realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, ligada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP) (Grünberg et al., 2014; Moraes & Costa, 2013).

Estes sistemas de avaliação apresentam algumas limitações, conforme destacado por Cooper (1999), que aponta que o BREEAM e outros métodos existentes estão amplamente restritos a uma agenda de proteção ambiental e eficiência de recursos, com utilidade limitada para avaliar questões socioeconômicas. Além disso, algumas ferramentas não incluem questões financeiras na estrutura de avaliação, o que contradiz os princípios econômicos do desenvolvimento sustentável.

Também vale destacar que, embora bastante difundidos, os principais sistemas de avaliação e certificação têm foco específico em edifícios, o que impede sua aplicação em projetos de infraestrutura. Para este tipo de projeto, especificamente, umas das poucas certificações existentes são a CEEQUAL e a Greenroads.

Para preencher esta lacuna, Shen et al. (2011) propõem um conjunto de indicadores chave para avaliação da sustentabilidade em projetos de infraestrutura. Estes projetos abrangem uma gama de serviços, desde serviços públicos como energia, telecomunicações, abastecimento de água, saneamento e esgoto, coleta e disposição de resíduos sólidos e gás canalizado; a obras públicas, como estradas, obras de barragens e canais, ferrovias, transporte urbano, portos e hidrovias e aeroportos (Shen et al., 2011).

2.4.4 TECNOLOGIAS E MATERIAIS VERDES

A adoção de tecnologias e materiais sustentáveis também é tratada em projetos de construção, tanto no contexto dos *green buildings* como também em estudos específicos. Hong et al. (2018) defendem a utilização da construção pré-fabricada como uma alternativa eficaz e sustentável, que melhora a produtividade, o ciclo de vida ambiental, beneficia os stakeholders e atende à demanda habitacional.

Para Jones et al. (2016), alcance da sustentabilidade na construção requer a associação do crescimento econômico com a utilização de matérias renováveis, como a madeira laminada cruzada. A utilização da madeira também é defendida por Franzini et al. (2018), Gasparri e Aitchison (2019) e Goubran et al. (2020). Ainda abordando materiais naturais, MacDougall (2008) traz como alternativas aos materiais convencionais o uso da palha e da taipa.

2.4.5 *GESTÃO DE RESÍDUOS E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS*

De acordo com Al-Hajj e Hamani (2011), a indústria da construção da construção civil é considerada como uma das principais produtoras de resíduos. Os autores defendem a necessidade de mudança de um processo de produção linear e tradicional para um processo cíclico baseado na redução, reutilização e reciclagem de materiais para o alcance do desenvolvimento sustentável. Neste sentido, os estudos de Al-Hajj e Hamani (2011), Ling e Nguyen (2013), Mahpour (2018) e Vardan e Prasad (2019) investigam estratégias e barreiras para minimizar o desperdício e promover a reutilização dos resíduos da construção.

2.4.6 *SAÚDE, SEGURANÇA E BEM-ESTAR DOS TRABALHADORES*

A maior parte da literatura sobre sustentabilidade social em projetos de construção se concentra em questões de planejamento urbano regional, não em ações voltadas para os trabalhadores durante o projeto (Toole & Carpenter, 2013). Isso é evidenciado pelas condições precárias de trabalho, com exposição a riscos e alto número de acidentes (Takahashi et al., 2012). Florez et al. (2013), numa visão crítica do setor, argumentam que os recursos humanos são os ativos mais valiosos da organização, entretanto, acabam sendo negligenciados pelas estratégias de gerenciamento. Florez et al. (2013) ainda defendem que as pessoas têm suas próprias necessidades e exigências além da compensação financeira por seu trabalho, sendo necessário a incorporação dos aspectos sociais da sustentabilidade também dentro da organização.

Alguns estudos evidenciam impactos sociais negativos na saúde e segurança dos trabalhadores. Karakhan e Gambatese (2017) afirmam que projetos de construção sustentáveis incidem em uma taxa maior de incidentes quanto comparados a projetos de construção convencionais. Estes projetos envolvem tarefas, materiais e técnicas inovadoras com os quais os trabalhadores não estão familiarizados e acabam expondo os trabalhadores a riscos de segurança (Karakhan & Gambatese, 2017). É neste contexto que Karakhan e Gambatese (2017) e Toole e Carpenter (2013) sugerem a adoção de estratégias e técnicas de prevenção através de design (*Prevention through design*) como uma forma de diminuir acidentes e construir com a sustentabilidade social.

2.5 BARREIRAS PARA A SUSTENTABILIDADE

Nesta seção, serão descritas as barreiras para implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção encontradas na RSL. O resumo destas barreiras é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2

Barreiras para sustentabilidade em projetos de construção

Barreiras	Descrição	Autores
Custos	Custos adicionais relacionados materiais e técnicas construtivas, aparelhos mais eficientes, sistemas de gestão e de certificação, mão de obra qualificada	(Akadiri, 2015; Gan et al., 2015; Hong et al., 2018; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Šelih, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
Visão à curto prazo	Busca dos patrocinadores por benefícios financeiros à curto prazo.	(Gan et al., 2015; Higham & Thomson, 2015; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Zhao et al., 2016)
Falta de conhecimento	Desconhecimento sobre opções de materiais e técnicas sustentáveis, ou conhecimento limitado ao aspecto ambiental da sustentabilidade. Pouca mão de obra capacitada.	(Akadiri, 2015; Elmualim et al., 2009; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Richardson & Lynes, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011).
Restrições de tempo	Tempo adicional dispensado no planejamento e aprovação de materiais e tecnologias sustentáveis, bem como o tempo de aprendizagem sobre estes.	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; X. Zhang et al., 2011)
Falta de interesse	Falta de iniciativa, tanto de profissionais quanto de clientes, em implementar práticas sustentáveis	(Higham & Thomson, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Matar et al., 2008; Olawumi et al., 2018)
Falta de apoio dos gerentes	Diz respeito a falta de apoio dos gerentes, ou apoio condicionado apenas ao retorno financeiro.	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Olawumi et al., 2018)
Falta de cooperação entre stakeholders	Dificuldade de integrar de todos stakeholders os envolvidos nos projetos de construção, principalmente subcontratados.	(Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007)
Falta de indicadores	Falta de indicadores de desempenho sustentável dos projetos, principalmente de infraestrutura.	(Richardson & Lynes, 2007; Shen et al., 2011)
Resistência à mudança	Receio em relação a novas tecnologias e incertezas de desempenho, dificuldade de aprendizagem.	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Mills & Glass, 2009; Olawumi et al., 2018)
Falta de legislação específica ou regulamentações	Falta de legislações que compreendam os três aspectos da sustentabilidade de forma integrada.	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Šelih, 2007; X. Zhang et al., 2011)
Falta de políticas de incentivos	Ausência de incentivos fiscais para que as empresas invistam em práticas sustentáveis	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
Disponibilidade de materiais e tecnologias	Poucas opções de materiais "verdes", ou disponibilidade de tecnologias	(Hwang & Tan, 2012; Šelih, 2007)

Fonte: Elaborado pelo autor

2.5.1 FATORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS

As barreiras relacionadas com fatores econômicos e financeiros com maior frequência nos artigos da RSL. Elas se relacionam, principalmente, a percepções sobre custos adicionais e altos investimentos iniciais. Estes fatores mais altos podem ser associados tanto com projetos quanto com as organizações.

De acordo com Šelih (2007), a implementação de sistemas de gestão ambiental pode trazer custos adicionais para as pequenas e médias empresas de construção, tornando-se um obstáculo para sua implementação. Custo adicional também é vista como uma barreira para a implementação de sistemas de gestão de desperdícios, conforme reportado no estudo de Ling e Nguyen (2013), e na adoção de construções pré-fabricadas, conforme apontado por Hong et al. (2018).

Existe um consenso de que a construção de edifícios verdes é mais custosa quando comparada à edifícios convencionais (Gan et al., 2015; Hong et al., 2018; Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007). Estas construções empregam aparelhos e materiais energeticamente mais eficientes, e, conseqüentemente, mais caros (X. Zhang et al., 2011). Entretanto, existem diferentes percepções sobre o quanto estes custos podem ser maiores.

De acordo com Hwang e Tan (2012), alguns materiais ecológicos empregados em construções sustentáveis podem custar até 10 vezes mais que um material convencional. Para os *green buildings* certificados, também existem os custos relacionados ao processo de certificação. Entretanto, estudo de Robichaud e Anantatmula (2011) mostra que um projeto LEED é geralmente apenas 10% mais custoso que um projeto tradicional, tendo até mesmo alguns exemplos de projeto em que não foram percebidos custos adicionais. Além disso, uma abordagem sustentável da construção pode gerar economias significativas por meio da redução de desperdícios de material (Holt et al., 2010). Essas visões contrastantes também é destacada por Richardson e Lynes (2007).

As percepções sobre custos mais altos também estão relacionadas com a falta de conhecimento sobre construções sustentáveis e com a visão à curto prazo, barreiras que serão tratadas posteriormente.

2.5.2 VISÃO À CURTO PRAZO

As barreiras relacionadas aos custos estão diretamente relacionadas à uma visão limitada e a curto prazo dos projetos. No estudo de Higham e Thomson (2015), a visão à curto prazo do cliente é considerada como a principal barreira para adoção de LCC. De acordo com Robichaud e Anantatmula (2011), embora os custos iniciais de uma construção sustentável possam ser superiores a construção convencionais, estes custos são compensados com a economia gerada a longo prazo. Entretanto, Richardson e Lynes (2007) apontam que não existem incentivos para redução de custos com energia e manutenção a longo prazo.

2.5.3 RESTRIÇÕES DE TEMPO

Existe uma percepção de atender aos requisitos de sustentabilidade podem incorrer em extra e possíveis atrasos do projeto, conforme apontado por Akadiri (2015). Hwang e Tan (2012) e Ling e Nguyen (2013) também relatam que, muitas vezes, práticas sustentáveis não são implementadas por restrições de tempo. Indo além do contexto do projeto, Olawumi et al. (2018) apontam que a adaptação à novas tecnologias requer mais tempo, tendo uma curva de aprendizagem acentuada. Vale destacar também que, o processo de planejamento e aprovação de novas tecnologias ecológicas e materiais reciclados é demorado (Zhang et al., 2011)

2.5.4 FALTA DE CONHECIMENTO, CONSCIENTIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO

Barreiras relacionadas à falta de conhecimento são relatadas por diversos autores (Akadiri, 2015; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Richardson & Lynes, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011).

Elmualim et al. (2009) destacam em seu estudo que a percepção e prática de sustentabilidade tinham um foco predominantemente ambiental, sugerindo uma lacuna de conhecimento de sustentabilidade em seu sentido mais amplo. De acordo com Gan et al. (2015) e Richardson e Lynes (2007) os benefícios das construções sustentáveis não são reconhecidos pelos proprietários e demais stakeholders, e isto contribui negativamente para que novos investimentos sejam feitos neste tipo de construção.

Akadiri (2015) aponta também que muitos profissionais do setor não possuem conhecimentos de opções de materiais sustentáveis e, por isso, acabam utilizando soluções convencionais. Isso evidencia a falta de treinamento e educação em construções e práticas sustentáveis (Akadiri, 2015; Gan et al., 2015).

