

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PEDRO HENRIQUE MARTINS MOURA

*Drivers e barreiras à inovação sustentável na construção civil:  
evidências do Brasil*

SÃO CARLOS-SP  
2021

PEDRO HENRIQUE MARTINS MOURA

*Drivers e barreiras à inovação sustentável na construção civil: evidências do Brasil*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Ivete Delai.

São Carlos-SP  
2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Pedro Henrique Martins Moura, realizada em 10/12/2021.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Ivete Dejal (UFSCar)

Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian (UFSCar)

Profa. Dra. Carla Roberta Pereira (UDESC)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

*Decido este trabalho aos meus pais, Edinei e Elisa, com muita gratidão e amor pelo apoio contínuo ao longo deste trabalho e de toda a minha vida.*

## AGRADECIMENTO

A Deus, por mais uma conquista realizada.

Aos meus pais, Edinei e Elisa, por todo amor e apoio depositados em mim. Sou eternamente grato pela educação e esforço realizado para que eu pudesse trilhar minha jornada acadêmica. Agradeço eternamente cada vez que vocês renunciaram aos seus desejos e necessidades para priorizar a minha educação, mesmo sendo muito difícil, deu certo, hoje é a realização de mais um sonho. Eu amo vocês!

À minha família, que mesmo separada pela distância sempre foi tão presente, sempre apoiando e dando forças para continuar, que tudo valeria a pena no final. Eu amo vocês!

À minha orientadora, Profa. Dra. Ivete Delai, por todo o apoio e suporte oferecido em todo este trabalho, aos desafios e obstáculos superados. Muito obrigado por todos os momentos que parou e me mostrou que estava no caminho certo e que seria possível.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar pelos ensinamentos ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Agradeço especialmente aos professores membros da banca de defesa – Profa. Dr. Ana Lúcia Torkomian e Profa. Dra. Carla Roberta Pereira.

À secretaria de pós-graduação do Departamento de Engenharia de Produção (Robson e Lucas) por todo suporte às questões burocráticas.

Aos meus amigos de longa data, mas especialmente ao meu grande amigo Renato, são pessoas que foram fundamentais no processo de desenvolvimento deste trabalho, sempre estavam me apoiando nos momentos mais difíceis e que parecia nada dar certo. Aos amigos que formei ao longo do mestrado (Igor, Larissa O., João, Thais, Diego e vários outros), foi especial a convivência com vocês, morarmos juntos, as nossas famosas jantas pós-estudos, foi tudo muito especial e essencial nesse processo, espero levar vocês para a vida toda.

Aos meus professores da graduação, sempre me incentivaram e apostaram em mim para fazer o mestrado, quero agradecer especialmente ao Prof. Dr. Paulo Pakes por sempre me apoiar, me guiar e me ajudar em todos os passos para entrar no mestrado, sem a sua ajuda e dedicação não sei se conseguiria, nunca terei palavras para agradecer, obrigado.

Ao *Green Building Council* Brasil cujo apoio para acesso às empresas, foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro durante este período, fundamental para o desenvolvimento desta dissertação.

## RESUMO

A intensificação da competição entre empresas tornou a inovação uma estratégia competitiva fundamental para as empresas. Ao mesmo tempo, as alterações climáticas irreversíveis, a poluição ambiental e escassez de recursos tornaram a inovação sustentável uma importante preocupação na sociedade e um fator competitivo adicional para as empresas em geral. Neste cenário, dado os impactos ambientais negativos causados pelo setor da construção civil, e visando a sua minimização, surgiram os edifícios sustentáveis (*green buildings*). Embora esse modelo construtivo tenha sido empregado mundialmente há algum tempo, o entendimento dos fatores que motivam (*drivers*) ou dificultam (barreiras) a sua ampla adoção ainda não está consolidado. A literatura corrente sobre o tema apresenta duas importantes constatações: (1) poucos estudos sobre o tema foram desenvolvidos com foco em países em desenvolvimento, como o Brasil; e (2) a existência de variação contextual (país e região) nos fatores que motivam ou dificultam a adoção desse tipo de inovação. Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi identificar os drivers e barreiras à construção sustentável no Brasil. Para tanto, foram realizadas duas revisões sistemáticas da literatura (RSL) para a construção do modelo teórico, que embasou o estudo de múltiplos casos em empresas brasileiras do setor da construção civil. Foram sete casos selecionados entre construtoras, fornecedores e o órgão certificador, que representam três grupos de *stakeholders* deste setor. Como resultado, foram identificados seis *drivers* principais que levam as organizações atuantes no setor a implementarem de construção sustentável (certificados ou não) e sete barreiras que dificultam tal adoção, decorrentes tanto de fatores internos quanto externos às construtoras. Externamente, os principais *drivers* identificados foram relacionados aos consumidores (consciência dos clientes sobre as construções sustentáveis, benefícios econômicos oferecidos aos clientes, e existência de demanda de mercado), e as principais barreiras identificadas foram relacionadas ao governo (falta de políticas e regulamentações governamentais e falta de recursos e incentivos financeiros), à comunidade local (resistência à mudança para as construções sustentáveis) e aos fornecedores (falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis). Internamente, os principais motivadores foram aumento de benefícios econômicos para a organização, a melhoria da sua imagem e reputação, além de aumento da vantagem competitiva e planejamento e controle eficazes do projeto. Enquanto as principais barreiras estão relacionadas à dificuldade nas obtenções de certificações e ao alto investimento inicial desse tipo de projeto. Enfim, conclui-se que os resultados apontam os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil e confrontam vários pontos da teoria pesquisada. Este trabalho contribui para a disseminação de conhecimento sobre as construções sustentáveis, já que o maior conhecimento sobre os drivers e barreiras à construção sustentável no Brasil pode facilitar o processo de adoção dos projetos sustentáveis e despertar maior interesse de investimentos.

**Palavras-chave:** Inovação Sustentável. Construção Sustentável. Green Building. Drivers. Barreiras.

## ABSTRACT

The intensification of competition between companies has made innovation a fundamental competitive strategy for companies. At the same time, irreversible climate change, environmental pollution, and resource scarcity have made sustainable innovation an important concern in society and an additional competitive factor for companies in general. In this scenario, given the negative environmental impacts caused by the civil construction sector, and aiming at its minimization, sustainable buildings (green buildings) emerged. Although this constructive model has been used worldwide for some time, the understanding of the factors that motivate (drivers) or hinder (barriers) its wide adoption is not yet consolidated. The current literature on the subject presents two important findings: (1) few studies on the subject were developed with a focus on developing countries, such as Brazil; and (2) the existence of contextual variation (country and region) in the factors that motivate or hinder the adoption of this type of innovation. Given this context, the objective of this study was to identify the drivers and barriers to sustainable construction in Brazil. To this end, two systematic literature reviews (RSL) were carried out to build the theoretical model, which supported the study of multiple cases in Brazilian companies in the civil construction sector. There were seven cases selected among construction companies, suppliers, and the certifying body, representing three groups of stakeholders in this sector. As a result, six main drivers were identified that lead organizations active in the sector to implement sustainable construction (certified or not) and seven barriers that hinder such adoption, arising from both internal and external factors to the construction companies. Externally, the main drivers identified were related to consumers (clients' awareness of sustainable buildings, economic benefits offered to clients, and the existence of market demand), and the main barriers identified were related to the government (speaks of government policies and regulations and lack of financial resources and incentives), the local community (resistance to the shift to sustainable buildings) and suppliers (lack of manufacturers and suppliers of sustainable materials). Internally, the main drivers were increased economic benefits for the organization, improved image, and reputation, as well as increased competitive advantage and effective project planning and control. While the main barriers are related to the difficulty in obtaining certifications and the high initial investment of this type of project. Finally, it is concluded that the results point out the drivers and barriers to sustainable construction in Brazil and confront several points of the researched theory. This work contributes to the dissemination of knowledge about sustainable construction since greater knowledge about the drivers and barriers to sustainable construction in Brazil can facilitate the process of adopting sustainable projects and arouse greater interest in investments.

**Keywords:** Sustainable Innovation. Sustainable construction. Green building. Drivers. Barriers.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Estruturação da dissertação.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2 - Interligação entre as dimensões do desenvolvimento sustentável.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3 – Dimensões da sustentabilidade corporativa e suas inter-relações.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 4 - Protocolo de Pesquisa RSL 1.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5 – Aplicação dos filtros nos artigos.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 6 - Evolução do número de artigos por ano.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 7 – Área de pesquisa dos periódicos.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8 – Área de estudo dos departamentos.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 9 - Classificação dos países de afiliação por IDH .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 10 - Classificação dos países de afiliação por WESP.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 11 – Drivers e barreiras à inovação sustentável.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 12 – Protocolo RSL 2.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 13 – Aplicação dos filtros nos artigos.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 14 – Evolução do número de artigos por ano.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 15 – Área de pesquisa dos periódicos.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 16 – Área de estudo dos departamentos.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 17 – Classificação dos países de afiliação por IDH.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 18 - Classificação dos países de afiliação por WESP.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 19 – Figura resumo barreiras à construção sustentável.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 20 - Figura resumo drivers à construção sustentável.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 21 – Modelo teórico dos drivers e barreiras à construção sustentável.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 22 – Etapas Estudo de Caso.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 23 – Perfil das empresas e respondentes.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 24 – Drivers e barreiras à construção sustentável no Brasil.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 25 – Drivers identificados nos casos.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 26 – Barreiras identificadas em relação aos casos analisados.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 27 – Interligações das barreiras.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 28 – Interligações dos drivers.....</b>	<b>122</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Impactos positivos e negativos da construção civil.....	30
Quadro 2 – Barreiras à inovação sustentável .....	34
Quadro 3 – <i>Drivers</i> à inovação sustentável .....	44

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ASTM - American Society of Testing e Materials

CCMA - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

GBC - Green Build Consul

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

LEED - Leadership in Energy and Environment Design

OCDE - Organização Para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RSL - Revisão Sistemática da Literatura

TBT - Triple Bottom Line

UNEP - United Nations Environment Programme

WESP - World Economic Situation and Prospects

WGBC - World Green Building Council

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	17
1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	18
<b>2 REVISÃO DE ESCOPO</b> .....	<b>20</b>
2.1 INOVAÇÃO .....	20
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	22
<b>2.2.1 Sustentabilidade Corporativa</b> .....	<b>24</b>
2.3 INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL.....	26
<b>2.3.1 Categorização da Inovação Sustentável</b> .....	<b>27</b>
2.4 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.....	29
<b>2.4.1 Impactos Sociais, Ambientais e Econômicos do Setor da Construção Civil</b> .....	<b>29</b>
<b>2.4.2 Conceito de Construção Sustentável</b> .....	<b>30</b>
<b>3 CONSTRUINDO MODELO TEÓRICO</b> .....	<b>36</b>
3.1 <i>DRIVERS</i> E BARREIRAS À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL.....	36
<b>3.1.1 Análise descritiva das publicações</b> .....	<b>39</b>
<b>3.1.2 Drivers e Barreiras à Inovação Sustentável Identificados</b> .....	<b>41</b>
3.2 <i>DRIVERS</i> E BARREIRAS À CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL .....	48
<b>3.2.1 Introdução</b> .....	<b>48</b>
<b>3.2.2 Método de Pesquisa</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2.3 Análise Descritiva</b> .....	<b>52</b>
<b>3.2.4 Resultados</b> .....	<b>55</b>
3.2.4.1 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Externos.....	55
3.2.4.1.1 <i>Comunidade Local</i> .....	55
3.2.4.1.2 <i>Consumidor</i> .....	56
3.2.4.1.3 <i>Fornecedor</i> .....	57
3.2.4.1.4 <i>Governo</i> .....	57
3.2.4.2 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Internos.....	58
3.2.4.2.1 <i>Proprietários</i> .....	58
3.2.4.2.2 <i>Funcionários</i> .....	60
3.2.4.3 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Internos/Externos.....	61
3.2.4.3.1 <i>Stakeholders</i> .....	61
3.2.4.4 <i>Drivers</i> à Construção Sustentável – Agentes Externos .....	62

3.2.4.4.1 <i>Comunidade Local</i>	62
3.2.4.4.2 <i>Consumidor</i>	63
3.2.4.4.3 <i>Fornecedor</i>	64
3.2.4.4.4 <i>Governo</i>	64
3.2.4.5 <i>Drivers à Construção Sustentável – Agentes Internos</i> .....	65
3.2.4.5.1 <i>Proprietários</i>	65
3.2.4.5.2 <i>Funcionários</i>	66
3.2.4.6 <i>Drivers à Construção Sustentável – Agentes Internos/Externos</i> .....	67
3.2.4.6.1 <i>Stakeholders</i>	67
<b>3.2.5 Considerações Finais</b> .....	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>
3.3 O MODELO TEÓRICO .....	77
<b>4 DRIVERS E BARREIRAS À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: EVIDÊNCIAS DO BRASIL</b> .....	<b>79</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>79</b>
4.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	82
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	90
<b>4.2.1 Barreiras</b> .....	<b>87</b>
4.2.1.1 Barreiras Destacadas.....	87
4.2.1.1.1 <i>Falta de Políticas e Regulamentação Governamentais (governo)</i>	87
4.2.1.1.2 <i>Falta de Recursos de Incentivos Financeiros (Governo)</i>	90
4.2.1.1.3 <i>Falta de Fabricantes e Fornecedores de Materiais Sustentáveis (Fornecedor)</i>	92
4.2.1.1.4 <i>Resistência às Mudança para as Construções Sustentáveis (Comunidade Local)</i>	94
4.2.1.1.5 <i>Dificuldade na Certificação (Proprietários)</i>	96
4.2.1.1.6 <i>Alto Investimento Inicial (Proprietários)</i>	98
4.2.1.1.7 <i>Conflito de Interesses entre Stakeholders (Stakeholders)</i>	100
4.2.1.2 Barreiras Médias.....	102
4.2.1.3 Barreiras Baixas.....	104
4.2.1.4 Barreiras Não Identificadas .....	104
<b>4.2.2 Drivers</b> .....	<b>105</b>
4.2.2.1 <i>Drivers Destacados</i> .....	105
4.2.2.1.1 <i>Benefícios Econômicos aos Clientes (Consumidor)</i>	106
4.2.2.1.1 <i>Existência de Demanda do Mercado (Consumidor)</i>	109
4.2.2.1.3 <i>Consciência dos Clientes sobre as Construções Sustentáveis (Consumidor)</i>	111

4.2.2.1.4 <i>Aumento dos Benefícios para a Organização (Proprietários)</i>	113
4.2.2.1.5 <i>Melhor Imagem, Reputação da Empresa e Aumento da Vantagem Competitiva (Proprietário)</i>	115
4.2.2.1.6 <i>Planejamento e Controle Eficaz do Projeto (Funcionários)</i>	117
4.2.2.2 <i>Drivers Médios</i> .....	118
4.2.2.3 <i>Drivers Baixos</i> .....	120
4.2.2.4 <i>Drivers não Identificados</i> .....	121
<b>4.2.3 Possíveis Interligações</b> .....	<b>122</b>
4.3 <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	124
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>127</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>136</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>139</b>
<b>APÊNDICE A – Barreiras à Construção Sustentável</b> .....	<b>144</b>
<b>APÊNDICE B - Drivers à Construção Sustentável</b> .....	<b>148</b>
<b>APÊNDICE C – Artigos analisados da RSL 2</b> .....	<b>151</b>
<b>APÊNDICE D – Relação de barreiras por artigos</b> .....	<b>152</b>
<b>APÊNDICE E - Relação de drivers por artigos</b> .....	<b>153</b>
<b>APÊNDICE F – Modelo Teórico (Barreiras)</b> .....	<b>154</b>
<b>APÊNDICE G - Modelo Teórico (Drivers)</b> .....	<b>161</b>
<b>APÊNDICE H – Protocolo de Pesquisa</b> .....	<b>170</b>
<b>APÊNDICE G – Questionário Entrevistas</b> .....	<b>171</b>

## INTRODUÇÃO

A inovação tem recebido muita atenção à medida que a competição entre as empresas se intensifica, tornando-se um elemento importante para a vantagem competitiva e estratégia de adaptação e sobrevivência das empresas (CARVALHO, 2009; CHENG; CHANG; LI, 2013). Assim, as empresas que planejam prosperar a longo prazo no mercado devem encontrar mecanismos eficientes para inovar (CEFIS; MARSILI, 2006). Existem diversas definições para o termo inovação, mas neste trabalho, destacamos especificamente aquela descrita pela terceira edição do Manual de Oslo, o qual a define não apenas como uma nova ideia ou invenção, e sim como um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade, e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto), ou colocado em uso pela unidade (processo) (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2018).

Ao mesmo tempo, aspectos como mudanças climáticas irreversíveis, prevalência de poluição ambiental, aumento da desigualdade social crescente escassez de recursos tornaram-se preocupações recorrentes da sociedade global. Como resultado, emergiu o conceito de desenvolvimento sustentável - aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND, 1987). Este conceito é resultado de uma evolução histórica da conscientização global, do entendimento da limitação dos recursos naturais e da interdependência entre economia, sociedade e meio ambiente na busca pela qualidade de vida e crescimento econômico (DELAI, 2014).

Nesse contexto, inovar continua essencial para a competitividade organizacional, mas se requer um novo tipo de inovação, um que integre e considere essas questões do desenvolvimento sustentável - inovação sustentável (DELAI, 2014). O conceito de inovação sustentável ainda não é consensual entre os autores, e Delai (2014, p. 23), após uma revisão sistemática da literatura dos conceitos existentes definiu-a como “o processo contínuo de renovação das ofertas organizacionais de forma sustentável”, ou seja, integrando as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Stamm e Trifilova (2011) reforçam a importância de incluir as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e econômica), além de diversas ferramentas e diferentes métodos de análise das necessidades e mudanças no sistema a fim de buscar o desenvolvimento sustentável.

As empresas de um modo geral, especialmente aquelas nos setores intensivos em poluição, são retratadas como os principais contribuintes para o atual estado ambiental (HE et

al., 2018). O aumento da relevância das questões ambientais globais negativas, o melhor entendimento do impacto negativo das indústrias na sociedade e o crescimento desordenado desencadeou uma preocupação com o meio ambiente que motivou o setor da construção civil a incorporar o conceito de inovação e sustentabilidade (inovação sustentável) para alcançar o desenvolvimento sustentável (YALMAZ; BAKIS, 2015). Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável torna-se importante para indústria da construção civil, tendo em vista que ela é grande consumidora de recursos naturais e responsável por um grande número de impactos que ocorreram em termos de meio ambiente e estabilidade ecológica (THAKUR et al. 2018). Entre as três dimensões da sustentabilidade, especificamente na dimensão ambiental, o Programa Das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) salienta que durante todo o ciclo de vida, os edifícios consomem aproximadamente 40% da energia global e 12% da água potável, além de serem responsáveis por cerca de 30% das emissões globais de gases de efeito estufa relacionadas à energia e geram 40% dos resíduos sólidos mundiais (UNEP, 2018). Esse impacto ambiental do setor é maior em países em desenvolvimento do que nos desenvolvidos, o que torna o setor da construção um dos principais causadores de impacto (AGENDA 21, 1992).

Na dimensão social, o setor da construção civil possui uma forte responsabilidade socioeconômica, já que faz uso intensivo de mão de obra durante a etapa de construção e de suas condições de trabalho (KOVALECHUCKI, 2016). Com isso, este setor pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento humano e na melhoria da qualidade de vida da população de baixa renda. Também apresenta diversos aspectos negativos como uma grande taxa de corrupção, práticas trabalhistas injustas, histórico de segurança inadequada aos trabalhadores, devido à falta de treinamento formal e subcontratação do setor informal não regulamentado, principalmente em países em desenvolvimento (AGENDA 21, 1992).

Quanto à dimensão econômica, na maioria dos países, o setor da construção constitui mais da metade do investimento nacional (AGENDA 21, 1992). No Brasil, a construção civil é responsável por movimentar mais de 70 setores da economia, e representa 13,1% do PIB brasileiro, com faturamento anual de mais de R\$ 1,5 trilhões (IBGE, 2021). Ainda desempenha um papel importante na criação de micro, pequenas e médias empresas. Com isso, o setor tem um grande potencial para aumentar a sustentabilidade econômica. As empresas de pequeno porte têm uma contribuição para economia local, por exemplo, no Brasil existem cerca de 11 mil empresas de pequeno porte fabricando tijolos e telhas cerâmicas, um papel que empresas de grande porte ou multinacionais não desempenham (AGENDA 21, 1992).

É neste contexto que surge a construção sustentável (*green building*), cujo termo refere-se à inovação sustentável dentro do setor da construção civil, considerando a integração de

fatores ambientais, sociais e econômicos nas estratégias e práticas de negócios da construção. É a aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável ao longo de todo o ciclo da construção, desde a extração de matérias-primas ao planejamento, projeto e construção de edifícios e infraestrutura até o descarte dos resíduos gerados por toda a vida útil (TAN; SHEN; YAO, 2011).

A construção sustentável é um modelo construtivo ainda relativamente novo na indústria de construção civil, e a expectativa é que aumente a sua implementação à medida que os incorporadores imobiliários reconhecerem suas implicações e benefícios de investimento (MASIA; KAJIMO-SHAHANTU; OPAWOLE, 2020). Neste contexto, compreender as barreiras e *drivers* é de fundamental importância para a promoção da sua ampla adoção (DARKO et al., 2018). De acordo com Serpell, Kort e Vera (2013) identificar os *drivers* é crucial para entender o que motiva a implantação das construções sustentáveis, e, de acordo com QI et al. (2010), os *drivers* são impulsionadores que motivam a adoção das construções sustentáveis, podendo, também, motivar a sociedade e facilitar a sua aceitação. Estudos mostram que existem vários *drivers* e benefícios com propriedades diferentes, de acordo com o país ou região analisada (DARKO; ZHANG; CHAN, 2016).

Um melhor entendimento das barreiras também é muito importante para incentivar a implementação das construções sustentáveis, pois pode aumentar o conhecimento destas e indicar formas superá-las (DARKO et al. 2017). Além disso, ajuda encontrar maneiras de promover o mercado sustentável (CHAN et al., 2009), podendo levar à descoberta de soluções mais eficazes, além de promover o desenvolvimento da construção sustentável e atrair mais empresas de construção para aplicar este conceito de desenvolvimento (SAMARI et al., 2015).

Assim, vários autores estudaram esses fatores, apresentando *drivers* e barreiras à construção sustentável ao redor do mundo, como Darko, Zhang e Chan (2016) através de uma revisão da literatura de literatura sobre os *drivers* a construção sustentável, Chan et al. (2016) e Lam et al. (2009) através de uma *survey* realizada em diversos países da Europa, Hwang, Tan (2012) e Shen et al. (2017), através da *survey* realizada em vários países do mundo e entrevista com especialistas do continente asiático. No entanto, duas lacunas principais podem ser observadas na literatura atual: (1) poucos estudos sobre o tema em países em desenvolvimento como o Brasil; (2) variação dos *drivers* e barreiras por país e região. De acordo com Darko et al. (2017) e Chan et al. (2016) poucas pesquisas tentaram analisar os *drivers* e barreiras à adoção de construções sustentáveis em países em desenvolvimento fora do continente asiático, e apontam que as pesquisas e a adoção desse modelo de construção ocorrem de maneira mais lenta em países em desenvolvimento. Além disso, diferentes países e regiões têm uma variedade

de características, como condições climáticas distintas, culturas e tradições únicas, diversos tipos de edifícios e idades, ou uma ampla gama de ambientes, econômicos e prioridades sociais, que moldam sua abordagem à construção sustentável (WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, 2018). Com isso, os *drivers* e barreiras à construção sustentável mudam conforme as condições locais, dificultando a sua generalização (CHAN et al., 2017; DARKO, CHAN, 2018; DARKO et al., 2018).

Diante deste contexto, e visando contribuir para o melhor entendimento destas lacunas, essa pesquisa pretende responder à seguinte questão: **Quais são os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil?**

## 1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo geral desta pesquisa é identificar os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil.

Os objetivos específicos, essenciais para responder à questão da pesquisa, pautam-se em:

- Identificar os *drivers* e barreiras relacionados à inovação sustentável em geral presentes na literatura acadêmica;
- Identificar os *drivers* e barreiras relacionados à construção sustentável de acordo com a literatura acadêmica;
- Identificar *drivers* e barreiras entre as empresas estudadas empiricamente e sua convergência com a literatura pesquisada.

Para realizá-los e cumpri-los, foram realizadas duas revisões sistemáticas de literatura (RSL) que resultaram no modelo teórico que contempla todos os *drivers* e barreiras citados pelos autores pesquisados. Esta estratégia foi adotada tendo em vista que estes fatores podem variar de acordo com as condições locais, conforme citado anteriormente, com isso, o modelo teórico reúne fatores do mundo inteiro, suprindo a lacuna de variação de condições locais. A seguir, foram identificados os *drivers* e barreiras no Brasil a partir de sete casos de empresas do setor da construção civil - quatro construtoras, dois fornecedores e um órgão certificador.

As contribuições deste trabalho podem ser divididas em dois pontos. A primeira é acadêmica, pois, apesar do crescimento acentuado das construções sustentáveis, e do crescimento de sua importância, a literatura disponível apresenta algumas limitações e lacunas sobre o tema, como a referida impossibilidade de generalização dos *drivers* e barreiras devido às suas variações locais. Este trabalho contribui, então, para que sejam conhecidos os *drivers* e

barreiras à construção sustentável no contexto específico do Brasil. Ainda como contribuição acadêmica, existe outra lacuna importante para a qual esta pesquisa contribui, que é a falta de estudos em países em desenvolvimento fora do continente asiático.