2.5.5 *FALTA DE INTERESSE*

A falta de interesse dos clientes e de diferentes partes do projetos em adotar práticas sustentáveis em projetos de construção é evidenciada por diversos autores (Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Olawumi et al., 2018). Matar et al. (2008) apontam que 60% dos profissionais da indústria sequer tentam tornar seus projetos “verdes”, enquanto apenas 32% dos clientes demonstram interesse em construções sustentáveis. Para Ling e Nguyen (2013), o cliente frequentemente está mais preocupado com o progresso da construção do que com práticas sustentáveis como a gestão de resíduos. A falta de interesse da equipe do projeto e principalmente do cliente no contexto de LCC, conforme destacado por Higham e Thomson (2015).

2.5.6 *FALTA DE APOIO DOS GERENTES*

A falta de comprometimento do escalão superior das construtoras ainda tem muito peso para dificultar a implementação de práticas sustentáveis, conforme apontado por Olawumi et al. (2018). Al-Hajj e Hamani (2011) apontam que, embora a minimização de resíduos traga benefícios ambientais; o apoio da alta gerência na adoção de tais práticas está praticamente condicionada a redução dos custos.

2.5.7 *FALTA DE COOPERAÇÃO ENTRE STAKEHOLDERS*

A falta de cooperação entre stakeholders é reconhecida como uma das maiores barreiras para entrega bem sucedida de projetos de construção sustentáveis (Gan et al., 2015; Olawumi et al., 2018). A adoção da sustentabilidade depende da integração holística de vários métodos e tecnologias e depende da cooperação das partes interessadas do projeto (Gan et al., 2015). Ling e Nguyen (2013), por exemplo, apontam que é necessário envolver subcontratados para implementar estratégias de gestão de resíduos, mas que muitas vezes esta cooperação é ineficaz. Além disso, muitas vezes alguns stakeholders simplesmente não são incluídos ou são incluídos de forma tardia no processo de implementação de medidas sustentáveis (Williams & Dair, 2007).

2.5.8 *FALTA DE INDICADORES E METAS DE SUSTENTABILIDADE*

Richardson e Lynes (2007) afirmam que a definição de metas de sustentabilidade são pré-requisitos para a construção de edifícios verdes. Para tanto, é necessário estabelecer indicadores que considerem desde a aquisição de materiais durante a construção quanto ao uso de insumos durante a operação do edifício (Richardson & Lynes, 2007).

Embora reconheçam a existência de diversos métodos para incorporação de práticas sustentáveis em projetos de infraestrutura, Shen et al. (2011) apontam a falta que a falta de

indicadores para uma avaliação eficaz da sustentabilidade nesses tipos de projeto como uma barreira para a sustentabilidade.

2.5.9 RESISTÊNCIA A MUDANÇA

Alguns estudos também relatam a resistência a mudança por parte da indústria como um todo (Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Mills & Glass, 2009; Olawumi et al., 2018). Existe uma resistência social e habitual das partes interessadas na indústria da construção ao desenvolvimento inovador, como as a adoção de práticas sustentáveis conforme apontado por Olawumi et al. (2018). Hwang e Tan (2012) também relata que existe uma resistência a mudança das práticas tradicionais para outras sustentáveis por parte dos funcionários das empresas. Mills e Glass (2009) atribuem essa resistência ao fato de que os benefícios da sustentabilidade ainda são implícitos e não comprovados para a maioria da indústria.

2.5.10 FALTA DE LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA OU REGULAMENTAÇÕES

O estudo de Gan et al. (2015) destaca a falta de legislação ou regulamentações que contenham de forma abrangente todos os princípios de sustentabilidade para a construção, o que impede que as organizações do projeto sejam obrigadas cumprir inteiramente os requisitos de sustentabilidade. Como resultado, diferentes legislações e regulamentações são impostas por diferentes autoridades, o que cria alguma confusão e problemas de execução. Šelih (2007), assim como Zhang et al. (2011) enfatizam que, pela falta de legislações específicas ou requisitos obrigatórios, não existe pressão governamental sobre as organizações para adoção de práticas sustentáveis.

A falta de legislações e políticas específicas também é reportada como uma principal barreira para a redução do desperdício de materiais em construções nos estudos de Al-Hajj e Hamani (2011) e Ling e Nguyen (2013).

2.5.11 FALTA DE POLÍTICAS DE INCENTIVOS

A falta de políticas de incentivos fiscais para a adoção da sustentabilidade na construção também é destacada por diversos autores. Gan et al. (2015) apontam que políticas de incentivos fiscais, subsídios e descontos financeiros poderiam impulsionar o desenvolvimento de construções sustentáveis, porém a aplicação efetiva destes incentivos é muito complicada. A falta de incentivos fiscais para proprietários e ocupantes de edifícios sustentáveis também é relatada por Williams e Dair (2007).

2.5.12 DISPONIBILIDADE DE MATERIAIS E TECNOLOGIAS

Hwang e Tan (2012) afirmam que existe pouca disponibilidade de alternativas de materiais e tecnologias “verdes” e que isso, associado às incertezas de desempenho, desencoraja os profissionais a adotar a construção sustentável. De acordo com Šelih (2007), faltam de materiais e tecnologias ambientalmente saudáveis, pois “muitas vezes o empreiteiro não é capaz de identificar e reduzir adequadamente seus impactos ambientais, pois a base de dados disponível sobre materiais e tecnologias é insuficiente para estabelecer um nível de segurança ambiental”.

3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este trabalho busca avaliar a relação entre barreiras e desafios para a integração da sustentabilidade em projetos de construção. Para tanto, esta pesquisa foi dividida em duas etapas. A primeira consiste em uma Revisão Sistemática a Literatura (RSL), que tinha como objetivo compreender: a) como a sustentabilidade vem sendo tratada na literatura de projetos de construção, e b) quais são as barreiras para a incorporação de práticas de sustentabilidade em projetos de construção.

As barreiras encontradas na RSL servirão como base para a segunda parte da pesquisa. Nesta etapa, o objetivo é avaliar a relação entre as barreiras para a integração da sustentabilidade e os desafios a serem superados por meio do planejamento de ações, a partir das percepções dos profissionais da indústria e de suas experiências individuais.

Tabela 3

Matriz Metodológica da Pesquisa

Título: A Relação entre Barreiras e Desafios para Integração da Sustentabilidade em Projetos de Construção

Pergunta de Pesquisa: Qual é a relação entre barreiras e desafios para integração da sustentabilidade em projetos de construção?

Objetivo Geral: Avaliar a relação entre as barreiras que dificultam a implementação de projetos sustentáveis e os desafios a serem superados por meio de planejamento de ações.

Objetivos Específicos:

- I. Compreender como a sustentabilidade vem sendo abordada na literatura de projetos da indústria da construção;
 - II. Identificar na literatura quais são as barreiras e desafios para a incorporação de práticas sustentáveis em projetos de construção;
 - III. Compreender como as organizações lidam com essas barreiras, a partir das percepções e experiências dos profissionais da indústria.
-

Natureza da Pesquisa	Método de Pesquisa	Unidade de Análise	Procedimento de coleta de dados	Procedimentos de análise de dados
Qualitativa	Estudos de Casos Múltiplos (Creswell, 2010; Eisenhardt, 1989; Yin, 2014)	Empresas atuantes em projetos da indústria da construção	Entrevistas semiestruturadas; Pesquisa documental.	Análise de conteúdo suportado pelo ATLAS.TI.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A primeira parte deste estudo consiste na realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para compreender: a) como a sustentabilidade vem sendo tratada em projetos de construção, e b) quais são as barreiras para implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção. De acordo com Littell, Corcoran e Pillai (2008, p. 1), “Uma revisão sistemática tem como objetivo localizar e sintetizar de maneira abrangente as pesquisas relacionadas a uma questão específica, usando procedimentos organizados, transparentes e replicáveis em cada etapa do processo”. O processo de criação desta revisão foi dividido em três etapas – planejamento da revisão, realização da revisão e divulgação dos resultados - conforme sugerido por Tranfield, Denyer e Smart (2003).

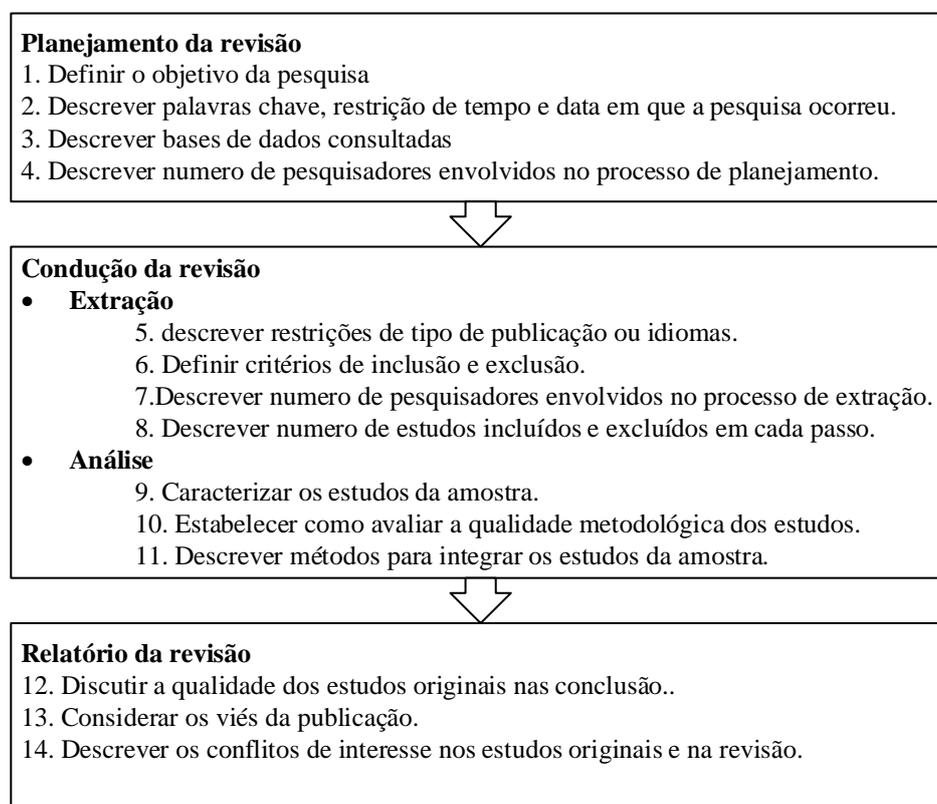


Figura 2 – Protocolo para realização da RSL

Fonte – Elaborado pelo autor, baseado em Tranfield, Denyer e Smart (2003) e Costa et al. (2015)

3.1.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a RSL, os dados foram coletados e selecionados partir de uma busca na base de dados *Scopus*. A escolha desta foi motivada pela relevância na comunidade acadêmica e pelas opções de tratamento de resultados de busca disponíveis, favorecendo uma análise mais sistemática do tema. Além disso, de acordo com Silva e Grácio, (2017, p. 2), a *Scopus* “é considerada como a base que tem a maior cobertura de resumos, citações e textos completos da literatura científica internacional e brasileira”.

O termo utilizado na pesquisa foi ((*barrier*) AND (“*sustainab**”) AND (*project*) AND (*contruction*)). O símbolo (*) foi utilizado com o objetivo de incluir variações dos termos relacionados a sustentabilidade (como *sustainability* ou *sustainable*). O operador lógico “AND”, por sua vez, foi utilizado para que a busca trouxesse apenas publicações relacionadas à todos os termos da pesquisa.