O segundo ponto é a contribuição prática para as empresas do setor da construção civil. Os resultados dessa pesquisa podem auxiliar as empresas brasileiras a conhecer mais sobre as construções sustentáveis, sobre os *drivers* e barreiras destes projetos, e, com isso, despertar o interesse dos investidores em empreendimentos sustentáveis, aumentando sua adoção no contexto brasileiro.

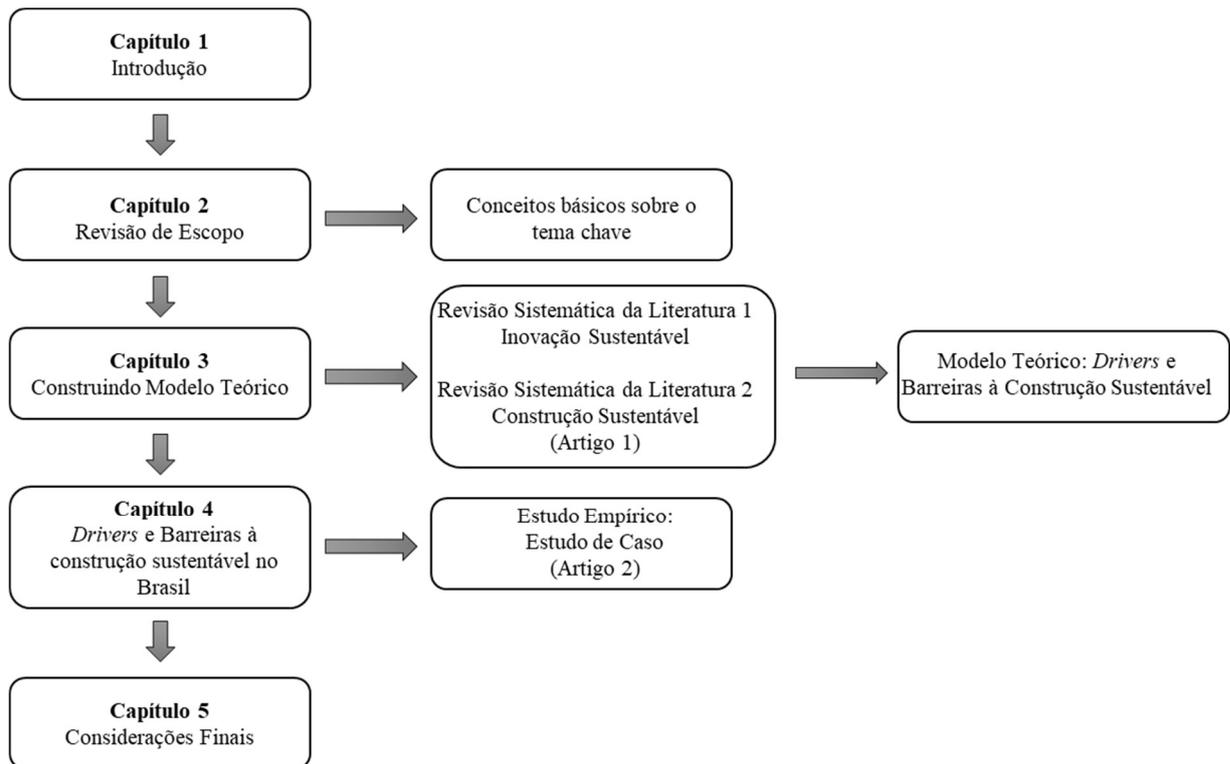
## 1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em formato de artigos, conforme figura 1. Após este capítulo introdutório é apresentado o capítulo dois (Revisão de escopo) onde são apresentados os conceitos fundamentais sobre o tema pesquisa.

O capítulo três, intitulado “Construindo o modelo teórico”, apresenta o modelo teórico da pesquisa construído a partir de revisões sistemáticas de literatura (RSL) feitas para este trabalho. Na primeira parte do capítulo (seção 3.1) é apresentado o conjunto de *drivers* e barreiras à inovação sustentável em geral, enquanto na seção seguinte (3.2), apresentam-se os *drivers* e barreiras à construção sustentável em formato de artigo.

O capítulo quatro, intitulado “*Drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil”, é composto por outro artigo completo que apresenta os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil resultante dos estudos de casos desenvolvidos.

Por fim, no capítulo cinco são apresentadas as considerações finais da dissertação e as referências bibliográficas utilizadas.

**Figura 1** – Estruturação da dissertação

Fonte: Elaboração Própria

## 2 REVISÃO DE ESCOPO

### 2.1 INOVAÇÃO

As organizações estão procurando maneiras de obter vantagem em um ambiente competitivo cada vez mais sensível à inovação. Inovação é uma palavra muito utilizada. Derivada do latim *innovare*, traz a ideia de fazer algo novo, ou seja, está relacionada a mudanças. De acordo com Tidd e Bessant (2009) Joseph Schumpeter foi o primeiro a escrever sobre o assunto, já em 1934, sendo considerado o “padrinho” dos estudos econômicos em inovação. Schumpeter (1982) entende como inovação um fenômeno que gera mudanças espontâneas e descontínuas na esfera industrial e comercial, e a define como a introdução de um novo bem com os quais os consumidores ainda não estão familiarizados. O autor também menciona o fato de que a introdução de um novo método de produção existente, ou um método ainda não testado, pode estar relacionado a uma nova forma de conduzir uma mercadoria comercialmente, ou à abertura de um novo mercado que ainda não fora introduzido. O autor menciona também a conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou bens semimanufaturados, além da organização de uma nova indústria, mantendo ou dividindo uma posição de monopólio.

Tidd, Bessant e Pavitt (2005) apresentam outra perspectiva sobre inovação, e apontam que está relacionada com a criação de novas possibilidades de conhecimento por meio da combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos, podendo assumir a forma sobre o que é tecnicamente viável, ou sobre alguma configuração específica que pode atender a uma necessidade clara ou potencial. Esse conhecimento pode já existir em experiências ou surgir em processos de buscas – pesquisas sobre tecnologia, mercado, comportamento dos concorrentes - ou mesmo vir codificado explicitamente para que outros possam acessar, discutir, transmitir, ou ainda, pode ser uma forma conhecida de compreensão tática, embora não esteja realmente expressa em palavras ou fórmulas.

Nesse contexto, o conceito adotado para esta pesquisa é o conceito definido pelo Manual de Oslo, sendo um documento de referência na área de inovação. O referido manual afirma que inovação é mais do que uma nova ideia ou uma invenção, é um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade, e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo). Os impactos econômicos e sociais de invenções e ideias dependem da difusão e absorção de inovações relacionadas. Além disso, a inovação é

uma atividade dinâmica e difundida que ocorre em todos os setores de uma economia; não é prerrogativa exclusiva do setor empresarial. Outros tipos de organizações, assim como indivíduos, frequentemente fazem mudanças em produtos ou processos e produzem, coletam e distribuem novos conhecimentos relevantes para a inovação (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2018, p.44). Várias classificações sobre inovação foram encontradas na literatura, e, apesar de algumas divergências semânticas entre elas, pode-se classificar no conceito de inovação, de acordo com a OCDE (2018): produto, processo, marketing, organizacional.

O conceito de inovação de produto refere-se à introdução de bens ou serviços novos, ou significativamente aprimorados com base em suas características ou uso pretendido, incluindo grandes melhorias nas especificações técnicas, componentes e materiais, software embutido, facilidade de uso ou outros recursos. A inovação de produtos pode usar novos conhecimentos, novas tecnologias, pode ser baseada em novos usos, combinações de conhecimentos ou tecnologias existentes. A inovação de produto inclui a introdução de novos bens e serviços, bem como grandes melhorias nas funções ou características de uso de bens e serviços existentes (OCDE, 2018).

Já o conceito de inovação de processo diz respeito à implementação de métodos de produção ou distribuição novos ou significativamente aprimorados, incluindo mudanças importantes em tecnologia, equipamento e/ou *software* para produzir bens e serviços. O objetivo dessa inovação é reduzir os custos de produção ou distribuição, melhorar a qualidade e até mesmo produzir ou distribuir novos produtos, ou produtos significativamente aprimorados. (OCDE, 2018).

A inovação de marketing, por sua vez, visa atender melhor às necessidades dos consumidores, com o objetivo de abrir novos mercados, ou reposicionar produtos de determinada empresa no mercado com o objetivo de aumentar as vendas. Se comparada às mudanças de marketing da empresa, o que se ressalta na inovação de marketing é a implementação de novos métodos nunca antes utilizados por aquela empresa. Isso deve fazer parte de um novo conceito ou estratégia de marketing que representa um desvio daqueles métodos já existentes na empresa. Novos métodos de marketing podem ser desenvolvidas por empresas inovadoras, ou adotadas por outras empresas ou organização, e ainda podem ser implementadas tanto para novos produtos, como para produtos existentes (OCDE, 2018).

A inovação organizacional, por fim, é a implementação de novos métodos organizacionais nas práticas de negócios da empresa, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. Essa inovação pode ter como objetivo a melhoria do desempenho da

empresa, reduzindo os custos de gerenciamento ou de transação, aumentando a satisfação no local de trabalho, obtendo ativos não negociados, ou reduzir os custos de fornecimento. Comparado com outros aspectos, a singularidade dessa inovação refere-se à implementação de métodos organizacionais que a empresa nunca utilizou (na prática empresarial, na organização do local de trabalho ou nas relações externas), e isso é o resultado de decisões estratégicas da gestão.

O grau de novidade de inovação é dividido em dois, incremental e radical. De acordo com Albemathy e Utterback (2012), a inovação radical refere-se à criação de novos produtos, serviços ou sistemas de produção e distribuição, cujas características são distintas daquelas já existentes. Comparada com o estágio inicial, uma inovação radical é uma inovação com maiores mudanças e um escopo mais amplo. Quanto mais radical a inovação, mais os clientes precisarão de orientações e instruções para adotá-la e utilizá-la (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997). Já a inovação incremental refere-se a inovar adicionando ou substituindo características que não alteram a estrutura geral do mercado, e as mudanças ocorrem de forma gradual. Prevê adaptação, refinação e aprimoramento dos produtos e serviços existentes, assim como os sistemas de produção e distribuição (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; GOMES; NETO; GIOTO, 2011; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012).

## 2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

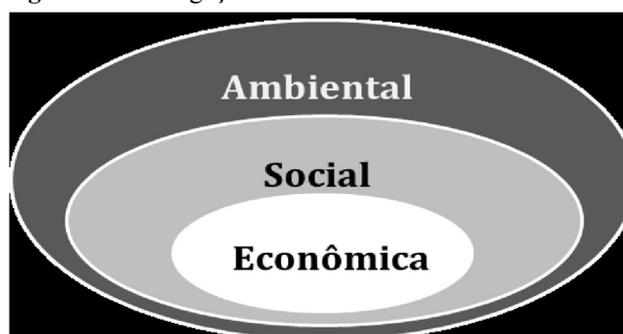
Dados históricos demonstram o descaso do ser humano com o meio ambiente há séculos. As consequências mais tangíveis começaram a ser contabilizadas somente na Revolução Industrial (PANE; JENNIFER; JOHN, 2009). O descaso com o meio ambiente foi destaque durante a Revolução Industrial, tendo em vista que mais fábricas foram construídas e mais equipamentos foram comercializados, apesar de ter sido importante para o aquecimento econômico com maiores lucros para os empresários, investimento e inovação, os rios e o ar tornaram-se mais poluídos e houve um aumento no desmatamento.

Por volta dos anos 1960 e 1980 uma maior conscientização foi assumida em relação aos problemas ambientais no mundo todo, isso ocorreu devido a alguns desastres ambientais de grande escala (DELAI, 2006). Neste contexto, foi criado o Relatório de *Brundtland* para combater estes problemas e dar forças ao desenvolvimento sustentável. O relatório aponta que o “desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações”, e foi publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e

Desenvolvimento (CMMMA), com o objetivo de adequar padrões de consumo, produção correntes e sustentabilidade. Nele foram propostas várias questões gerais relacionadas à proteção ambiental e à adoção do desenvolvimento sustentável, visando os países e cada indivíduo (DELAI, 2006).

No entanto, foi em 1992, durante a conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), que uma maior consciência sobre o modelo de desenvolvimento adotado mundialmente e suas limitações foi discutido (DELAI, 2006). Durante esse evento foi aprovado o documento chamado Agenda 21 Global, que estabelecia os compromissos para mudança do padrão de desenvolvimento do próximo século, pautada pelos princípios de desenvolvimento sustentável do Relatório de *Brundtland* (DELAI, 2006). O documento apresentou um plano de ação que deveria ser adotado de maneira global e local pelas organizações dos sistemas das Nações Unidas (ONU), governos e sociedade civil em todas as áreas onde haja impacto humano no meio ambiente. Para o desenvolvimento sustentável, várias definições são apresentadas. Segundo Delai (2006), o desenvolvimento sustentável é um novo paradigma de desenvolvimento construído ao longo do tempo, que aglutina em um binômio indissolúvel tanto o desenvolvimento econômico e social, quanto o meio ambiente. Para Bond e Morrison-Saunders (2009) o conceito de desenvolvimento sustentável está relacionado com aquele que permite crescer, desenvolver uma atividade, uma região baseada nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, principalmente preocupando-se em manter o equilíbrio dessa tríade (CAMPOS et al. 2013). De acordo com Delai (2006), a principal contribuição do desenvolvimento sustentável é apontar que o bem-estar humano depende da saúde do meio ambiente, ou seja, do elo entre economia, sociedade e meio ambiente. Esses três campos interdependentes estão embutidos um no outro. O meio ambiente (o campo maior) fornece recursos naturais e serviços ecossistêmicos para a sociedade (BAXTER, 2009), conforme mostrado na figura 2.

**Figura 2** - Interligação entre as dimensões do desenvolvimento sustentável



Fonte: DELAI, 2014.

Para Simons et al. (2001) a dimensão social está ligada à qualidade de vida das pessoas e aborda pontos como fome, educação, pobreza, acesso aos recursos e proteção cultural do local. Ylmaz e Bakis (2015) ligam a dimensão social ao fornecimento de recursos básicos, como: saúde, trabalho, casa, educação e cultura para todas as pessoas, buscando o aumento da qualidade de vida, integração de pessoas com deficiências na sociedade e a proteção à vida das gerações futuras.

Bartelmus (1995) apontou que, em termos de economia, o desenvolvimento sustentável é discutido com base na contabilidade e na responsabilidade, portanto a contabilidade é um pré-requisito para uma gestão racional do meio ambiente e da economia (VAN BELLEN, 2006). Para Ylmaz e Bakis (2015) a dimensão econômica está relacionada com a criação de novos produtos e mercados, diminuir custos com uma eficiência maior, diminuir energia e outros recursos de produção.

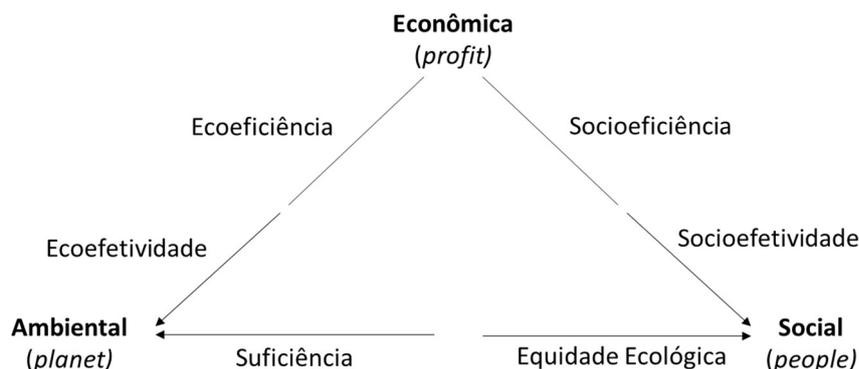
Para estes autores, ainda, a dimensão ambiental está relacionada com o cuidado na utilização dos recursos naturais sem destruí-los. Para Delai (2006), essa dimensão está ligada às limitações, ao crescimento descontrolado e seus impactos na biodiversidade, à conversão de todos os recursos naturais, e ao controle da poluição. Essa dimensão é expressa como capital natural, portanto a produção primária proporcionada pela natureza é a base para a sobrevivência humana (VAN BELLEN, 2006).

### **2.2.1 Sustentabilidade Corporativa**

No contexto organizacional, o desenvolvimento sustentável é conhecido como sustentabilidade corporativa ou organizacional, e o conceito mais utilizado é o da *triple bottom line* (TBL), que foi uma das principais tentativas de tangibilização para as empresas, concebido como uma ferramenta para medir o desempenho de uma empresa em relação à sustentabilidade. O TBL defende que a sustentabilidade corporativa seja a combinação de 3 P's: equilíbrio entre proteção ambiental (*planet*), retorno econômico (*profit*) e desenvolvimento social (*people*) (ELKINGTON, 1999).

Neste contexto, a sustentabilidade corporativa requer o desenvolvimento das três dimensões de forma conjunta. A figura 3 apresenta o conteúdo dessas dimensões bem como suas inter-relações, seguindo o modelo proposto por Dyllick e Rockerts (2002) que tem foco em retorno econômico (ecoeficiência) proteção ambiental (ecoefetividade e suficiência) e desenvolvimento social (sócioafetividade e equidade ecológica) (DELAI, 2006).

**Figura 3** – Dimensões da sustentabilidade corporativa e suas inter-relações



Fonte: Adaptado de Dyllick e Rockerts (2002).

A dimensão ambiental está ligada aos impactos das empresas no bem-estar do ecossistema, e decorre do entendimento da limitação dos recursos naturais e das empresas como organismos vivos consumidores de energia e materiais para produzir resultados desejados (produtos e serviços) que têm efeitos colaterais (emissões, efluentes e resíduos) (DYLLICK; HOCKERTS, 2002). Essa dimensão também é conhecida como capital natural, e é composta pelos recursos renováveis e não renováveis na produção e entrega de produtos e serviços (FORUM FOR THE FUTURE, 2013). Alguns autores afirmam que esta dimensão pode ser considerada como sustentabilidade ambiental, que basicamente consiste no uso de recursos naturais numa taxa abaixo daquela de sua taxa de produção corrente (DILLICK; HOCKERTS, 2002; CPI, 2003; FORUM, 2012). Por fim, para Manzini e Vezzoli (2008) o objetivo principal da sustentabilidade ambiental é a continuidade da vida humana sem perdas ao meio ambiente.

A dimensão social está ligada ao relacionamento das organizações com suas partes interessadas ou *stakeholders* (DELAÏ; TAKAHASHI, 2008 apud DELAÏ, 2014). Para Freeman (1984, apud DELAÏ, 2014) esse relacionamento é aquele estabelecido entre os funcionários, comunidade, fornecedores, clientes, acionistas e o governo. Essa dimensão pode ser dividida em dois tipos de capitais, o capital humano e o capital social. O primeiro baseia-se na saúde, conhecimento, motivação, habilidade e capacidade para relacionamento dos colaboradores, e o segundo baseia-se nos diversos relacionamentos, parcerias e cooperações internas e externas mantidos pelas empresas em que o aspecto mais crítico é a confiança e a lealdade (DYLLICK; HOCKERTS, 2002; FORUM FOR THE FUTURE, 2013). A gestão dessa dimensão é muito conhecida como responsabilidade social empresarial (RSE).

A dimensão econômica, por fim, baseia-se na geração de valor e relacionamento da empresa com acionistas e investidores, e pode-se dividir em dois tipos: capital financeiro e capital manufatura. O primeiro é a base para existência de outros capitais, não tendo valor

intrínseco por si só, e envolve ações, títulos e espécie (DYLLICK; HOCKERTS, 2002; FORUM FOR THE FUTURE, 2013). Já o segundo são os produtos ou ativos da empresa que contribuem para o processo de produção ou serviço, mas não se tornam partes dos mesmos, como ferramentas, máquinas, prédios e infraestrutura, capacidade de inovação e tecnologias (FORUM FOR THE FUTURE, 2013).

### 2.3 INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Alguns autores, por um lado, acreditam que o conceito de inovação dentro da sustentabilidade esteja concreto e definido (BERKHOUT, 2011). Por outro lado, outros autores afirmam que este é um cenário recente, e que suas definições estão em desenvolvimento, e o termo inovação no contexto da sustentabilidade ainda não é uniforme e bem definido (ANDERSEN, 2008<sup>1</sup>; CHARTER; CLARK, 2007<sup>2</sup>; HORDERN et al., 2008<sup>3</sup>; KEMP, 2010<sup>4</sup>; SCHIEDERIG et al., 2012<sup>5</sup> apud DELAI, 2014). Delai (2014) identificou, por meio de uma revisão sistemática da literatura, vários autores que propõem uma nova definição ou fizeram alguma alteração em relação à teoria existente. Como exemplo, para Verloop (2004), o conceito de inovação sustentável está ligado à criação de melhoria básica e estimada da qualidade de vida no ecossistema terrestre, o que requer um ambiente adequado, aceitação social e viabilidade econômica. Para Charter e Clark (2007), o conceito refere-se ao processo de integração do sistema de uma empresa desde a pesquisa e desenvolvimento (P&D) até a comercialização de produtos ou serviços com princípios de sustentabilidade (ambiental, social e financeiro). Já para Bloomfield et al. (2007), o conceito está relacionado à aplicação de soluções empresariais, ou seja, possibilita atender às necessidades do mercado sem prejudicar as gerações futuras para atender as necessidades do futuro. Portanto, a sustentabilidade e seus diversos aspectos acabarão por orientar a criação de novos mercados, novos produtos ou

---

<sup>1</sup> ANDERSEN, M. M. Eco-innovation – towards a taxonomy and a theory. **DRUID Conference - Entrepreneurship and Innovation**, 2008. Copenhagen, Denmark.

<sup>2</sup> CHARTER, M.; CLARK, T. Sustainable Innovation Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003 – 2006 organised by **The Centre for Sustainable Design**, n. May, 2007.

<sup>3</sup> HORDERN, T.; BÖRJESSON, S.; ELMQUIST, M. Managing Green Innovation: present findings. **Working Paper Series.**, 2008. Gotenbog, Sweden: Centre for Business Innovation - Chalmers University of Technology.

<sup>4</sup> KEMP, R. Eco-innovation: Definition, measurement and open research issues. **Economia Politica**, v. 27, n. 3, p. 397–420, 2010.

<sup>5</sup> SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. **R and D Management**, v. 42, n. 2, p. 180–192, 2012. Institute for Technology and Innovation Management, Hamburg University of Technology, Schwarzenbergstrasse 95, Hamburg, 21073, Germany.

serviços e processos.

Com base em Barvieri et al. (2010), inovação sustentável é a introdução de novos produtos, serviços, processos e métodos de gestão e até mesmo grandes melhorias nos mesmos, com o objetivo de trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais para a empresa. Van Oppen e Brugman (2001) acreditam que a inovação sustentável é uma sinergia entre sustentabilidade e inovação, e seu objetivo é criar valor social, econômico e ambiental de longo prazo. Para tanto, esse relacionamento pode servir de propulsor para o desenvolvimento de novos negócios (produtos, serviços, processos, sistemas e comportamentos). Por fim, Hautamaki (2010) propôs uma definição mais ampla, descrevendo inovação sustentável como qualquer inovação apoiada em princípios éticos, sociais, econômicos e ambientais. Esta será a definição utilizada para esta pesquisa.

De acordo com *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2009), a inovação sustentável apresenta impactos ao meio ambiente, em todo o seu ciclo de vida ou alguma outra área de foco. Estes impactos decorrem da meta e do mecanismo da inovação sustentável e de sua interação com o entorno sociotécnico. Dado um alvo específico, a magnitude potencial do benefício ambiental tende a depender do mecanismo de inovação sustentável, já que mudanças mais sistêmicas, como alternativas e criação, geralmente incorporam benefícios potenciais maiores do que modificação e redesenho.

A diferença entre a inovação sustentável e a convencional é que a primeira busca uma solução para as prioridades econômicas e ambientais. Além de envolver arranjos sociais mais complexos, também visa reduzir intencionalmente ou não o impacto ambiental de seus produtos e processos. As inovações tradicionais são geralmente intencionais e visam apenas o retorno financeiro (OECD, 2009).

Para Cecere et al. (2014), a inovação sustentável é diferente da inovação tradicional nos seguintes aspectos: (1) regulamentos e políticas de intervenção para garantir que as atividades de P&D sejam realizadas; (2) depende do nível de conhecimento e sensibilidade às questões de sustentabilidade de produtores e consumidores; e (3) empresas e consumidores comprometidos com o desenvolvimento sustentável devem enfrentar *trade-offs* quanto à relação entre o desempenho, ambiente, qualidade, preço e custo.

### **2.3.1 Categorização da Inovação Sustentável**

De acordo com Santos (2017) as inovações sustentáveis assim como as inovações tradicionais acontecem em várias dimensões, sendo elas: organizacionais, processos e produtos.

A dimensão organizacional está relacionada com a melhoria do bem-estar e das condições de trabalho dos colaboradores das organizações (ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015). De acordo com Cheng e Shiu (2012) esta dimensão está relacionada com a colaboração e capacidade dos colaboradores das organizações em adotar novos modelos de gestão sustentável, incluindo os treinamentos sobre sustentabilidade, novas técnicas e designs para produtos sustentáveis, desenvolvimento de equipes e líderes para superar os problemas socioambientais (inovações nessa dimensão facilitam a implementação de inovações sustentáveis em processos e produtos que estão diretamente relacionados à diminuição dos impactos socioambientais) e conduzem a atividades que visam a diminuição dos impactos ambientais negativos.