Na sequência, os resultados foram filtrados por tipo de publicação, sendo selecionados apenas artigos. A seleção de apenas artigo os foi motivada, além da relevância e impacto acadêmico destas publicações, pelo crivo da avaliação por pares e *blind review* (González-Albo & Bordons, 2011). Visando garantir a replicabilidade desta RSL a partir do acesso e localização dos metadados, foram filtrados apenas os documentos com DOI (*Digital Object Identifier*). A Tabela 3 indica o resumo das buscas realizadas.

Tabela 4

Resumo das buscas

Nº Busca	Palavras-chave	Filtros	Resultados
1	barriers AND (sustainab*) AND construction AND project	Nenhum	416
2	barriers AND (sustainab*) AND construction AND project	1-Apenas artigos	187
3	barriers AND (sustainab*) AND construction AND project	1 - Apenas artigos 2-Apenas documentos com DOI	126

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a leitura dos títulos e resumos dos 126 artigos, foram descartados aqueles que: a) Não abordassem as dimensões sociais ou ambientais da sustentabilidade, b) não tratassem de projetos relacionados a indústria da construção, e c) não apresentassem nenhuma barreira para a sustentabilidade. Estes filtros resultaram numa amostra final de 60 artigos.

Tabela 5

Crítérios de seleção de artigos

Nº Critério	Descrição	Critério de inclusão	Critério de exclusão
-------------	-----------	----------------------	----------------------

1	Sustentabilidade	Abordam aspectos econômicos, sociais e ambientais	Não abordado ou focado apenas na dimensão econômica
2	Projetos de construção	Abordado de alguma forma	Estudos específicos, tratando apenas de técnicas construtivas.
3	Barreiras para sustentabilidade	Abordado	Não abordado

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise qualitativa da amostra da RSL, foi empregada a técnica de análise de conteúdo, que de acordo com Bardin (2008), consiste em técnicas de análise de mensagens por meio de procedimentos sistemáticos que permitam inferência a sobre o conteúdo da mensagem. Bardin (2008) ainda afirma que existem diferentes unidades de registro que podem ser analisadas, como o documento, o tema ou o personagem ou a palavra. Neste estudo, foram escolhidos como unidades de registro: a) quais práticas de sustentabilidade vêm sendo integradas em na indústria da construção; b) quais são as barreiras para incorporação dessas práticas se tornem mais efetivas.

Para a viabilização da análise de conteúdo foi utilizado o software Atlas.TI. De acordo com (Walter & Bach, 2015)Walter e Bach (2015, p.1) “consiste em uma ferramenta para a análise de dados qualitativos que pode facilitar o gerenciamento e a interpretação desses dados”. O Atlas.TI foi desenvolvido em 1989 por Thomas Muhr, na Alemanha, e desde então tem sido utilizado por pesquisadores graças a sua facilidade e gama de ferramentas disponíveis (Muhr, 1991). Dentre as diversas funcionalidades, vale destacar a possibilidade de construir estados da arte, análise multimídia, tratamento estatístico de dados, análise de surveys, codificação de base de dados e a sistematização de todas as etapas da análise de conteúdo (Silva & Leão, 2018).

3.2 ESTUDOS DE CASOS

A segunda parte deste estudo consiste na realização de estudos de casos múltiplos. As unidades de análise serão as carteiras de projetos de duas empresas da indústria da construção. De acordo com Yin (2014), o estudo de caso, como estratégia de pesquisa, mostra-se vantajoso quando a questão de pesquisa é do tipo “como” ou “por que” sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos em que o pesquisador não exerce nenhum controle. O estudo de caso pode lidar com uma grande variedade de fonte de evidências, como documentos, entrevistas, artefatos e observações (Eisenhardt, 1989; Yin, 2014).

Esta etapa da pesquisa visa compreender como as organizações lidam com as barreiras para sustentabilidade, a partir das percepções dos profissionais da indústria e de suas experiências individuais.

3.2.1 *PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS*

Um dos princípios para a coleta de dados em estudos de casos mencionadas por Yin (2014) é a utilização de várias fontes de evidências. Isto permite ao pesquisador lidar com diversas questões históricas, comportamentais e atitudes, além do estabelecimento de linhas convergentes de investigação (Yin, 2014). Neste contexto, este estudo utilizará como fonte de evidências entrevistas semiestruturadas e documentos.

As entrevistas são fundamentais quando o pesquisador deseja mapear práticas, crenças e valores de universos sociais específicos, “coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo” (Duarte, 2004, p. 3) Para estudos de caso, as entrevistas são consideradas uma das mais importantes fontes de evidências, já que a maioria trata de questões humanas (Yin, 2014). Para triangulação das informações coletadas nas entrevistas, foram utilizados dados secundários obtidos através de relatórios de projetos e site institucional das organizações.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, tanto a organização quanto os indivíduos entrevistados foram selecionados intencionalmente, de modo que possibilitem ao pesquisador a compreensão do problema e da questão da pesquisa (Creswell, 2010). Assim, o foco deste estudo foram os projetos de duas empresas do setor da construção. Uma carta de apresentação foi elaborada, contendo informações sobre o contexto desta pesquisa e solicitando a autorização para realização do estudo de caso (ANEXO I – CARTA DE APRESENTAÇÃO E SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO).

A primeira organização é uma empresa realiza serviços de estudos, projeção, supervisão, fiscalização, assessoria e gerenciamento em projetos de infraestrutura. Em seu portfólio, constam projetos de construção e manutenção de rodovias, transporte metroviário, terminais portuários e sistemas de abastecimento de água. A segunda organização é uma empresa de consultoria e gerenciamento especializada em qualidade, tecnologia, sustentabilidade e inovação para projetos de edificações.

A escolha destas organizações é justificada, primeiramente, pelo fato de cada uma atuar em um tipo de projeto de construção diferente, possibilitando a compreensão de diferentes pontos de vista do mesmo setor da indústria. Entretanto, deve-se destacar a oportunidade concedida pelas empresas para a realização deste estudo.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com entre 3 e 4 gestores de cada organização em janeiro de 2021. Cada entrevista teve duração média de aproximadamente 37

minutos, e foram realizadas através de videoconferência. Para condução destas entrevistas, um protocolo de entrevistas foi elaborado (ANEXO II – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS E ENTREVISTAS) conforme sugerido por Creswell (2010). O protocolo contém um cabeçalho, com informações de data, local, nome do entrevistador e do entrevistado, e as instruções que foram seguidas pelo entrevistador. Com o intuito de obter uma expressão mais acurada da entrevista (Yin, 2014), uma autorização para gravação foi solicitada a cada entrevistado. Na sequência, foram feitas 12 questões sobre as barreiras para sustentabilidade, com um espaço logo abaixo de cada uma para anotações das respostas e outras observações.

Tabela 6

Questionário sobre barreiras para sustentabilidade

N	Questão	Referências
1	Como os fatores relacionados aos custos interferem na adoção de práticas sustentáveis em seus projetos?	(Akadiri, 2015; Gan et al., 2015; Hong et al., 2018; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Šelih, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
2	Como o tempo de retorno sobre o investimento interfere na adoção de práticas sustentáveis em seus projetos?	(Gan et al., 2015; Higham & Thomson, 2015; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Zhao et al., 2016)
3	Na sua visão, como a falta de conhecimento, capacitação e conscientização geral sobre sustentabilidade em projetos de construção interfere na adoção de práticas sustentáveis em seus projetos?	(Akadiri, 2015; Elmualim et al., 2009; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Richardson & Lynes, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011).
4	Você acredita que as restrições de tempo atrapalham na implementação de práticas sustentáveis?	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; X. Zhang et al., 2011)
5	Qual a sua visão sobre a falta de interesse, tanto do cliente quanto dos profissionais de projetos, em buscar formas sustentáveis de construção?	(Higham & Thomson, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Matar et al., 2008; Olawumi et al., 2018)
6	Qual sua opinião sobre a falta de apoio dos gerentes da empresa na implementação de práticas sustentáveis?	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Olawumi et al., 2018)
7	Como a falta de colaboração entre os diversos stakeholders do projeto interferem na implementação de práticas sustentáveis?	(Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007)
8	Qual a sua opinião a respeito da falta de indicadores e metas de sustentabilidade?	(Richardson & Lynes, 2007; Shen et al., 2011)

9	Você considera que existe uma resistência à mudança geral da indústria em adotar práticas sustentáveis?	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Mills & Glass, 2009; Olawumi et al., 2018)
10	Qual é a sua opinião sobre a falta de políticas e regulamentações específicas sobre sustentabilidade em projetos de construção?	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Šelih, 2007; X. Zhang et al., 2011)
11	Como a falta de políticas de incentivos para adoção de práticas sustentáveis se reflete em seus projetos?	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
12	Alguns estudos apontam que a pouca disponibilidade de materiais e tecnologias sustentáveis interferem na implementação da sustentabilidade. Como isso tem impactado seus projetos?	(Hwang & Tan, 2012; Šelih, 2007)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Por fim, um agradecimento ao entrevistado pelo tempo disponibilizado.

3.2.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

O procedimento de análise de dados seguiu uma abordagem linear e hierárquica, conforme sugerido por c e pode ser observado na Figura 3. A primeira etapa para análise de dados consistiu na transcrição das entrevistas gravadas. As entrevistas foram transcritas e lidas logo após sua realização, possibilitando a correção de erros e reavaliar os rumos da investigação antes da próxima entrevista (Duarte, 2004).

Depois de transcrita, a entrevista passou pela conferência de fidedignidade e edição, conforme recomendado por Duarte (2004). Enquanto a primeira etapa consistiu em ouvir a gravação com o texto em mãos e permitir a conferência de frases, interjeições e interrupções, a segunda visou corrigir falas incompletas, erros gramaticais, vícios de linguagem, etc. Na sequência foi realizada uma leitura geral das entrevistas para obter uma concepção geral das informações.

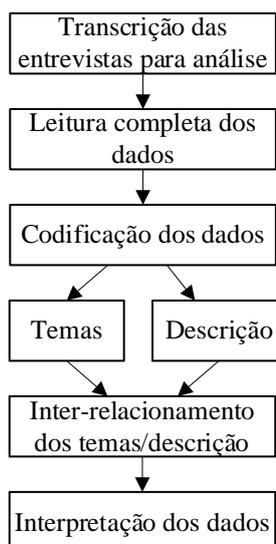


Figura 3 – Procedimentos para análise de dados qualitativos

Fonte – Elaborado pelo autor, baseado em Creswell (2010)

A etapa seguinte é a codificação. Neste processo, todo material oriundo das transcrições foi organizado em blocos ou segmentos de texto com o objetivo de atribuir significado às informações (Creswell, 2010; Duarte, 2004). Esses segmentos, chamados de unidades de significação contém o mínimo de texto necessário para compreensão do significado e são articulados umas às outras a partir de categorias ou temas (Duarte, 2004). Aqui, novamente foi utilizado o software Atlas.TI.

Estas categorias ou códigos podem ser definidas previamente a partir de referências teóricas ou conceituais, ou de conhecimento empírico prévio, mas também podem ser desenvolvidas a partir de informações emergentes, coletadas a partir da análise dos discursos dos participantes (Creswell, 2010; Duarte, 2004). Neste estudo, estes códigos foram desenvolvidos a partir destas informações emergentes, seguindo a abordagem tradicional nas ciências sociais (Creswell, 2010).