A dimensão dos processos relaciona todos os fatores ligados à implementação destes, envolvendo o aperfeiçoamento daqueles já existentes nas organizações e implementando novos, com o objetivo de causar menos impactos negativos ao meio ambiente em relação aos processos tradicionais existentes (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013). A inovação sustentável na dimensão de processos pode ser classificada como a otimização de processos e a substituição de matéria-prima, a primeira tem o objetivo de redução de consumo de matéria-prima e a segunda visa substituir materiais tóxicos por materiais menos prejudiciais ao ambiente (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015). Por fim, essa dimensão ainda requer investimentos adicionais, embora aumente a capacidade de inovação sustentável da organização. E com a redução de impactos negativos ao meio ambiente as empresas melhoram sua imagem e reputação, conseqüentemente, seus benefícios, evitando riscos de multas e maiores impostos. (MONDÉJAR; DAVIA, 2013).

A última dimensão é a de produto, e é baseada no desenvolvimento de novos produtos ou melhoria nos produtos existentes, e tem como objetivo reduzir os impactos socioambientais (OECD, 2009). O desenvolvimento de produtos sustentáveis está diretamente relacionado ao ciclo de vida do produto e engloba todos os aspectos, seu projeto, desenvolvimento, utilização até o fim do ciclo e seu descarte (SANTOS, 2017). As inovações sustentáveis nos produtos têm como objetivo assegurar que eles possuam energia renovável, tecnologias limpas e uma menor geração de resíduos (ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015). Os produtos sustentáveis tendem a ter um custo elevado em relação aos não sustentáveis, para isso as organizações precisam criar estratégias (lucros menores a curto prazo) para que alcancem uma aceitabilidade destes, e, visando a médio e longo prazo, para que sejam fontes mais lucrativas para as organizações (TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013).

## 2.4 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

### 2.4.1 Impactos Sociais, Ambientais e Econômicos do Setor da Construção Civil

O setor da construção civil, como qualquer outro, apresenta impactos positivos e negativos em todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável. Em termos ambientais, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) ou, em inglês, *United Nations Environment Programme* (UNEP), salienta que as construções consomem aproximadamente 40% da energia global e 12% da água potável, além de ser responsável por cerca de 30% das emissões de gases de efeito estufa relacionadas à energia e geram 40% dos resíduos sólidos mundiais (UNEP, 2018). Estes números evidenciam a necessidade de adoção de práticas sustentáveis no setor da construção civil. Os impactos ambientais causados pelo setor incluem poluição sonora, poluição do solo, poeira, contaminação perigosa por meio de resíduos tóxicos e as emissões de gases do efeito estufa, emissão de CO<sub>2</sub>, produção de resíduos sólidos a partir da construção ou demolição (AGENDA 21, 1992; ROCHA 2016). Na dimensão ambiental, o impacto ambiental causado pelo setor da construção civil é maior em países em desenvolvimento do que nos desenvolvidos, pois aqueles tendem a ter mais construções devido ao seu desenvolvimento e crescimento, tornando o setor da construção um dos principais fatores de impacto (AGENDA 21, 1992).

Na dimensão social, o setor da construção civil possui uma forte responsabilidade socioeconômica, já que o setor apresenta uma necessidade intensiva de mão de obra durante a etapa de construção, e também devido às suas condições de emprego (KOVALECHUCKI, 2016). Com isso, o setor pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento humano e na melhoria da qualidade de vida da população de baixa renda. A construção civil também tem impactos sociais em suas relações de trabalho e práticas comerciais (AGENDA 21, 1992). Entretanto, o setor apresenta diversos aspectos negativos, como uma grande taxa de corrupção, práticas trabalhistas injustas e destruição ambiental. Além disso, apresenta uma alta taxa de discriminação de gênero e assédio sexual, limitando a participação de mulheres no setor. O setor também possui um histórico de segurança inadequada aos trabalhadores, devido à falta de treinamento formal e subcontratação do setor informal não regulamentado, principalmente em países em desenvolvimento (AGENDA 21, 1992).

Por fim, na dimensão econômica, os países em desenvolvimento possuem mais da metade do investimento nacional no setor de construção civil (AGENDA 21, 1992). No Brasil, a construção civil é responsável por movimentar mais de 70 setores da economia e representa

13,1% do PIB brasileiro, com faturamento anual de mais de R\$ 1,5 trilhões (IBGE, 2021). Ainda desempenha um papel importante na criação de micro, pequenas e médias empresas, e com isso, o setor tem um grande potencial para aumentar a sustentabilidade econômica. As empresas de pequeno porte têm uma contribuição para economia local, por exemplo, no Brasil existem cerca de 11 mil empresas de pequeno porte fabricando tijolos e telhas de cerâmica, um papel que empresas de grande porte ou multinacionais não desempenham (AGENDA 21, 1992).

O quadro 1 apresenta a relação de impactos da construção civil em cada uma das dimensões.

**Quadro 1** – Impactos positivos e negativos da construção civil de acordo com a literatura

Dimensão	Impacto positivo	Impacto negativo	Fonte
Ambiental	-	- Poluição ambiental - Poluição Atmosférica - Grande consumo de recursos naturais	AGENDA 21 (1992); UNEP (2018); ROCHA (2016);
Social	- Oportunidade de empregos - Importante no desenvolvimento humano - Melhoria na qualidade de vida da população de baixa renda	- Grande taxa de corrupção - Políticas trabalhistas injustas - Discriminação de gênero e assédio sexual - Falta de segurança aos trabalhadores	AGENDA 21 (1992); KOVALECHUCKI (2016)
Econômica	- Grande representatividade na economia (PIB) - Movimentação de vários setores da economia - Papel importante de novas empresas	-	AGENDA 21 (1992); IBGE (2021).

Fonte: Elaboração própria

## 2.4.2 Conceito de Construção Sustentável

A construção sustentável, também conhecida pelos termos em inglês “*green building*”, “*sustainable construction*”, está se tornando a principal prioridade da indústria de construção global. Basicamente, estas construções contam com a prática de criar estruturas e usar processos ambientalmente responsáveis e eficientes em termos de recursos ao longo do ciclo de vida de um edifício (WEI et al., 2015). Construções projetadas e executadas desta forma também são chamadas de construções verdes porque se esforçam para buscar atividades ambientalmente sustentáveis, que devem ter maior eficiência energética, menos poluição e podem fornecer um ambiente mais saudável para seus usuários (HOFFMAN, REBECCA, 2008; RICHARDSON, LYNES, 2007).

Para Sang e Yao (2019) a construção sustentável é geralmente definida como todo o ciclo de vida de economia de recursos, proteção do meio ambiente, redução da poluição e fornecimento de uso do espaço saudável, aplicável e eficaz às pessoas, com o propósito de viver em harmonia com a natureza humana. A construção sustentável é um novo modelo de habitação, e é projetada e construída com base no princípio da interação sustentável entre o homem e a natureza, e no princípio do uso eficaz dos recursos.

Para Qian, Fan, Chan (2016), a construção sustentável consiste na prática de criar e usar modelos de construção, reforma, operação, manutenção e demolição eficientes em termos de recursos. Ela reúne uma ampla gama de práticas e tecnologias para reduzir o impacto dos edifícios no consumo de energia, no meio ambiente e na saúde humana. Medidas de economia de energia, como energia solar fotovoltaica, equipamento de proteção solar, vidro de baixa emissividade, sistemas de ar-condicionado com economia de energia e planejamento e posicionamento do espaço do edifício, tornaram-se considerações de design comuns para construção sustentável (QIAN, FAN, CHAN, 2016).

A construção sustentável pode ser considerada uma extensão da ideia de desenvolvimento sustentável ao setor da construção (BOURDEAU, 1999). De acordo com Charles Kibert (2016, p. 97) esta se define pela “criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável com base na eficiência de recursos e princípios ecológicos”. A partir desta perspectiva, fatores ambientais e sociais (saúde dos ocupantes) devem ser levados em consideração ao longo do ciclo de vida dos projetos como princípios essenciais da construção sustentável.

Uma construção sustentável é, em sua concepção, uma construção ou operação que reduz ou elimina impactos negativos, e pode criar impactos positivos no clima e ambiente natural. Edifícios verdes preservam recursos naturais preciosos e melhoram a qualidade de vida. Qualquer construção pode ser verde, seja uma casa, um escritório, uma escola, um hospital, um centro comunitário ou qualquer outro tipo de estrutura. No entanto, é importante salientar que nem todas as construções sustentáveis são - e precisam ser - iguais. Diferentes países e regiões têm uma variedade de características, como condições climáticas distintas, culturas e tradições únicas, diversos tipos de construção e idades, ou uma ampla gama de prioridades ambientais, econômicas e sociais - todas as quais moldam sua abordagem à construção verde (*WORLD GREEN BUILDING COUNCIL*, 2020).

Diante de tantas definições distintas, a que mais se adequa a esta pesquisa é aquela que entende a construção sustentável como a integração de fatores ambientais, sociais e econômicos nas estratégias e práticas de negócios da construção, ao longo de todo o ciclo da construção,

desde a extração de matérias-primas ao planejamento, projeto e construção de edifícios e infraestrutura até o descarte dos resíduos gerados (TAN; SHEN; YAO, 2011). Esse tipo de construção pode apresentar o seguinte conjunto de características, segundo o *World Green Building Council – WGBC* (2021): uso eficiente de energia, água e outros recursos; uso de energia renovável, como a energia solar; poluição e medidas de redução de resíduos, e a possibilidade de reutilização e reciclagem; boa qualidade do ar ambiental interno; uso de materiais não tóxicos, éticos e sustentáveis; além de levar em conta o meio ambiente integrado ao design, à construção e à operação, e considerar também a qualidade de vida dos ocupantes no projeto, além de um design que permita a adaptação a um ambiente em mudança. É importante ressaltar que as características podem variar de países e regiões, devido às condições climáticas, cultura e tradições.

Ao longo do tempo, foram desenvolvidos diversos tipos de certificações para classificar e atestar as características diferenciadas desse tipo de construção. As duas que mais se destacam mundialmente e as mais antigas são o *LEED (Leadership in Energy and Environment Design)* e o *BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)*. A primeira foi criada nos Estados Unidos entre os anos de 1993 e 1998, e é um catalisador para uma mudança no conceito de construção sustentável. Segundo Kibert (2008), essa certificação elimina a ambiguidade na interpretação do conceito de construção sustentável. Já a segunda, desenvolvida no Reino Unido em 1990, é uma certificação ambiental para projetos de infraestrutura e construção, sendo a primeira certificação de construção ecológica do mundo. É utilizada em mais de 90 países e em mais de 80% do mercado europeu (KIBERT, 2008). Outras certificações surgiram posteriormente, e foram criadas para se adaptarem às especificações de construção de cada país e região: *Australian Green Building Council Green Star* (GBCA, Austrália), *Green Mark Scheme* (Singapura), *DGNB-German Sustainable Building Committee* (Alemanha), *Green Building Index* (Malásia), entre outros (*GREEN BUILDING COUNCIL*, 2019).

No Brasil, as certificações para construções sustentáveis são emitidas através do *Green Building Council Brasil*, uma organização não governamental que tem como objetivo promover a indústria da construção sustentável no país. Sua visão é ser líder nacional, para que todos possam trabalhar, aprender e viver a construção sustentável de forma gradativa pelas seguintes formas: desenvolver e promover diferentes certificações, sistemas, participação na formação contínua e profissional, iniciativas sociais e culturais e o estabelecimento de uma extensa rede de cooperação, com governo, iniciativa privada, sociedade civil organizada e participação pública (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL*, 2021).

As primeiras certificações iniciaram-se em 2007 com as certificações *LEED*, *GCB*

Brasil Casa e GBC Brasil Condomínio, e ao longo do tempo foram adicionadas as duas novas certificações: GCB *Life* e GBC Brasil *Zero Energy*. Um resumo dessas certificações pode ser visto no Quadro 2 e uma explicação de cada um é apresentada na sequência.

A certificação LEED é aplicável a todos os tipos de edifícios, e pode ser utilizada a qualquer momento durante o processo de desenvolvimento. Esta categoria inclui propriedades comerciais, corporativas, educacionais, industriais, etc. Os projetos que buscam essa certificação são analisados em oito dimensões, a saber: localização e transporte, espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, inovação e processos e créditos de prioridade regional. Todas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendados), e quando essas condições forem atendidas, a pontuação do edifício pode ser garantida (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021*).

Por outro lado, certificação GBC Brasil CASA é aplicável às novas construções de unidades unifamiliares. O GBC Casa avalia as fases de projeto e obra reconhecendo residências mais eficientes e confortáveis, que promovem redução dos custos operacionais ao longo do ciclo de vida da edificação e conforto, saúde e bem estar para os ocupantes. As dimensões desta avaliação de certificação são: implementação, uso racional da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e design e crédito regional (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021*).

Já a certificação GBC Brasil Condomínio é aplicável a novas construções de condomínios multifamiliares. Esta avalia as fases de projeto e obra reconhecendo residências mais eficientes e confortáveis, que promovem redução dos custos operacionais ao longo do ciclo de vida da edificação e conforto, saúde e bem estar para os ocupantes. As dimensões desta avaliação de certificação são: implementação, uso racional da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e design e crédito regional (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021*).

A quarta certificação – GBC Brasil Zero Energy - é uma ferramenta para o desenvolvimento de construções, reformas ou operação, visando o equilíbrio entre o consumo e geração de energia por fontes renováveis nestas edificações. As dimensões desta avaliação de certificação são: tempo de operação, taxa de ocupação mínima, metragem mínima das áreas construídas, tipologia, atendimento a legislações, empreendimento *off grid*, eficiência energética mínima para geração *on site*, eficiência energética mínima para geração *off site*, geração de energia renovável *on site*, geração de energia renovável *on site*, compra de créditos de energia renovável, uso de energia não renovável balanço energético anual do

empreendimento (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021*).

Por fim, a certificação *GBC Life* funciona como um guia referencial para projetos de interiores residenciais com foco em conforto, saúde e bem-estar. Essa certificação propõe que os projetos de interiores tenham foco em melhorar a qualidade do ar, iluminação, termoacústica, síndrome do edifício doente, benefícios econômicos e qualidade, reconhecimento e consumo consciente. As dimensões desta avaliação de certificação são: bem-estar e saúde, conforto, qualidade interna do ar, uso eficiente dos recursos naturais, matérias e responsabilidade social, consumo consciente e altruísmo (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021*).

Quadro 2: Certificações GBC Brasil

<b>Certificação</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Dimensões</b>
LEED	Qualquer tipo de edificação, a qualquer momento da construção e/ou reforma	localização e transporte, espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, inovação e processos e créditos de prioridade regional
GBC Brasil CASA	Unidades unifamiliares novas	implementação, uso racional da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e design e crédito regional
GBC Brasil Condomínio	Condomínios multifamiliares novos	implementação, uso racional da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e design e crédito regional
GBC Brasil Zero Energy	ferramenta extremamente prática e eficiente para o desenvolvimento de construções, reformas ou operação, visando o equilíbrio entre o consumo e geração de energia por fontes renováveis nestas edificações	tempo de operação, taxa de ocupação mínima, metragem mínima das áreas construídas, tipologia, atendimento a legislações, empreendimento <i>off grid</i> , eficiência energética mínima para geração <i>on site</i> , eficiência energética mínima para geração <i>off site</i> , geração de energia renovável <i>on site</i> , geração de energia renovável <i>on site</i> , compra de créditos de energia renovável, uso de energia não renovável balanço energético anual do empreendimento
<i>GBC Life</i>	guia referencial para projetos de interiores residenciais com foco em conforto, saúde e bem-estar	bem-estar e saúde, conforto, qualidade interna do ar, uso eficiente dos recursos naturais, matérias e responsabilidade social, consumo consciente e altruísmo

Fonte: Elaboração Própria

Os benefícios da certificação são distribuídos nas três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental. Quanto aos benefícios econômicos, podem ser mencionados: redução dos custos operacionais e riscos regulatórios, avaliação de propriedades de revenda ou locação, aumento das taxas de ocupação, retenção, modernização e menor obsolescência de edifícios. Já em relação aos benefícios sociais, podemos notar: melhoria da segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes, inclusão social e aumento da conscientização da comunidade, qualificação profissional, conscientização do trabalhador e do

usuário e melhoria da produtividade do empregado, melhoria da satisfação e bem-estar do usuário e incentivo a políticas públicas de promoção à construção sustentável. Enfim, os benefícios ambientais são: uso racional e redução da exploração dos recursos naturais, redução do consumo de água e energia, implementação cuidadosa e ordenada, mitigação do impacto das mudanças climáticas e utilização de tratamento e reaproveitamento de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, bem como resíduos de construção e operação (*GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL*, 2021).

### 3 CONSTRUINDO MODELO TEÓRICO

A primeira parte deste capítulo (seção 3.1) apresenta os *drivers* e as barreiras, de um modo geral, relacionadas à inovação sustentável, que foram identificados por meio de uma RSL. Já a segunda parte (seção 3.2), apresenta aqueles *drivers* referentes à construção sustentável identificados por meio de uma segunda RSL. Esta parte é apresentada em formato de artigo que publicado em congresso (MOURA; DELAI; SILVA, 2020).

#### 3.1 DRIVERS E BARREIRAS À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

A adoção de uma inovação sustentável pode ser impulsionada ou dificultada por um conjunto de fatores, *drivers* ou barreiras. Estas podem dificultar e bloquear a adoção de inovações sustentáveis dentro das organizações, entretanto, é praticamente impossível, para as organizações, eliminar simultaneamente todas elas, devido à escassez de recursos disponíveis. Portanto, essas organizações devem desenvolver estratégias eficazes que possam fornecer um caminho para mitigar essas barreiras. Isso exige que essas organizações identifiquem inicialmente as fontes dessas barreiras, analisem as mesmas e forneçam algumas soluções para lidar com elas (NIDUMOLU et al., 2009; GUPTA; BARUA, 2018; GUPTA et al., 2017). Os *drivers* são fatores importantes para impulsionar a adoção das construções sustentáveis, e entendê-los ajuda as empresas e os clientes a conhecerem a importância e os benefícios das construções sustentáveis (SERPELL, KORT, VERA, 2013). Devido ao papel fundamental destes na adoção das construções sustentáveis, a identificação e entendimento destes fatores estão se tornando foco em pesquisa ao redor do mundo (SHEN et al., 2018).

De acordo com Del Río (2009), os *drivers* e as barreiras podem ser causados por agentes internos e externos da organização. Os fatores internos referem-se predominantemente à existência de pré-condições e características internas da empresa, que facilitam o envolvimento da empresa na mudança tecnológica ambiental. Enquanto isso, os fatores externos derivam dos incentivos e estímulos advindos de uma ampla gama de atores e fatores que exercem pressões às quais as empresas respondem. Os impulsores externos representam, portanto, a interação com outros atores institucionais, de mercado e sociais (DEL RÍO, 2009).

A literatura sobre *drivers* e barreiras à inovação sustentável aponta para um conjunto variado desses fatores. Para identificá-los, realizou-se uma revisão sistemática da literatura (RSL). Segundo Denyer e Tranfield (2009) o método RSL consiste em três fases principais: entrada, processamento e saída. Na primeira fase, entrada, foi definido o protocolo da RSL (figura 4). O objetivo da aplicação do método RSL foi identificar o estado da arte da literatura

sobre *drivers* e barreiras à inovação sustentável, independentemente do tipo de produto. Nesse contexto, a RSL embasou-se na seguinte questão: Quais são os *drivers* e barreiras que impedem a inovação sustentável?

**Figura 4** - Protocolo de Pesquisa RSL 1

RSL						
<b>Título da Pesquisa</b>	Drivers e Barreiras à Inovação Sustentável	<b>Palavras-chave</b>	eco-innovation OR ecoinnovation OR ecodesign OR eco-design OR ecological innovation OR ecological design OR environm innovation OR environm driven innovation OR green innovation OR green development OR green design OR innovation for sustainability OR innovation for sustainable development OR sustainab driven innovation OR sustainab innovation OR sustainab development innovation OR sustainability led innovation OR sustainability oriented innovation AND barrier OR difficult OR obstacle OR hindrance OR limitat OR drive OR enabl OR empower OR entitle OR facilitat OR qualif OR block	<b>Idiomas</b>	Inglês	
<b>Objetivo</b>	Identificar o estado da arte da literatura sobre os drivers e barreiras na inovação sustentável			<b>Bases de Dados</b>	Scopus, Web of Science e EBSCO	
<b>Descrição</b>	O estado da arte da literatura sobre os drivers e barreiras na inovação sustentável			<b>Crítérios de Inclusão</b>	1) Apresenta <i>drivers</i> à inovação sustentável? 2) Apresenta barreiras à inovação sustentável? 3) Trata-se de empresa?	
<b>Pergunta de Pesquisa</b>	Quais são os drivers e barreiras à inovação sustentável?			<b>Data de Publicação</b>	Até Junho/2020	

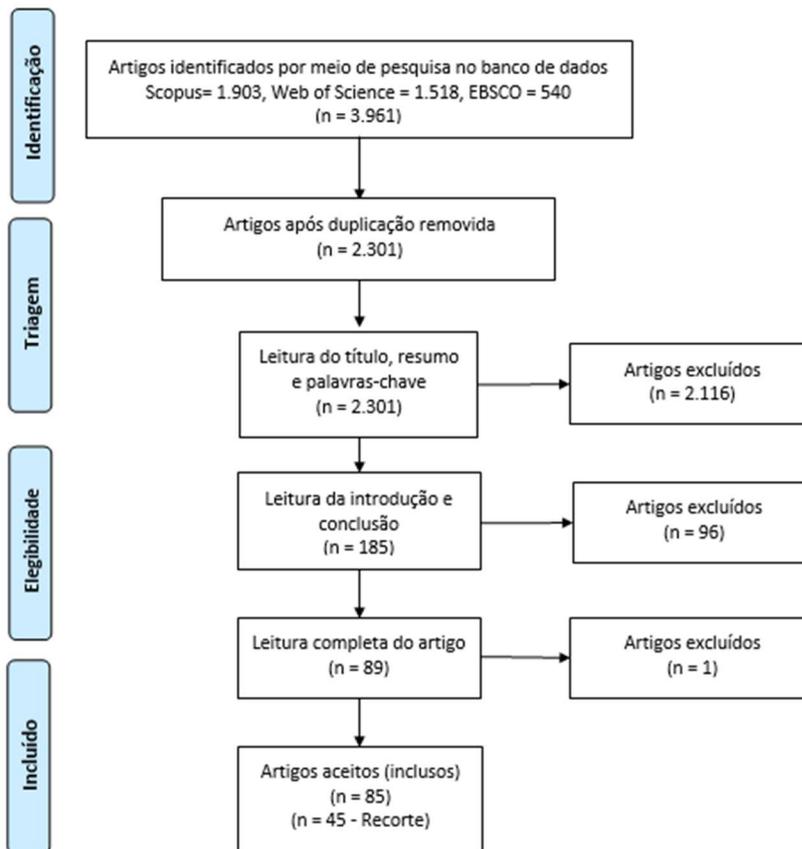
Fonte: Elaboração Própria

Para realizar a busca dos estudos relacionados aos *drivers* foram selecionadas três bases de dados - *Scopus*, *Web of Science* e EBSCO (*Academic Premier*) (As buscas também foram realizadas na Scielo, mas não foram localizados artigos). Estas não tiveram nenhum filtro temporal, e foram realizadas no mês de junho de 2020 com as palavras-chave descritas na figura 4, adaptadas em *strings* de busca para cada uma das bases. Para a construção da *string* foram utilizados “\*”, que representam a truncagem, a fim de buscar todas as variações de cada uma das palavras, sem que fosse necessário escrever cada uma delas. Além deste recurso, foram utilizados também operadores booleanos, a saber, *AND* e *OR*, para realizar a melhor combinação de palavras-chave nas buscas, e selecionar todos os artigos. As pesquisas nas três bases tiveram como referência os títulos, resumos e palavras-chave. Em todas as bases de dados foram filtrados apenas artigos de periódicos indexados, revisados por pares e limitados ao idioma inglês.

Em seguida, realizou-se, na etapa de processamento, a buscas de dados e o processamento dos mesmos. Todos os estudos identificados nas três bases de dados foram exportados para o *software StArt* (LAPES, 2019). Foram identificados, inicialmente, 3.961 artigos (figura 5), os quais, após a eliminação de artigos publicados, foram reduzidos para 2.301 artigos. Nessa etapa, também foram aplicados filtros, com o objetivo de eliminar os artigos não relevantes à pesquisa, ou seja, aqueles que não apresentavam *drivers* e/ou barreiras que impedem a construção sustentável. O primeiro filtro foi a leitura do título, resumo e palavras-chave de todos os artigos, nos quais foram excluídos 2.116 artigos. No segundo filtro aplicado houve a leitura da introdução e da conclusão dos artigos, eliminando outros 96. Por fim, no último filtro, efetuou-se a leitura completa resultando na exclusão de 1 artigo, nesse momento

foi realizado um recorte temporal em que foram selecionados artigos dos últimos cinco anos (2016 – 2020), totalizando 45 artigos selecionados para a análise de conteúdo. Este corte temporal foi realizado tendo em vista que mais de 50% dos artigos foram publicados nos últimos 4 anos.