A análise final das entrevistas consistiu em organizar e estabelecer inter-relacionamentos entre as categorias nos quais estão agrupadas as unidades de significação, considerando os objetivos da pesquisa e o contexto das entrevistas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados e analisados os resultados desta pesquisa, conforme procedimentos de coleta análise explicados no capítulo anterior. Esta seção foi dividida em três etapas: A primeira etapa apresentará as características das organizações e dos projetos analisados neste estudo. Na sequência, as características dos entrevistados nestas organizações e algumas informações sobre as entrevistas. A terceira etapa, por sua vez, consiste na realização

de uma análise inter-relacionando as percepções dos profissionais sobre as barreiras para sustentabilidade com as práticas para superá-las.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

4.1.1 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA A

O primeiro estudo de caso foi realizado na Empresa A. A Empresa A é uma empresa de que realiza estudos e projetos de engenharia civil, especializada em infraestruturas de transportes, que intervém em todas as fases do projeto, desde os Estudos de Viabilidade ao Planejamento, da Concepção ao Projeto Executivo, do Gerenciamento à Fiscalização e da Operação à Manutenção dos empreendimentos. Com uma vasta experiência em Sistemas Viários e Mobilidade Urbana, a Empresa A tem estado presente nos projetos rodoviários e metro-ferroviários mais importantes do Brasil. A empresa é especialista em Corredores - expresso de Ônibus (BRT), em metrô ligeiro (VLT) e sistema mon trilho, em METRÔ e TREM metropolitano e toda a infraestrutura urbana. Estudam fluxos de mobilidade, escolhemos os transportes e desenvolvemos os sistemas intermodais. Também executam o projeto geométrico dos traçados e os projetos dos terminais e das estações de transferência, das pontes e dos viadutos, dos túneis e das obras subterrâneas. Suas atividades se concentram no Brasil e em toda a América Latina.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO A

O Projeto A é um trecho de uma rodovia com aproximadamente 47 km de extensão, dos quais aproximadamente 20 km possuem 4 faixas de tráfego e outros 27 km com três faixas de tráfego em cada sentido, com canteiro central de 11 metros. Os serviços prestados pela Empresa A neste projeto, por meio de um consórcio com uma outra empresa foram: Estudos de Tráfego; Estudos de alternativas de traçado; Serviços aerofotogramétricos e topográficos; Estudos de implantação de praças de pedágios e balanças; Cadastro unificado das principais interferências das principais redes de serviços públicos: rede de energia elétrica aérea de alta tensão, redes de água e adutoras de água potável, redes de esgoto e coletores tronco de esgoto; Estudos geológicos e geotécnicos; Estudos Hidrológicos; Projeto geométrico e de interseções; Projeto de terraplenagem; Projeto de drenagem e instalações hidráulicas e sanitárias; Projeto de pavimentação; Projeto de Obras de Arte Especiais (OEA) e Obras de Arte Corrente (OAC); Projetos de Edificações e das barreiras acústicas; Projeto de 7 túneis duplos, executados pelo Novo Método Austríaco para Abertura de Túneis (NATM, *New Austrian. Tunnelling Method*); Projeto de remanejamento de interferências; Projeto de arquitetura e urbanismo.

4.1.3 CARACTERISTICAS DA EMPRESA B

A EMPRESA B é uma empresa de consultoria e gerenciamento especializada em qualidade, tecnologia, gestão, sustentabilidade e inovação para o setor da construção. Exerce suas atividades em território nacional desde 1990, desenvolvendo metodologias e tecnologias para a melhoria da gestão das empresas, dos empreendimentos e das obras, estimulando e promovendo a produtividade, a competitividade, a cultura diferenciada e o crescimento sustentável da cadeia produtiva da construção.

4.1.4 CARATERISTICAS DO PROJETO B

O projeto B é um complexo multifuncional que contempla um shopping, um hotel, um parque, cinco torres corporativas e uma de escritórios, além de duas torres residenciais. Neste projeto, a Empresa B atua prestando consultoria para obtenção da certificação LEED para Desenvolvimento para Bairros (LEED-ND, *Neighborhood Development*). O projeto é considerado referência internacional de desenvolvimento urbano e redução de emissões de CO₂, eleito pelo USGBC e pelo *Climate Positive Development Program* (Programa de Desenvolvimento Positivo para o Clima) como um dos 18 mais sustentáveis do mundo.

4.2 ENTREVISTAS

O primeiro entrevistado na Empresa A, aqui chamado de Entrevistado A1, atua como diretor da Empresa A. É engenheiro civil, possui mestrado e doutorado em Engenharia de Transporte e possui 40 anos de experiência profissional em infraestrutura viária. O segundo entrevistado é engenheiro civil com especializações em fundações e estruturas e atua como coordenador de projetos na Empresa A tem 27 anos de experiência na área. A terceira entrevistada é arquiteta com mestrado em Geografia e Física, e atua como coordenadora de design, sendo responsável por toda equipe de design e ilustrações da empresa. A última entrevistada da Empresa A é engenheira civil e atua no acompanhamento de obras.

Tabela 7

Entrevistados da empresa A

Entrevistado	Empresa	Gênero	Cargo	Experiência na função	Formação
EA01	A	Masculino	Diretor	30 anos	Graduação em Engenharia Civil, Mestrado e Doutorado em Engenharia de Transporte
EA02	A	Masculino	Coordenador de obras	27 anos	Graduação em Engenharia Civil, Especialização em Estruturas e Fundações
EA03	B	Feminino	Coordenadora de design	10 anos	Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Mestrado em Geografia Física
EA04	A	Feminino	Engenheira civil	8 anos	Graduação em Engenharia Civil

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Na empresa B, o primeiro entrevistado foi o diretor da área de sustentabilidade. Ele é graduado em engenharia civil, possui pós-graduações em Administração e Gestão Ambiental e atua na função a 15 anos. A segunda entrevistada é gerente de projetos, com graduação em arquitetura e urbanismo, especialização em gestão de obras e 12 anos no cargo. O terceiro e último entrevistado é supervisor de obras há 3 anos, possui curso técnico em edificações e está se graduando em Engenharia Civil.

Tabela 8
Entrevistados da empresa B

Entrevistado	Empresa	Gênero	Cargo	Experiência na função	Formação
EB01	B	Masculino	Diretor de sustentabilidade	15 anos	Graduação em Engenharia Civil, com pós-graduações em Administração e Gestão Ambiental
EB02	B	Feminino	Gerente de projetos	12 anos	Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Especialização em Gestão de Obras
EB03	B	Feminino	Supervisor de obras	3 anos	Curso técnico em edificações, graduando em Engenharia Civil

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

As entrevistas foram realizadas em janeiro de 2021. Devido as medidas de restrição contra a COVID-19 e para segurança do pesquisador e dos entrevistados, optou-se por realizar as entrevistas por videoconferência. Foi realizada uma triagem por e-mail onde foi solicitado que os entrevistados escolhessem qual plataforma era mais prática ou já estavam mais familiarizados para realização das entrevistas. Assim, quatro entrevistados escolheram a plataforma Zoom e outros três entrevistados escolheram a plataforma Google Meet. Conforme pode ser observado na Tabela 9, as entrevistas duraram em média 37 minutos e resultaram a média de 7 páginas de transcrição. Estas entrevistas totalizaram 265 minutos, que resultaram em 47 páginas de transcrição.

Tabela 9
Entrevistas

Entrevistado	Data	Duração da entrevista	Plataforma	Páginas de transcrição
EA01	06/01/2021	40 minutos	Zoom	7
EA02	14/01/2021	34 minutos	Zoom	6
EA03	18/01/2021	39 minutos	Google Meet	6
EA04	19/01/2021	45 minutos	Google Meet	8
EB01	25/01/2021	35 minutos	Google Meet	7
EB02	26/01/2021	30 minutos	Zoom	5
EB03	27/01/2021	42 minutos	Zoom	8
Média		37 minutos		7

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Após a transcrição das entrevistas, foi realizada uma leitura minuciosa dos textos e iniciada a etapa de codificação com a ajuda do software Atlas.TI. Nesta etapa, buscou-se identificar termos relacionados a gestão de projetos, dimensões de sustentabilidade, práticas sustentáveis e as barreiras apresentadas anteriormente. A tabela Tabela 10 indica os códigos encontrados nos segmentos de discurso dos entrevistados.

Tabela 10
Lista de códigos

Código	Ocorrências	Share (%)
Sustentabilidade	29	8,45
Stakeholders	25	7,29
Gestão de projetos	20	5,83
Atitude proativa	18	5,25
Custos	17	4,96
Terceirizados	17	4,96
Engajamento	16	4,66
Conscientização	16	4,66
Planejamento	16	4,66
Escopo	15	4,37
Orçamento	15	4,37
Cliente	14	4,08
Conhecimento	13	3,79
Econômico	12	3,50
Inovação	11	3,21
Social	10	2,92
Longo prazo	10	2,92
Certificação	9	2,62
Requisitos	9	2,62
Vida útil	9	2,62
Incentivos fiscais	7	2,04
Reciclagem	7	2,04
Capacitação	6	1,75
Legislação	6	1,75
Licenciamento ambiental	6	1,75
Cronograma	5	1,46
Boas práticas	5	1,46

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.3 RELAÇÕES ENTRE AS BARREIRAS E DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

A partir da análise das entrevistas, foi possível estabelecer as relações entre as barreiras para implementação de práticas sustentáveis e os desafios, ou seja, as ações necessárias para superar estas barreiras. O quadro da **Figura 4** traz a síntese destas relações. Os trechos das entrevistas transcritos nesta seção foram devidamente corrigidos, retirando-se expressões coloquiais e afins.

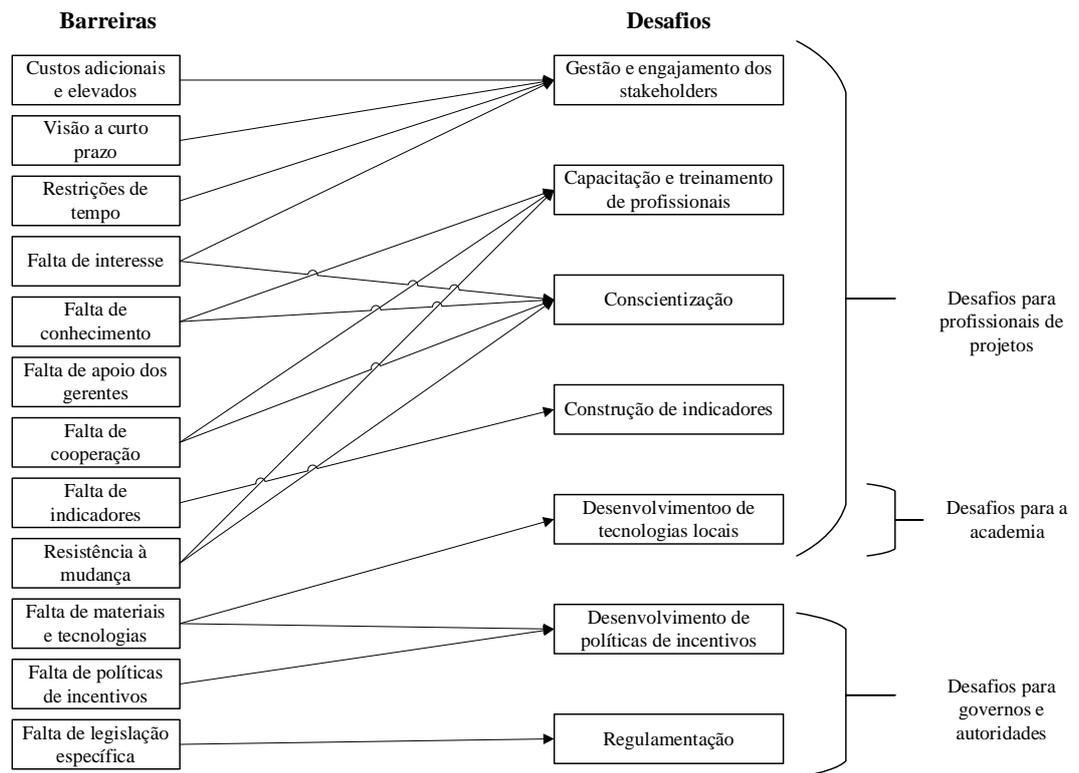


Figura 4 - Relação entre barreiras e desafios

Fonte – Elaborado pelo autor

4.3.1 CUSTOS X GESTÃO DE STAKEHOLDERS

Embora as Empresas A e B atuem em diferentes projetos de construção com características distintas, algumas semelhanças puderam ser observadas no que diz respeito às restrições de custos. Os principais serviços prestados por ambas as empresas estão relacionados à consultoria, e por isso, de acordo com parte dos entrevistados, o interesse em projetos sustentáveis parte do próprio cliente/patrocinador do projeto.