**Figura 5** – Aplicação dos filtros nos artigos



Fonte: Elaboração Própria

Por fim, na etapa de saída, foi realizada a extração dos *drivers* e barreiras por meio da análise de conteúdo dos 45 artigos selecionados. A análise de conteúdo foi realizada através do uso de códigos abertos com dois grandes grupos foco da pesquisa - *drivers* e barreiras. Através da leitura dos artigos, foram encontrados *drivers* e barreiras, que por sua vez compuseram o *codebook*. O processo foi realizado com auxílio do *software NVivo*. A codificação durou aproximadamente dois meses, e após esta etapa, todas as informações codificadas foram analisadas. O primeiro passo foi agrupar códigos (*drivers* e barreiras) similares, e esse processo resultou no número final de *drivers* e barreiras. Já o segundo passo consistiu em classificar os *drivers* e barreiras por grupo de *stakeholder* causador – interno ou externo à empresa. Para tanto, utilizou-se o conceito de *stakeholder* proposto por Freeman (1984, p. 46) “qualquer grupo

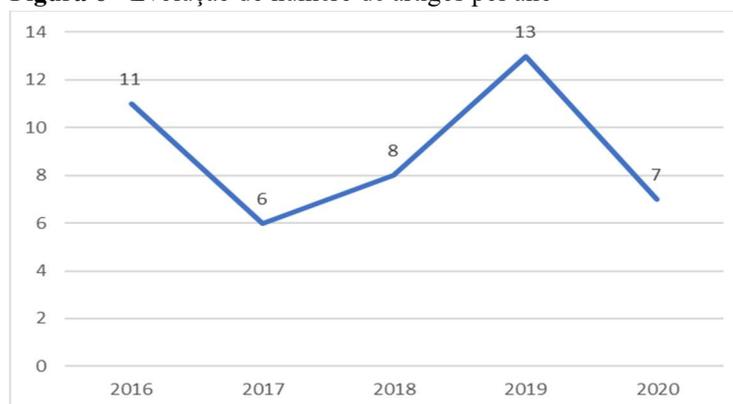
ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela realização dos objetivos da empresa.” Nesse caso, os stakeholders externos identificados foram governo, consumidor e fornecedor e outros *stakeholders* (engloba as demais partes interessadas), e os internos, funcionários e proprietários.

Os resultados descritivos e os *drivers* e barreiras identificados são apresentados e detalhados nas seções 3.1.1 e 3.1.2.

### 3.1.1 Análise descritiva das publicações

A primeira análise apresenta a evolução histórica das publicações sobre o tema (figura 3.1.3). Porém, como mencionado anteriormente, houve um corte temporal nesta revisão sistemática, então foram selecionados artigos entre 2016 e 2020. Neste intervalo de tempo é possível observar que o número de publicações manteve-se relativamente estável. Em 2016 foram publicados onze artigos sobre o tema. Os anos de 2017 e 2018 mantiveram uma média de sete artigos publicados sobre o tema. Já no ano de 2019 é possível ver um avanço, foram publicados 13 artigos sobre o tema. O ano de 2020 aparece com sete artigos publicados, porém este número se refere às publicações até o mês de junho, indicando uma média parecida com a do ano anterior. De um modo geral, observa-se que é um assunto relativamente novo e pouco explorado, com poucas publicações sobre o tema.

**Figura 6** - Evolução do número de artigos por ano

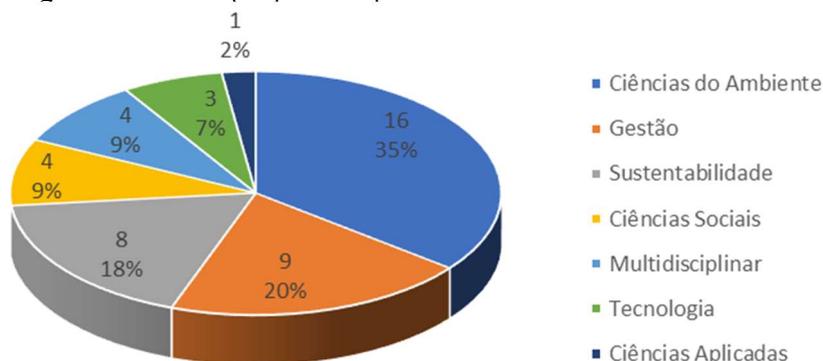


Fonte: Elaboração Própria

A segunda análise realizada refere-se aos periódicos onde esses artigos foram publicados. Foram identificados vinte e um periódicos, sendo o de maior destaque o *Journal of Cleaner Production*, que publicou 16 artigos sobre o tema. Para a análise dos periódicos, estes foram classificados e agrupados por áreas de conhecimentos. Conforme a figura 7, a maior área de conhecimento sobre o tema são as *ciências do ambiente*, seguida pela área da *gestão*. Apesar de existirem distintos periódicos, de diferentes áreas - indicando que não existe uma

concentração forte em periódicos específicos -, é possível perceber que estes estão dentro das principais áreas de estudo.

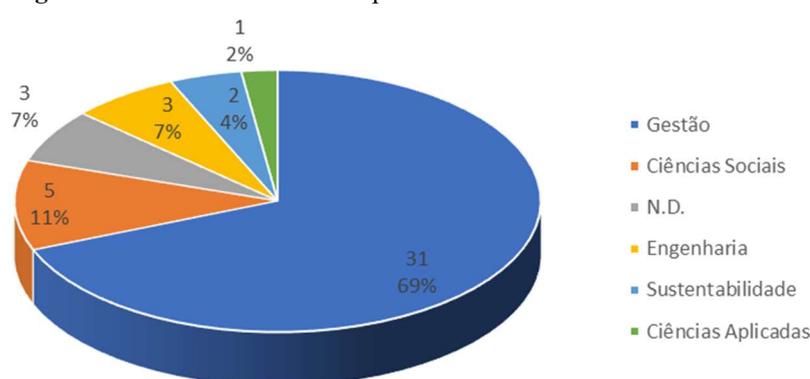
**Figura 7** – Área de pesquisa dos periódicos



Fonte: Elaboração Própria

Em relação ao departamento da universidade dos primeiros autores foi realizada uma classificação por áreas de estudo. A figura 8 apresenta todas as áreas abordadas, o maior destaque, com 69% dos artigos, é a área de gestão, ou seja, o tema tem sido foco de pesquisadores que pertencem a esse departamento. Em segundo vem a área de ciências sociais, mas com uma pequena representatividade, apenas 11%, a área de engenharia representa 7% do total. Os demais departamentos foram classificados em áreas como sustentabilidade e ciências aplicadas, com uma representatividade bem pequena, entre 2% e 4%.

**Figura 8** – Área de estudo dos departamentos

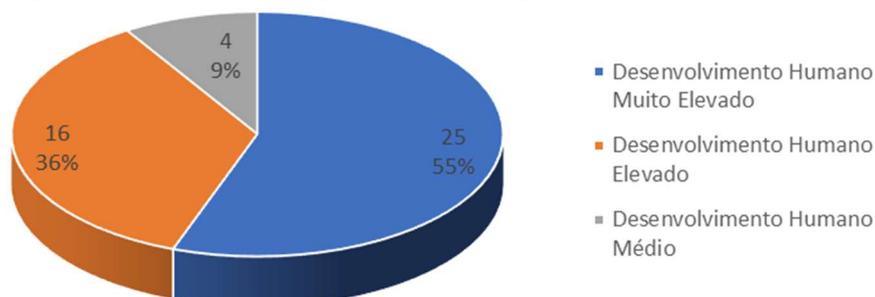


Fonte: Elaboração Própria

Em relação à análise dos países de afiliação dos autores, todos foram classificados por dois fatores, a saber, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o *World Economic Situation and Prospects (WESP)* que está relacionado com a questão econômica dos países. A figura 9 apresenta a classificação de IDH separadas por quatro categorias: desenvolvimento humano muito elevado, elevado, médio e baixo. Entre os países analisados, 55% são considerados com desenvolvimento humano muito elevado e 36% são considerados com

desenvolvimento humano elevado, isso mostra que os países que estão dando foco para o tema são aqueles que apresentam um bom desenvolvimento humano, que está ligado à implantação de construções sustentáveis para uma melhor qualidade de vida.

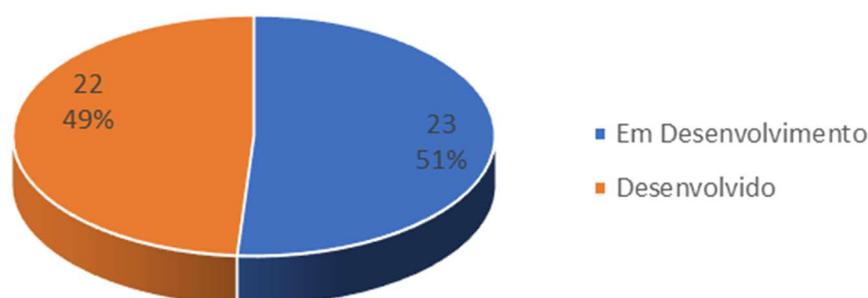
**Figura 9** - Classificação dos países de afiliação por IDH



Fonte: Elaboração Própria

A figura 10 apresenta a classificação de WESP, separados por três categorias: desenvolvido, em desenvolvimento, e em transição. Entre os países de afiliações analisados, 51% são países em desenvolvimento e 49% são países desenvolvidos, todos os países estão dentro desses dois grupos. A maior parte são em países em desenvolvimento, porque estes estão se desenvolvendo economicamente, e, através de planos e metas, buscam sua melhoria, e as construções sustentáveis são fundamentais para estes países terem maior força econômica diante de todos os benefícios que essas construções geram.

**Figura 10** - Classificação dos países de afiliação por WESP

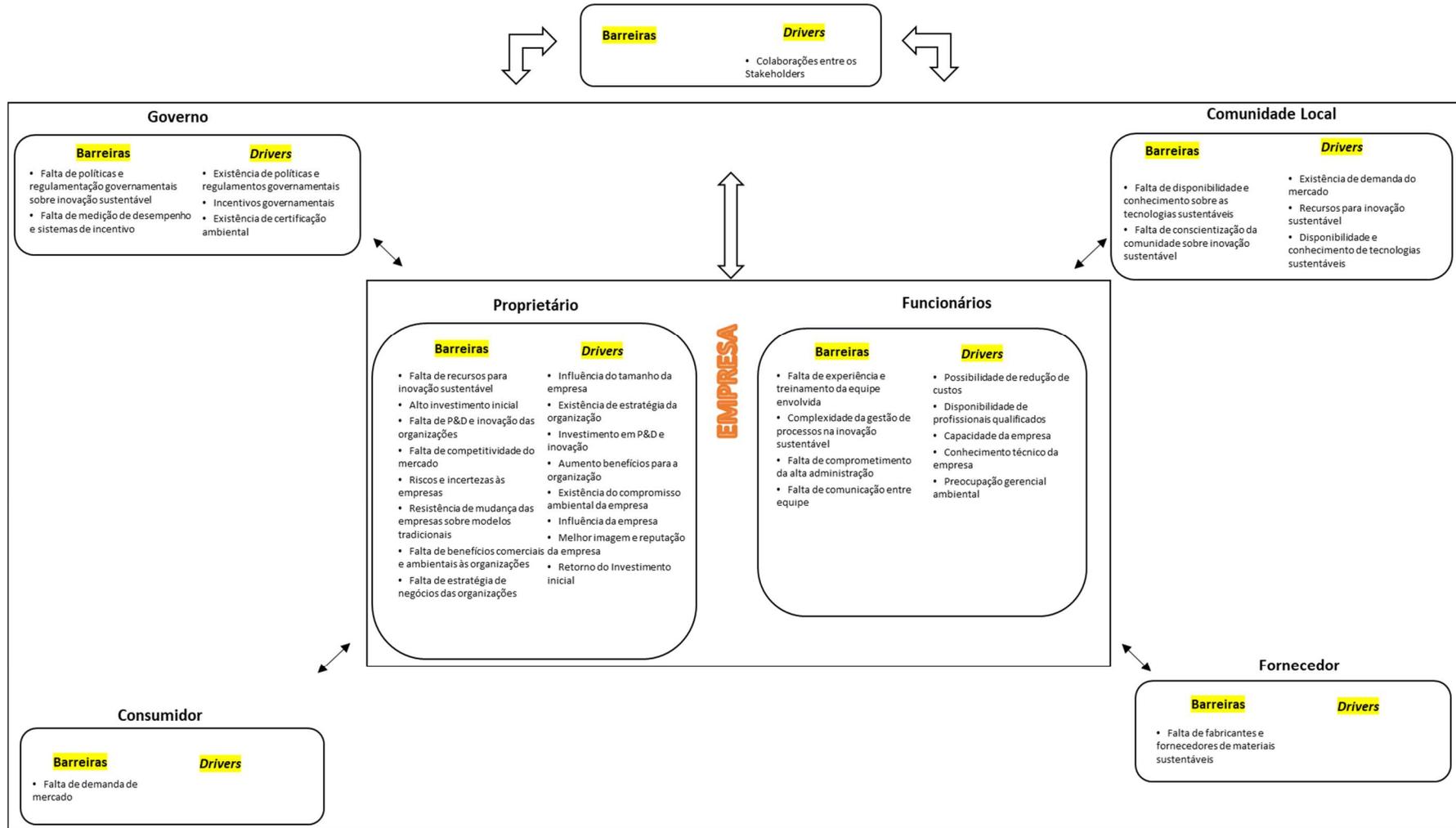


Fonte: Elaboração Própria

### 3.1.2 Drivers e Barreiras à Inovação Sustentável Identificados

A figura 11 apresenta o esquema das *drivers* e barreiras à inovação sustentável encontrados na literatura. Os quadros 2 e 3 apresentam os *drivers* e barreiras, seus *stakeholders* e suas respectivas descrições.