Em projetos como este, geralmente a iniciativa de buscar a certificação vem do próprio cliente, ou é uma exigência do grupo de investidores. Então, o trabalho de conscientização é um pouco mais simples, pois o cliente já está investindo um valor adicional em consultoria e tem ciência que os custos do projeto podem aumentar. Assim, cabe a nós mantermos esta consciência e o engajamento destes stakeholders.

[Entrevistado EB01]

O discurso do entrevistado EB01 vai ao encontro do discurso do entrevistado EA01:

Nos projetos onde realizamos os estudos iniciais, geralmente não existem tantas restrições orçamentárias, então conseguimos propor algumas ações que podem contribuir com a sustentabilidade do projeto. No processo de licitação, por sua vez, existe a necessidade de tornar o escopo competitivo, então o orçamento é

um fator limitante. Mas o fato de a iniciativa partir do cliente torna um pouco mais fácil este processo de convencimento. [Entrevistado EA01]

Ainda em relação aos custos, o entrevistado EA02 destaca que alguns métodos construtivos empregados na construção de túneis, por exemplo tecnologias importadas, que são consideravelmente mais caras, mas contribuem com a sustentabilidade do projeto. Neste contexto, o desenvolvimento de tecnologias localmente poderia reduzir com consideravelmente estes custos.

Nota-se que, em ambos os casos, a questão dos custos não se mostra tão crítica, como aponta a literatura. Ainda assim, é possível observar alguns movimentos no sentido de manter o engajamento destes stakeholders. Com isso, podemos estabelecer uma relação entre a barreira “custo” e a gestão e o engajamento dos stakeholders.

4.3.2 *RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO X GESTÃO DE STAKEHOLDERS*

O tempo de retorno sobre o investimento também não se mostrou como uma preocupação relevante pelos entrevistados de ambos os projetos. De acordo com o entrevistado EA02, por exemplo, estas questões não são consideradas pelo patrocinador do projeto. Nota-se, assim como na barreira anterior, uma atitude proativa para manter o engajamento dos stakeholders.

Nos projetos com os quais lidamos o retorno sobre o investimento não é considerado diretamente, visto que os principais stakeholders são governos estaduais e federais, ou órgãos governamentais. De qualquer forma, sempre buscamos ser proativos em demonstrar os benefícios colhidos em médio e longo prazo que justificam os custos iniciais mais altos. [Entrevistado EA02]

O entrevistado EB01 sequer considerou que esta barreira se aplique ao projeto em questão, embora reconheça que esta barreira se aplique em projetos menores, ou para clientes com menor valor para investimento.

Acredito que esta barreira não se aplica a este projeto. Em projetos como este, o cliente já reconhece os benefícios de uma certificação LEED a médio e longo prazo, e por isso, compreendem os investimentos iniciais um pouco maiores. [Entrevistado EB01]

4.3.3 *RESTRICÇÕES DE TEMPO X GESTÃO DOS STAKEHOLDERS*

As restrições de tempo foram reconhecidas com uma barreira por todos os entrevistados da empresa A, mas apenas para um dos entrevistados da empresa B. O entrevistado EA01, por exemplo, afirmou:

Implementação de práticas sustentáveis na construção de rodovias demanda mais tempo e/ou maior custo com mão de obra. Por exemplo, a pavimentação de concreto exige mais material e maior tempo de construção, porém tem vida útil muito maior e maior resistência. É um trabalho de convencimento dos clientes, demonstrando os benefícios a longo prazo. [Entrevistado EA01].

O entrevistado EB01, por sua vez, não só afirmou que não sofre com estas restrições de tempo, mas que algumas características do projeto tornam o processo construtivo ainda menor:

Nós atuamos desde as fases iniciais deste projeto e participamos da elaboração do cronograma, levando em consideração qualquer característica necessária para atender aos requisitos exigidos pela certificação LEED. Vale destacar, entretanto, que algumas características do empreendimento, como a construção modular e estruturas pré-fabricadas, tornam o processo de construção mais rápido quando comparados aos métodos tradicionais. [Entrevistado EB01]

O entrevistado EB03, embora tenha discurso alinhado com os demais da sua empresa, ressaltou que existe uma pressão para cumprir os prazos estabelecidos.

Boa parte deste empreendimento utiliza construção modular, que acelera o processo de construção. Porém, temos que fazer o acompanhamento constante das empresas terceirizadas para evitar atrasos. Existe uma grande pressão dos superiores para que os prazos sejam cumpridos. [Entrevistado EB03]

Com isso, pode-se estabelecer uma relação entre as restrições de tempo com também se relaciona com a gestão dos stakeholders.

4.3.4 FALTA DE CONHECIMENTO X CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

A falta de conhecimento sobre sustentabilidade é reconhecida como uma barreira por praticamente todos os entrevistados. O entrevistado EB02, por exemplo, reconhece:

Este é um cenário que veem mudando ao longo dos últimos anos. A sociedade, de um modo geral, vem se conscientizando com as questões ambientais e isso acaba forçando a indústria a se capacitar e buscar novas formas de construir. Os profissionais que fazem o acompanhamento das obras realizam um trabalho constante de conscientização dos trabalhadores terceirizados. [Entrevistado EB02]

A conscientização da sociedade, levantada pelo entrevistado EB02, tem algumas relações com a procura da indústria por profissionais bem qualificados, conforme pode ser observado no discurso da entrevistada EA03:

Nós sempre buscamos os melhores profissionais do mercado e isso envolve também o conhecimento em sustentabilidade. No setor de design, por exemplo, exigimos que todos os colaboradores tenham conhecimento em BIM e outras

práticas que podem contribuir com a sustentabilidade. Também investimos em programas de capacitação e treinamentos de nossos colaboradores. Mas reconheço que em empresas menores, como pequenas empreiteiras, os trabalhadores são naturalmente tem menos instruídos e, por isso, desconhecem boas práticas de sustentabilidade. [Entrevistada EA03].

A falta de conhecimento dos profissionais das pequenas empreiteiras, citada pela entrevistada EA03, é reforçada pelo discurso de EA04 e EB03, que atuam mais próximos destes profissionais.

É difícil lidar com o pessoal das pequenas empresas que atuam no projeto. Precisamos ficar em cima o tempo todo para garantir que o descarte de resíduos será adequado, que não está tendo desperdício de material e até mesmo de que as normas de segurança estão sendo cumpridas. [Entrevistada EB03]

Observa-se neste caso, relações da falta de conhecimento com a capacitação e o treinamento dos profissionais e com a conscientização da indústria de um modo geral.

4.3.5 FALTA DE INTERESSE DO CLIENTE X GESTÃO DOS STAKEHOLDERS E CONSCIENTIZAÇÃO

Para os entrevistados da Empresa B, a falta de interesse do cliente não é uma barreira para a sustentabilidade. Na verdade, até ressaltam que o interesse em buscar construções sustentáveis parte do próprio cliente, conforme o discurso do entrevistado EB01:

Na nossa atuação como consultoria, é comum que o interesse em sustentabilidade parte do próprio cliente. Entretanto, cabe a nós atuar proativamente e propor as melhores soluções para atingir o objetivo de tornar o projeto sustentável. [Entrevistado EB01]

Para os entrevistados da empresa A, por outro lado, a falta de interesse do cliente existe, mas é motivada principalmente pela falta de conhecimento de sustentabilidade de um modo geral.

Com isso, podemos estabelecer duas relações com a falta de interesse do cliente: a primeira delas com a gestão dos stakeholders, e a segunda com a conscientização.

4.3.6 FALTA DE APOIO

A falta de apoio dos gerentes não foi considerada como uma barreira para nenhum dos entrevistados. Todos ressaltaram o apoio a implementação de práticas sustentáveis, o que foi confirmado pelos profissionais do baixo escalão. Por isso, nenhuma relação foi estabelecida com esta barreira.

4.3.7 FALTA DE COLABORAÇÃO ENTRE STAKEHOLDERS

Esta barreira foi relacionada principalmente com as empresas contratadas para a fase de execução do projeto. O entrevistado EA02, por exemplo, disse:

Não temos este problema nas fases iniciais dos projetos, onde fazemos os estudos e o planejamento. Porém, a situação fica mais complicada durante a execução, pois envolve a contratação de outras empresas, que contratam outras empresas e por aí vai... O que nós tentamos é fazer o acompanhamento contínuo com as empresas com quem temos contato direto. É necessário criar uma estrutura de gerenciamento que considere esta integração e comunicação com diversas empresas terceirizadas. [Entrevistado EA02]

Neste mesmo contexto, o entrevistado EB02 afirma:

No nosso trabalho de consultoria, também auxiliamos na contratação de empresas capacitadas e conhecidas por boas práticas de sustentabilidade. Entretanto, nem sempre isso é possível, por isso, é necessário fazer um trabalho de acompanhamento e conscientização dos trabalhadores das empresas subcontratadas, pedindo a colaboração de todos. [Entrevistado EB02]

Estabelece-se assim, uma relação da falta de colaboração com a capacitação e treinamento dos profissionais e com conscientização da indústria.

4.3.8 FALTA DE INDICADORES X CRIAÇÃO DE INDICADORES

Em relação a falta de indicadores, observa-se uma grande diferença entre projetos de edificações e projetos de pavimentação, conforme observado na revisão de literatura. Enquanto os projetos de edificações contam com indicadores e sistemas de avaliação bem difundidos, os profissionais da empresa de projetos de pavimentação desconhecem qualquer iniciativa neste sentido. O entrevistado EA01 afirma:

Acredito que indicadores e metas poderiam contribuir com o desempenho sustentável dos projetos de construção, mas neste segmento da indústria, não temos conhecimento de iniciativas neste sentido aqui no Brasil. [Entrevistado EA01]

O entrevistado EB01, por outro lado, afirma:

Aqui no Brasil, sistemas de avaliação como o LEED e o AQUA já estão bastante difundidos, embora sejam aplicados principalmente em projetos corporativos como este. [Entrevistado EB01]

Observa-se, neste caso, a necessidade da construção de indicadores de sustentabilidade que permitam avaliar projetos de pavimentações, como o estudado no caso A. Uma alternativa também é

4.3.9 RESISTENCIA A MUDANÇA X CAPACITAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Alguns entrevistados reconheceram que existe sim uma resistência a mudança por parte da indústria de um modo geral, mas que isto se dá, na maioria dos casos, se dá pela falta de conscientização e de conhecimento.

Acredito que sim (existe uma resistência à mudança), mas este é um cenário que está mudando, embora lentamente. Acho que está muito associada a falta de conscientização e de conhecimento da indústria. Em nosso caso, tentamos conscientizar as empresas com as quais nos relacionamos. [Entrevistado EA02]

Este entendimento é semelhante aos dos demais entrevistados.

4.3.10 FALTA DE POLÍTICAS E REGULAMENTAÇÕES X REGULAMENTAÇÕES INTEGRADAS

A entrevistas com a Empresa A apontam que as legislações que abordam, principalmente, aspectos ambientais. Os entrevistados da Empresa A, por exemplo, afirmam que a legislação obriga que projetos de rodovias e outros deste porte passem por um processo de licenciamento ambiental, onde são exigidos estudos sobre o impacto ambiental. No contexto destes projetos, faz-se necessário a criação de leis e regulamentações que considerem os aspectos de sustentabilidade de forma integrada

Existem algumas políticas que exigem que o projeto passe por um demorado processo de licenciamento ambiental, e isso é parte do nosso escopo de trabalho. Não há como fugir disso, e nem poderíamos... [Entrevistada EA03]

Os entrevistados da Empresa B, por sua vez, acreditam que existem legislações que abordam todos os aspectos da sustentabilidade, e fizeram algumas menções ao plano diretor da cidade.

O plano diretor, embora necessite algumas revisões na minha opinião, visa propiciar o desenvolvimento econômico e social da cidade, levando-se em consideração toda questão ambiental. Projetos como este, que incluem espaços públicos e privados, com centros comerciais, residências e parque, contribuem positivamente com o bem-estar de toda comunidade entorno do empreendimento. [Entrevistado EB01]

4.3.11 FALTA DE INCENTIVOS X MUDANÇAS TRIBUTÁRIAS E POLÍTICAS DE INCENTIVOS

Os entrevistados foram unânimes em relação a falta de incentivos para projetos sustentáveis. O entrevistado EB01 foi mais além, e afirma que as políticas atuais e a alta carga tributária desestimula a indústria de um modo geral.

As legislações existentes não preveem incentivos para que os projetos sejam mais sustentáveis. A alta tributação ainda impede a importação de tecnologias e materiais sustentáveis e desestimula a inovação. A criação de políticas com previsão de deduções fiscais, atreladas a metas de desempenho e regulamentações poderiam contribuir com a maior implementação de práticas sustentáveis na indústria. [Entrevistado EB01].

Neste contexto, a falta de incentivos relaciona-se com mudanças nas políticas tributárias e a criação de incentivos fiscais.

4.3.12 FALTA DE MATERIAIS E TECNOLOGIAS X DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS LOCALMENTE E INCENTIVOS FISCAIS

Para os entrevistados da empresa A, que atuam em projetos de pavimentação, a barreira da falta de materiais e tecnologias é pouco sentida. O entrevistado EA01 afirma:

Nos projetos de pavimentação, as características que tornam um projeto sustentável estão mais relacionadas ao método de construção do que ao material utilizado. Existem iniciativas para utilização de pneus velhos para composição de massa asfáltica, mas é uma iniciativa que depende muito do descarte adequado do deste produto, algo que está fora do domínio da indústria. Também faltam incentivos fiscais para que as empresas invistam em projetos sustentáveis.

Os entrevistados da empresa B também afirmam que, muitas vezes, trazer uma tecnologia de fora do país é inviável devido às políticas tributárias do Brasil. Neste contexto, uma solução para esta barreira seria desenvolver tecnologias aqui no país, a partir de parcerias entre empresas e universidades. A outra, seria a criação de incentivos fiscais para as empresas.

5 CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

A análise dos resultados obtidos traz alguns insights para os profissionais de projetos e empresas atuantes na indústria da construção. O primeiro deles diz respeito a importância das equipes de gestão de projetos na gestão e engajamento dos stakeholders.

Os profissionais de projetos, por meio da criação de conhecimento, exercem papel fundamental para o treinamento de profissionais e conscientização da indústria de um modo geral.

As percepções obtidas nesta pesquisa possibilitam um direcionamento dos profissionais no desenvolvimento de estratégias para que podem contribuir com a gestão de projetos de construção, tornando-os cada vez mais sustentáveis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação da sustentabilidade na gestão de projetos pode contribuir significativamente para que estes tenham sucessos, sobretudo em projetos de engenharia de

construção. Nestes projetos, aspectos como o elevado uso de recursos naturais e os impactos social e ambiental explicitam ainda mais a necessidade de torná-los mais sustentáveis, pensando não apenas na fase do projeto, mas em todo ciclo de vida da construção. Apesar dos avanços neste sentido, existem algumas barreiras que tornam este processo dificultoso.

Neste contexto, esta pesquisa buscou, compreender a relação entre as barreiras que dificultam a implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção e os desafios para que estas barreiras sejam superadas. Para atingir este objetivo geral, foram estabelecidos três objetivos secundários, que foram: (A) Compreender como a sustentabilidade vem sendo abordada em projetos da indústria da construção; (B) Identificar quais são as barreiras para a incorporação de práticas sustentáveis em projetos de construção e; (C) Compreender como as organizações lidam com essas barreiras, a partir das percepções e experiências dos profissionais da indústria.

O objetivo secundário A foi alcançado por meio da revisão sistemática da literatura, onde foram identificadas práticas sustentáveis como: a utilização de frameworks, modelos e ferramentas de gestão voltadas a projetos sustentáveis; construções de edifícios verdes e sustentáveis; utilização de sistemas de avaliação e certificação e projetos de construção; utilização de tecnologias e materiais verdes e sustentáveis; e as preocupações com a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores.

O objetivo secundário B também foi alcançado por meio da revisão sistemática da literatura, onde foram identificadas doze barreiras, sendo elas: 1 – Custos e restrições de orçamento; 2 – Visão à curto prazo; 3 – Restrições de tempo; 4 – Falta de conhecimento; 5 – Falta de interesse do cliente; 6 – Falta de apoio dos gestores; 7 - Falta de cooperação entre os stakeholders; 8 – Falta de indicadores e metas de sustentabilidade; 9 – Resistência a mudança; 10; falta de legislação específica ou regulamentações; 11 – Falta de políticas de incentivos e; 12 – Disponibilidade de materiais e tecnologias.

Por fim, o objetivo secundário C foi alcançado por meio da realização de dois estudos de caso com organizações atuantes na indústria da construção. Nesta etapa, as barreiras identificadas na literatura foram apresentadas aos entrevistados, visando compreender suas percepções e entender como eles lidam com estas barreiras no contexto de um projeto. Os resultados apontaram sete desafios principais: Gestão e engajamento de stakeholders; Capacitação e treinamento dos profissionais; Conscientização; Construção de indicadores e metas de sustentabilidade, principalmente para projetos de infraestrutura; Desenvolvimento de tecnologias locais, visando redução dos custos e facilitando o acesso à materiais e tecnologias sustentáveis; Desenvolvimento de políticas de incentivos para as organizações que busquem

iniciativas sustentáveis; e por fim, Regulamentação, à partir de uma legislação que considere os aspectos sociais, econômicos e ambientais de forma unificada. Tais desafios foram endereçados à três categorias: desafios para profissionais e empresas de projetos; desafios para a academia e; desafios para os governos e autoridades.

6.1 CONTRIBUIÇÕES PARA A ACADEMIA

As preocupações com as mudanças climáticas e a escassez de recursos é um fenômeno que vem sendo estudado desde os anos 70, mas que vem ganhando cada vez mais espaço na academia. Seguindo esta tendência, este estudo complementa a literatura anterior sobre gestão de projetos, sustentabilidade e projetos de construção, e dá um passo em direção à compreensão das barreiras que dificultam a implementação de práticas sustentáveis em projetos de construção.

6.2 LIMITAÇÕES

Este estudo, apesar das contribuições para a prática e para a academia, possui algumas limitações. A primeira delas diz respeito às organizações estudadas. A pesquisa foi realizada com duas empresas, que embora atuem em diferentes segmentos da indústria da construção, concentram suas atividades principalmente nos serviços de consultoria, e por isso, algumas das barreiras tratadas neste estudo não se aplicam a sua realidade. Vale ressaltar também que, embora o número de organizações estudadas não seja um fator limitante em estudos qualitativos, uma pesquisa com maior número de organizações e entrevistados poderiam contribuir com a qualidade deste trabalho.

6.3 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de mais estudos de caso com outras organizações do setor, como construtoras e empreiteiras, que fornecem mão de obra para os projetos de construção e estão diretamente envolvidas no processo construtivo. Com isso, seria possível compreender a percepção sobre as barreiras de sustentabilidade de diferentes pontos de vista. Sugere-se ainda que, com tais resultados, seja elaborado um instrumento que permita mensurar estas percepções, através de uma pesquisa quantitativa.

REFERÊNCIAS

- Abidin, N. Z., & Powmya, A. (2014). Perceptions on motivating factors and future prospects of green construction in Oman. *Journal of Sustainable Development*, 7(5), 231–239. <https://doi.org/10.5539/jsd.v7n5p231>
- Adler, A., Armstrong, J. E., Fuller, S. K., Kalin, M., Karolides, A., Macaluso, J., & Walker, H. A. (2006). Green building: Project planning and cost estimating. *Kingston, Massachusetts*.
- Akadiri, P. O. (2015). Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. *Journal of Building Engineering*, 4, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2015.08.006>
- Al-Hajj, A., & Hamani, K. (2011). Material waste in the UAE construction industry: Main causes and minimization practices. *Architectural Engineering and Design Management*, 7(4), 221–235. <https://doi.org/10.1080/17452007.2011.594576>
- Al-Yami, A., & Sanni-Anibire, M. O. (2019). BIM in the Saudi Arabian construction industry: State of the art, benefit and barriers. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-08-2018-0065>
- Andersen, E. S., & Jessen, S. A. (2003). Project maturity in organisations. *International journal of project management*, 21(6), 457–461.
- Arayici, Y., Coates, P., Koskela, L., Kagioglou, M., Usher, C., & O'Reilly, K. (2011). Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice. *Automation in Construction*, 20(2), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.09.016>
- Baumgartner, R. J., & Ebner, D. (2010). Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable Development*, 18(2), 76–89. <https://doi.org/10.1002/sd.447>
- Bidabadi, Z. T., Hosseinalipour, M., Hamidizadeh, M. R., & Mohebifar, A. (2016). Supply chain collaboration within the Iranian construction industry. *Organization Technology and Management in Construction*, 8(1), 1437–1445. <https://doi.org/10.1515/otmcj-2016-0004>
- Brooks, A., & Rich, H. (2016). Sustainable construction and socio-technical transitions in London's mega-projects. *Geographical Journal*, 182(4), 395–405. <https://doi.org/10.1111/geoj.12167>
- BSI. (2007). *British Standard BS OHSAS 18001:2007*. <http://www.bsigroup.com/en-GB/about-bsi/media-centre/press-releases/2007/7/Health-and-safety-management-systems-specification-OHSAS-18001-is-now-a-British-Standard-BS-OHSAS-18001-2007/>
- Cardoso, A. L. (2002). Trajetórias da questão ambiental urbana: Da Rio 92 às Agendas 21 locais. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 102, 51–69.
- Carvalho, M. M., & Rabechini, R., Jr. (2017). Can project sustainability management impact project success? An empirical study applying a contingent approach. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1120–1132. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.02.018>