Figura 11 – Drivers e barreiras à inovação sustentável



Fonte: Elaboração Própria

**Quadro 2 - Barreiras à inovação sustentável**

<b>Agentes</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>Barreiras</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autores</b>
Externo	Governo	Falta de políticas e regulamentações governamentais sobre inovação sustentável	Os instrumentos regulatórios incluem todas as intervenções políticas que influenciam formalmente a ação social e econômica por meio de regulamentações obrigatórias. Eles sugerem normas, regras e comportamentos aceitáveis enquanto limitam certas atividades em uma sociedade.	HASLER et al. (2016)
		Falta de medição de desempenho e sistemas de incentivo	As organizações não possuem matrizes de desempenho definidas para medir o desempenho relacionado à inovação sustentável e, portanto, falham na adoção desse tipo de inovação.	GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI (2020)
	Consumidor	Falta de demanda de mercado	A falta de receptividade dos clientes a novos produtos mostrará as organizações com menos propensão para inovar. As organizações acreditam que, se o mercado não aceitar seus novos produtos, elas não terão incentivo para assumir iniciativas de inovação devido às restrições de tempo, custo e recursos.	ABDULLA et al. (2015); SILVA, LEITÃO (2007)
	Comunidade Local	Falta de disponibilidade e conhecimento sobre as tecnologias sustentáveis	A falta de informações tecnológicas tem um efeito negativo sobre a inovação verde. Os autores mencionaram que a disponibilidade insuficiente de tecnologia e informações tecnológicas sobre produtos e processos ambientalmente corretos impedirá as empresas de avançar para o próximo nível de inovações de produto ou processo, porque se sentem muito incertas sobre seu produto e sua demanda no mercado.	MADRID-GUIJARRA et al. (2009); WOOLMAN, VESHAGH (2006)
		Falta de conscientização da comunidade sobre inovação sustentável	A comunidade muitas vezes não tem consciência da importância de produtos verdes, não valorizam e não apoiam esse tipo de produto.	ABDULLA et al. (2015)
	Fornecedor	Falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis	As organizações apresentam dificuldades em encontrar fornecedores de materiais sustentáveis, muitos estão em outras regiões/países aumentando o tempo e custo dos materiais.	ABDULLA et al. (2015)
Interno	Proprietários	Falta de recursos para inovação sustentável	Este custo extra implica um problema adicional para a empresa. É necessário financiar esse custo extra e buscar financiamento, o que supõe uma dificuldade adicional para a gestão do processo de inovação, visto que os recursos limitados são alocados para a firma.	LEE, PARK (2006); LUNDWALL (2007)
		Alto investimento inicial	Alto custo de implementação, investimento em equipamentos e tecnologias, custos de transição e demais custos requeridos pelos projetos sustentáveis.	GUPTA, KUSI-SARPONG, REZAEI (2020)
		Falta de P&D e inovação das organizações	A falta de recursos financeiros e capacidade de P&D e inovação são fatores importantes para dificultar a adoção de inovação sustentável.	ABDULLA et al. (2015)
		Falta de competitividade do mercado	Muitas vezes não há concorrentes no mercado que adotem tecnologias sustentáveis e fabriquem produtos sustentáveis, impedindo assim os esforços de inovação das organizações.	GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, (2020)

Interno	Proprietários	Riscos e incertezas às empresas	As incertezas sobre os resultados da inovação, bem como o tempo investido em sua realização, são fontes de dificuldades para as empresas desenvolverem inovação. A empresa percebe que esta incerteza no desenvolvimento das inovações pode supor um desvio no orçamento, em decorrência do não cumprimento do cronograma e projeto planejado.	ARRANZ et al. (2019); TIDD et al. (2005)
		Resistência a mudança das empresas sobre modelos tradicionais	Os funcionários das organizações resistem à mudança devido a fatores internos, como comunicação insuficiente, normas e cultura corporativa deficientes existentes, práticas inadequadas de recursos humanos e falta de apoio e comprometimento das equipes de alta administração.	ZWICK (2002)
		Falta de benefícios comerciais e ambientais às organizações	Algumas organizações não percebem benefícios comerciais e ambientais em inovação sustentável, ou percebem que esses benefícios são distribuídos de forma desigual entre as partes interessadas.	TRIGUERO et al. (2017)
		Falta de estratégia de negócios das organizações	As organizações não traçam estratégias de negócios ideias para incentivar a inovação sustentável, as organizações que tentam traçar estratégias muitas vezes não obtêm sucesso devido à complexidade e a ligação requerida em todos os processos.	BAUMOL (2002)
	Funcionários	Falta de experiência e treinamento da equipe envolvida	A falta de informação técnica e conhecimento levará a dificuldades em encontrar soluções alternativas no projeto de novas tecnologias, materiais, operações e processos industriais relacionados a iniciativas de inovação verde.	VAN HEMEL, CRAMER (2002)
		Complexidade da gestão de processos na inovação sustentável	A complexidade da gestão de processos está relacionada à quantidade de etapas e colaboradores para desenvolver e produzir um produto sustentável. As organizações não conseguem gerir de maneira eficaz e interligada todos os processos.	GUPTA, BARUA (2018)
		Falta de comprometimento da alta administração	A alta administração apresenta um foco mais financeiro e análise de resultados, carece de um compromisso e incentivo às atividades relacionadas à inovação sustentável.	NOCI, VERHANTI (1999)
		Falta de comunicação entre equipe	Em muitas organizações, a falta de comunicação entre todos os membros da equipe é comum, a inovação sustentável requer uma comunicação e colaboração entre todos os membros da equipe, dificultando o processo quando não acontece.	BOSSLE et al. (2016)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3 - Drivers à inovação sustentável

Agente	Stakeholders	Drivers	Descrição	Autores
Externo	Governo	Existência de políticas e regulamentos governamentais	A regulação ambiental e o rigor regulatório têm uma relação forte e positiva com a inovação sustentável. A regulamentação provavelmente terá um efeito indireto por meio de estratégias ambientais. A necessidade de cumprir a legislação é amplamente reconhecida como um fator indutor da estratégia ambiental corporativa.	HENRIQUES, SADORSKY (1996) JOHNSTONE et al. (2012); LEE; VELOSO; HOUNSHELL (2011)
		Incentivos governamentais	Para promover o desenvolvimento da inovação verde, os governos costumam usar políticas de incentivo e dissuasão para exercer influências externas positivas e negativas sobre as empresas.	MA et al. (2019)
		Existência de certificação ambiental	Embora as práticas de certificação também possam ser consideradas como uma pressão normativa externa, elas produzem efeitos internos e significativos para fomentar a inovação sustentável.	BOSSLE et al. (2016)
	Comunidade Local	Existência de demanda do mercado	Compreender a demanda por produtos verdes ajuda as organizações a traçar um roteiro para inovações verdes. Os clientes hoje em dia estão se tornando mais conscientes em relação aos produtos amigáveis e são extremamente sensíveis ao exigir produtos verdes.	CHEN (2008); LIN et al. (2014); ZHOU et al. (2009)
		Recursos para inovação sustentável	Os recursos são denominados como fatores disponíveis que são de propriedade ou controlados pela empresa, sendo eles investimento em P&D, treinamento de funcionários, materiais sustentáveis e outros.	GUPTA, BARUA (2018)
		Disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis	As capacidades tecnológicas desempenham um papel importante na geração de inovação. Esses recursos são compostos por tecnologias tangíveis, experiência intangível e o conhecimento especializado que a empresa possui para desenvolver produtos e processos verdes. O processo de inovação sustentável é, na verdade, o acúmulo, a integração e a utilização do conhecimento ambiental.	BAUMOL (2002)

Externo	Fornecedor	Disponibilidade de fornecedores de materiais para inovação sustentável	As organizações podem trabalhar diretamente para desenvolver seus fornecedores para maiores benefícios. Esse tipo de colaboração pode envolver planejamento de produção colaborativa, mentoria e desenvolvimento de capacidades conjuntas em ambas as extremidades.	KRAUSE et al. (1998); HANFILED et al. (2006)
Interno	Funcionários	Possibilidade de redução de custos	Ao adotar inovações sustentáveis para produzir novos produtos, benefícios financeiros em termos de redução de preços podem ser alcançados.	BERKEL (2007)
		Disponibilidade de profissionais qualificados	Profissionais qualificados à frente do processo de inovação sustentável fortalecem o nível e sucesso da adoção de inovação sustentável nas organizações.	HASLER et al. (2016)
		Capacidade da empresa	Está relacionada à capacidade da empresa e seus funcionários de coordenação, inovação interna, manufatura e recursos. Esses fatores aliados facilitam o processo de inovação sustentável dentro das organizações.	TRIGUERO et al. (2017)
		Conhecimento técnico da empresa	O fluxo de conhecimento de uma organização é fundamental para as inovações verdes. Significa entender os requisitos do mercado; busca por inovação de várias fontes e aproveitamento de fontes de conhecimento para inovações ambientais.	NOCI, VERHANTI (1999)
		Preocupação gerencial ambiental	A preocupação ambiental gerencial afeta positivamente o escopo e a velocidade da resposta de uma empresa às questões ambientais. Isso significa que os gestores que têm um nível mais alto de preocupação ambiental também estão mais dispostos a investir tempo e recursos em iniciativas ambientais.	NAFFZIGER et al. (2003); TSENG et al. (2013)
	Proprietários	Influência do tamanho da empresa	Os recursos extra financeiros necessários para a inovação sustentável também são razão suficiente para supor que as grandes empresas tenham maior probabilidade de inovar do que as pequenas. Isso ocorre porque as grandes empresas são mais propensas a assumir riscos do que as menores, e dispõem de mais recursos financeiros.	TRIGUERO et al. (2017)
		Existência de estratégia da organização	Capacidades ambientais organizacionais ou medidas organizacionais são importantes para desencadear a adoção de práticas de inovação sustentável pelas empresas.	WAGNER (2007)

Interno	Proprietários	Investimento em P&D e inovação	Os recursos de P&D aumentam as capacidades tecnológicas da empresa e desencadeiam inovações. No entanto, a influência positiva de P&D na inovação ambiental nem sempre é confirmada na literatura. A influência da intensidade de P&D é encontrada para ser menor em inovadores ambientais do que em inovadores não ambientais, ou os recursos de P&D não influenciam o nível de inovação ambiental.	TRIGUERO et al. (2017)
		Aumento benefícios para a organização	O benefício de negócio esperado é percebido como uma antecipação da empresa de aspectos financeiros e não financeiros diretos, como redução de custos, aumento da receita e melhoria da imagem da organização que é alcançada através da prática de abordagens verdes.	CANNING, HANMER-LLOYD (2001)
		Existência do compromisso ambiental da empresa	O compromisso ambiental pode ser interpretado como as políticas das organizações em relação à gestão ambiental, a conscientização dos funcionários em relação aos benefícios de vários programas ambientais e seus valores.	SIMPSON et al. (2007)
		Influência da empresa	As empresas jovens inovam para sobreviver em um mercado, enquanto as empresas antigas inovam para impedir a entrada de novos concorrentes.	TRIGUERO et al. (2017)
		Melhor imagem e reputação da empresa	A inovação sustentável gera uma maior reputação e uma melhor imagem para a empresa que a utiliza em seus processos, destacando-se aos demais e obtendo benefícios econômicos.	NAFFZIGER et al. (2003); TSENG et al. (2013)
		Retorno do Investimento inicial	A recuperação do investimento é definida como o uso estratégico do investimento, as organizações obtêm sucesso em seus projetos quando realizam investimentos em novos projetos e conseguem o retorno desse investimento.	BERKEL (2007)
Interno/ Externo	<i>Stakeholders</i>	Colaborações entre os <i>Stakeholders</i>	A colaboração acontece entre as próprias organizações e colaborações externas.	SIMPSON et al. (2007)

Fonte: Elaboração própria.

Os *drivers* e barreiras obtidos através dessa primeira RSL serviram como base para o entendimento do cenário da inovação sustentável em nível macro. Na próxima seção são apresentados os *drivers* e barreiras em um nível micro, ou seja, aqueles especificamente voltados para o setor da construção civil.

### 3.2 DRIVERS E BARREIRAS À CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Esta seção é apresentada em formato de artigo que foi publicado em congresso (MOURA; DELAI; SILVA, 2020).

#### 3.2.1 Introdução

A indústria da construção civil tem um profundo impacto no meio ambiente, saúde pública, economia e produtividade (*