- Carvalho, M. M., & Rabechini, R., Jr. (2019). *Fundamentos em gestão de projetos: Construindo competências para gerenciar projetos* (Versão 5, 5^o ed) [Computer software]. Atlas.
- Cassidy, R. (2003). White paper on sustainability: A report on the green building movement. *Building Design & Construction*.
- CBIC, C. B. da I. da C. (2019, setembro 25). *Pelo quinto mês, construção civil registra saldo positivo de emprego*. CBIC - Câmara Brasileira Da Indústria Da Construção. https://cbic.org.br/en_US/pelo-quinto-mes-construcao-civil-registra-saldo-positivo-de-emprego/
- Cooper, I. (1999). Which focus for building assessment methods – environmental performance or sustainability? *Building Research & Information*, 27(4–5), 321–331. <https://doi.org/10.1080/096132199369435>
- Costa, A. B., Zoltowski, A. P. C., Koller, S. H., & Teixeira, M. A. P. (2015). Construção de uma escala para avaliar a qualidade metodológica de revisões sistemáticas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20(8), 2441–2452. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015208.10762014>
- Creanga, E., Budisteanu, I., & Duda, M. (2010). Sustainable housing for sustainable cities: Case study of Bucharest. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 129, 595–606. <https://doi.org/10.2495/SC100501>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto* (3^a Edição). Penso.
- Dobrovolskiene, N., Tvaronaviciene, M., & Tamosiuniene, R. (2017). TACKLING PROJECTS ON SUSTAINABILITY: A LITHUANIAN CASE STUDY. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 4(4), 477–488. [https://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.4\(6\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.4(6))
- Duarte, R. (2004). Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar em Revista*, 24, 213–225. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.357>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/258557>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals With Forks: Triple Bottom Line of 21st Century Business*. John Wiley & Son Ltd.
- Elmualim, A., Czwakiel, A., Valle, R., Ludlow, G., & Shah, S. (2009). The practice of sustainable facilities management: Design sentiments and the knowledge chasm. *Architectural Engineering and Design Management*, 5(1–2), 91–102. <https://doi.org/10.3763/aedm.2009.0909>
- Ferreira, C. dos S., & Gerolamo, M. C. (2016). Análise da relação entre normas de sistema de gestão (ISO 9001, ISO 14001, NBR 16001 e OHSAS 18001) e a sustentabilidade empresarial. *Gestão & Produção*, 23(4), 689–703. <https://doi.org/10.1590/0104-530x2525-15>

- Florez, L., Castro-Lacouture, D., & Medaglia, A. L. (2013). Sustainable workforce scheduling in construction program management. *Journal of the Operational Research Society*, 64(8), 1169–1181. <https://doi.org/10.1057/jors.2012.164>
- Franzini, F., Toivonen, R., & Toppinen, A. (2018). Why not wood? Benefits and barriers of wood as a multistory construction material: Perceptions of municipal civil servants from Finland. *Buildings*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/buildings8110159>
- Gan, X., Zuo, J., Ye, K., Skitmore, M., & Xiong, B. (2015). Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective. *Habitat International*, 47, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.01.005>
- Gasparri, E., & Aitchison, M. (2019). Unitised timber envelopes. A novel approach to the design of prefabricated mass timber envelopes for multi-storey buildings. *Journal of Building Engineering*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100898>
- González-Albo, B., & Bordons, M. (2011). Articles vs. proceedings papers: Do they differ in research relevance and impact? A case study in the Library and Information Science field. *Journal of Informetrics*, 5(3), 369–381. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.01.011>
- Goubran, S., Masson, T., & Walker, T. (2020). Diagnosing the local suitability of high-rise timber construction. *Building Research and Information*, 48(1), 101–123. <https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1631700>
- Grünberg, P. R. M., Medeiros, M. H. F. de, & Tavares, S. F. (2014). Certificação ambiental de habitações: Comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul. *Ambiente & Sociedade*, 17(2), 195–214. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2014000200013>
- Haruna, A., Shafiq, N., Montasir, O. A., & Haruna, S. (2018). Barriers for developing Building with low embodied energy multi criteria decision making approach. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(4), 3126–3130. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.18405>
- Higham, A., & Thomson, C. (2015). An evaluation of construction professionals sustainability literacy in North West England. In A.-N. E. Raiden A. (Org.), *Proceedings of the 31st Annual Association of Researchers in Construction Management Conference, ARCOM 2015* (p. 417–426). Association of Researchers in Construction Management. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84985897190&partnerID=40&md5=6323f3e9164d9761ac5d4c31d49b50d6>
- Holt, D. G. A., Jefferson, I., Braithwaite, P. A., & Chapman, D. N. (2010). Embedding sustainability into geotechnics. Part A: Methodology. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*, 163(3), 127–135. <https://doi.org/10.1680/ensu.2010.163.3.127>
- Hong, J., Shen, G. Q., Li, Z., Zhang, B., & Zhang, W. (2018). Barriers to promoting prefabricated construction in China: A cost–benefit analysis. *Journal of Cleaner Production*, 172, 649–660. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.171>

- Hwang, B.-G., & Tan, J. S. (2012). Green building project management: Obstacles and solutions for sustainable development. *Sustainable Development*, 20(5), 335–349. <https://doi.org/10.1002/sd.492>
- Ismaee, W. S. E. (2016). Assessing and Developing the Application of LEED Green Building Rating System as a Sustainable Project Management and Market Tool in the Italian Context. *Journal of Engineering*, 17.
- ISO. (2018). *ISO 45001:2018*. ISO. <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/37/63787.html>
- Jones, K., Stegemann, J., Sykes, J., & Winslow, P. (2016). Adoption of unconventional approaches in construction: The case of cross-laminated timber. *Construction and Building Materials*, 125, 690–702. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.08.088>
- Karakhan, A. A., & Gambatese, J. A. (2017). Integrating Worker Health and Safety into Sustainable Design and Construction: Designer and Constructor Perspectives. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(9). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001379](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001379)
- Ling, F. Y. Y., & Nguyen, D. S. A. (2013). Strategies for construction waste management in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Built Environment Project and Asset Management*, 3(1), 141–156. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-08-2012-0045>
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. K. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. Oxford University Press.
- Ma, H., Zeng, S., Lin, H., Chen, H., & Shi, J. J. (2017). The societal governance of megaproject social responsibility. *International Journal of Project Management*, 35(7), 1365–1377. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.01.012>
- MacDougall, C. (2008). Natural building materials in mainstream construction: Lessons from the U.K. *Journal of Green Building*, 3(3), 3–14.
- Mahpour, A. (2018). Prioritizing barriers to adopt circular economy in construction and demolition waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 216–227. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.01.026>
- Marcelino-Sádaba, S., González-Jaen, L. F., & Pérez-Ezcurdia, A. (2015). Using project management as a way to sustainability. From a comprehensive review to a framework definition. *Journal of Cleaner Production*, 99, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.020>
- Martens, M. L., Brones, F., & Carvalho, M. M. (2013). Lacunas e Tendências na Literatura de Sustentabilidade no Gerenciamento de Projetos: Uma Revisão Sistemática Mesclando Bibliometria e Análise de Conteúdo. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, 4(1), 165–195. <https://doi.org/10.5585/10.5585>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. de. (2016a). The challenge of introducing sustainability into project management function: Multiple-case studies. *Journal of Cleaner Production*, 117, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.039>

- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2016b). The challenge of introducing sustainability into project management function: Multiple-case studies. *Journal of Cleaner Production*, *117*, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.039>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. *International Journal of Project Management*, *35*(6), 1084–1102. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- Martinez-Perales, S., Ortiz-Marcos, I., Juan Ruiz, J., & Javier Lazaro, F. (2018). Using Certification as a Tool to Develop Sustainability in Project Management. *SUSTAINABILITY*, *10*(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/su10051408>
- Matar, M. M., Georgy, M. E., & Ibrahim, M. E. (2008). Sustainable construction management: Introduction of the operational context space (OCS). *Construction Management and Economics*, *26*(3), 261–275. <https://doi.org/10.1080/01446190701842972>
- Mills, F. T., & Glass, J. (2009). The construction design manager's role in delivering sustainable buildings. *Architectural Engineering and Design Management*, *5*(1–2), 75–90. <https://doi.org/10.3763/aedm.2009.0908>
- MØller, R. S., Rhodes, M. K., & Larsen, T. S. (2018). DGNB building certification companion: Sustainability tool for assessment, planning, learning, and engaging (staple). *International Journal of Energy Production and Management*, *3*(1), 57–68. <https://doi.org/10.2495/EQ-V3-N1-57-68>
- Moraes, C. S. B. de, & Costa, E. (2013). *CONSTRUÇÃO CIVIL E A CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) E AQUA (ALTA QUALIDADE AMBIENTAL)*. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia (Unipinhal)*, *10*, 160–169.
- Morioka, S. N., & Carvalho, M. M. de. (2015). Sustentabilidade e gestão de projetos: Um estudo bibliométrico. *Production*, *26*(3), 656–674. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.058912>
- Nascimento, E. P. do. (2012). Trajetória da sustentabilidade: Do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, *26*(74), 51–64.
- Olawumi, T. O., Chan, D. W. M., Wong, J. K. W., & Chan, A. P. C. (2018). Barriers to the integration of BIM and sustainability practices in construction projects: A Delphi survey of international experts. *Journal of Building Engineering*, *20*, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.06.017>
- Perobelli, F. S., Campos, R. B. A., Cardoso, V. L., & Vale, V. de A. (2016). Avaliação do setor da construção civil para as principais economias mundiais: Uma análise sistêmica a partir de uma abordagem de insumo-produto para o período de 1995 a 2009. *Ensaio FEE*, *37*(2), 331–366.
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (Versão 6, 6º ed) [Computer software]. Project Management Institute.
- Queiroz, R. C. (2019). *Introdução à engenharia civil: História, principais áreas e atribuições da profissão*. Editora Blucher.

- Rees, W. (1989). *Defining "Sustainable Development"*. Centre for Human Settlements, University of British Columbia.
- Responsabilidade Social*. ([s.d.]). Recuperado 20 de novembro de 2020, de http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp
- Richardson, G. R. A., & Lynes, J. K. (2007). Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus: A case study of the University of Waterloo, Ontario. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3), 339–354. <https://doi.org/10.1108/14676370710817183>
- Robichaud, L. B., & Anantatmula, V. S. (2011). Greening project management practices for sustainable construction. *Journal of Management in Engineering*, 27(1), 48–57. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000030](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000030)
- Ross, N., Bowen, P. A., & Lincoln, D. (2010). Sustainable housing for low-income communities: Lessons for south africa in local and other developing world cases. *Construction Management and Economics*, 28(5), 433–449. <https://doi.org/10.1080/01446190903450079>
- Sebastian, R. (2011). Changing roles of the clients, architects and contractors through BIM. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 18(2), 176–187. <https://doi.org/10.1108/09699981111111148>
- Šelih, J. (2007). Environmental management systems and construction SMES: A case study for Slovenia. *Journal of Civil Engineering and Management*, 13(3), 217–226. <https://doi.org/10.1080/13923730.2007.9636440>
- Sertyesilisik, B. (2017). A preliminary study on the regenerative construction project management concept for enhancing sustainability performance of the construction industry. *International Journal of Construction Management*, 17(4), 293–309. <https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1222665>
- Shen, L., Wu, Y., & Zhang, X. (2011). Key assessment indicators for the sustainability of infrastructure projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(6), 441–451. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000315](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000315)
- Silva, D. D., & Grácio, M. C. C. (2017). Índice h de Hirsch: Análise comparativa entre as bases de dados Scopus, Web of Science e Google Acadêmico. *Em Questão*, 23(0), 196–212. <https://doi.org/10.19132/1808-5245230.196-212>
- Silvius, A. J. G. (2018). *Sustainability in project management: Making it happen*. Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.4324/9781315639185>
- Silvius, A. J. G., & Schipper, R. (2015). Developing a maturity model for assessing sustainable project management. *Journal of Modern Project Management*, 3(1), 16–27.
- Silvius, A. J. G., & Schipper, R. P. J. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*, 4(1), 63–96. <https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866>

- Singh, R., Walsh, P., & Mazza, C. (2019). Sustainable housing: Understanding the barriers to adopting net zero energy homes in Ontario, Canada. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(22). <https://doi.org/10.3390/su11226236>
- Takahashi, M. A. B. C., Silva, R. C. da, Lacorte, L. E. C., Ceverny, G. C. de O., & Vilela, R. A. G. (2012). Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: Um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). *Saúde e Sociedade*, *21*, 976–988.
- Teixeira, L. P., & Carvalho, F. M. A. de. (2005). A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, *109*, 9–26.
- Toole, T. M., & Carpenter, G. (2013). Prevention through design as a path toward social sustainability. *Journal of Architectural Engineering*, *19*(3), 168–173. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000107](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000107)
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, *14*(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- United Nations Conference on the Human Environment. (1972). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. UN Conference on the Human Environment (1972 : Stockholm), Stockholm. <http://digitallibrary.un.org/record/523249>
- Vardan, M. V., & Prasad, J. R. (2019). Developing a strategic model to improve the reuse of construction material by integrating CBM and BIM. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, *8*(1), 630–634.
- Villarroya, A., Persson, J., & Puig, J. (2014). Ecological compensation: From general guidance and expertise to specific proposals for road developments. *Environmental Impact Assessment Review*, *45*, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2013.12.003>
- Walter, S. A., & Bach, T. M. (2015). ADEUS PAPEL, MARCA-TEXTOS, TESOURA E COLA: INOVANDO O PROCESSO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO POR MEIO DO ATLAS.TI. *Administração: Ensino e Pesquisa*, *16*(2), 275–308. <https://doi.org/10.13058/raep.2015.v16n2.236>
- WCED, W. C. on E. and D. (1987). *Our Common Future (Brundtland Report)*. Oxford University Press.
- Williams, K., & Dair, C. (2007). What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments. *Sustainable Development*, *15*(3), 135–147. <https://doi.org/10.1002/sd.308>
- Wu, P., & Low, S. P. (2010). Project Management and Green Buildings: Lessons from the Rating Systems. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *136*(2), 64–70. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000006](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000006)
- Yin, R. K. (2014). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos* (Edição: 5^a). Bookman.

- Yunus, R., Hamid, A. R. A., & Noor, S. R. M. (2019). An integrated approach for sustainability in the application of Industrialised Building System (IBS). *International Journal of GEOMATE*, 17(61), 115–121. <https://doi.org/10.21660/2019.61.4810>
- Zhang, L., Chu, Z., He, Q., & Zhai, P. (2019). Investigating the constraints to building information modeling (BIM) applications for sustainable building projects: A case of China. *Sustainability (Switzerland)*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/su11071896>
- Zhang, X., Shen, L., & Wu, Y. (2011). Green strategy for gaining competitive advantage in housing development: A China study. *Journal of Cleaner Production*, 19(2–3), 157–167. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.005>
- Zhao, X., Pan, W., & Lu, W. (2016). Business model innovation for delivering zero carbon buildings. *Sustainable Cities and Society*, 27, 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.03.013>

ANEXO I – CARTA DE APRESENTAÇÃO E SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Prezado Sr(a).

Assunto: Pesquisa acadêmica sobre barreiras para sustentabilidade em projetos de construção

Sou aluno do Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), orientado pelo Prof. Dr. Roque Rabechini Jr. Como parte da minha dissertação, temos estudado as barreiras para incorporação de práticas sustentáveis em projetos de construção. Após revisar a literatura acerca do tema, foram identificadas 15 barreiras para a sustentabilidade e identificamos a oportunidade/necessidade de analisar empiricamente como as organizações e profissionais do setor lidam com essas barreiras em seus projetos.

Considerando o *know-how* da sua organização nos mais variados projetos de construção e a expertise dos profissionais que nela atuam e a relação com o tema desta pesquisa, gostaria de convidá-los para a realização de um estudo de caso. O estudo será desenvolvido a partir da realização de entrevistas com cinco profissionais de projetos, com o intuito de analisar suas percepções sobre as barreiras para a sustentabilidade em projetos de construção. Cada conversa tem previsão de 1 hora de duração, realizada virtualmente pelo aplicativo Zoom ou o que for mais conveniente para os entrevistados.

Por motivos de segurança e ética, todos os dados obtidos serão mantidos sobre absoluto sigilo pessoal e profissional, no entanto, a divulgação dos resultados desta pesquisa se faz necessária.

Caso seja possível, gostaríamos de conversar previamente com o Sr. para apresentação do projeto pesquisa e tirar quaisquer dúvidas que possam surgir.

Agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

André Luiz Caetano da Silva

ANEXO II – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS E ENTREVISTAS

Declaração de abertura

Esta pesquisa faz parte do meu projeto de dissertação para Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), e está sendo desenvolvida sob orientação do Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a relação entre as barreiras que dificultam a implementação de projetos sustentáveis e os desafios a serem superados por meio de planejamento de ações. A primeira etapa desta pesquisa foi a realização de uma revisão de literatura acerca do tema, onde foram identificadas doze barreiras para a integração de práticas sustentáveis. Agora, buscamos analisar empiricamente como as organizações e profissionais do setor lidam com essas barreiras em seus projetos.

Por motivos de segurança e ética, todos os dados obtidos serão mantidos sobre absoluto sigilo pessoal e profissional, no entanto, a divulgação dos resultados desta pesquisa se faz necessária.

Dados do pesquisador e orientador

Pesquisador: André Luiz Caetano da Silva

Professor Orientador: Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

Condições da entrevista

Organização: _____

Data da entrevista: _____

Tipo de entrevista:

- a. Presencial
- b. Videoconferência
- c. Telefone

Questionário

Autorização para gravação

- 1 Para facilitar o processo de análise dos dados desta entrevista, você poderia conceder autorização para gravação desta entrevista?
 - a. Sim
 - b. Não

Questões sobre o entrevistado

- 1 Qual o seu nome?

R:

2 Qual a sua formação?

R:

3 Qual é o seu cargo ou posição atual?

R:

4 Quanto tempo de experiência em projetos o Sr (a) possui?

R:

Questões sobre a organização e o projeto:

1 Quantos profissionais atuam em sua equipe de projetos?

R:

2 Quantos projetos compõem seu portfólio atual?

R:

3 Que tipos de projetos compõem o seu portfólio?

R:

4 Poderia falar um pouco sobre as características do projeto?

R:

Conceitos a serem investigados:

Barreiras para sustentabilidade	Referências
Fatores econômicos e financeiros	(Akadiri, 2015; Gan et al., 2015; Hong et al., 2018; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Šelih, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
Visão à curto prazo	(Gan et al., 2015; Higham & Thomson, 2015; Matar et al., 2008; Richardson & Lynes, 2007; Robichaud & Anantatmula, 2011; Zhao et al., 2016)
Falta de conhecimento	(Akadiri, 2015; Elmualim et al., 2009; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Karakhan & Gambatese, 2017; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Richardson & Lynes, 2007; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011).
Restrições de tempo	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; X. Zhang et al., 2011)
Falta de interesse	(Higham & Thomson, 2015; Hwang & Tan, 2012; Ling & Nguyen, 2013; Matar et al., 2008; Olawumi et al., 2018)
Falta de apoio dos gerentes	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Olawumi et al., 2018)

Falta de cooperação entre stakeholders	(Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007)
Falta de indicadores	(Richardson & Lynes, 2007; Shen et al., 2011)
Resistência à mudança	(Akadiri, 2015; Hwang & Tan, 2012; Matar et al., 2008; Mills & Glass, 2009; Olawumi et al., 2018)
Falta de legislação específica ou regulamentações	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Ling & Nguyen, 2013; Šelih, 2007; X. Zhang et al., 2011)
Falta de políticas de incentivos	(Al-Hajj & Hamani, 2011; Gan et al., 2015; Hwang & Tan, 2012; Olawumi et al., 2018; Williams & Dair, 2007; X. Zhang et al., 2011; Zhao et al., 2016)
Disponibilidade de materiais e tecnologias	(Hwang & Tan, 2012; Šelih, 2007)

Questões sobre as barreiras para a sustentabilidade:

As questões a seguir serão sobre as barreiras para a adoção de práticas sustentáveis em projetos de construção, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Neste contexto, entenda como práticas sustentáveis a adoção de ferramentas e frameworks para de gestão de projetos sustentáveis; implementação de sistemas de avaliação e classificação de projetos sustentáveis; utilização de materiais renováveis e sustentáveis; iniciativas para a gestão de resíduos e redução de desperdício de materiais e; preocupação com a saúde, segurança e bem estar de trabalhadores e comunidades afetadas pelos projetos.

As questões a seguir serão sobre as barreiras para a adoção de práticas sustentáveis em projetos de construção, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Peço que, para respondê-las, leve em consideração os projetos que compõem sua carteira de projetos atual.

- 1 Como os fatores econômicos e financeiros interferem na adoção de práticas sustentáveis em seus projetos?

R:

- 2 Como o tempo de retorno sobre o investimento interfere na adoção de práticas sustentáveis neste projeto?

R:

3 Como as restrições de tempo atrapalham na implementação de práticas sustentáveis?

R:

4 A literatura aponta para a falta de conhecimento, capacitação e conscientização geral sobre sustentabilidade em projetos de construção. Qual a sua opinião a respeito e como isso interfere em seus projetos?

R:

5 Qual a sua visão sobre a falta de interesse, tanto do cliente quanto dos profissionais de projetos, em buscar formas sustentáveis de construção?

R:

6 Qual sua opinião sobre a falta de apoio dos gerentes da empresa na implementação de práticas sustentáveis?

R:

7 Como a falta de colaboração entre os diversos stakeholders do projeto interferem na implementação de práticas sustentáveis?

R:

8 Qual a sua opinião a respeito da falta de indicadores e metas de sustentabilidade?

R:

- 9 Você considera que existe uma resistência à mudança geral da indústria em adotar práticas sustentáveis?

R:

- 10 Qual é a sua opinião sobre a falta de políticas e regulamentações específicas sobre sustentabilidade em projetos de construção?

R:

- 11 Como a falta de políticas de incentivos para adoção de práticas sustentáveis se reflete em seus projetos?

R:

- 12 Alguns estudos apontam que a pouca disponibilidade de materiais e tecnologias sustentáveis interferem na implementação da sustentabilidade. Como isso tem impactado seus projetos?

R: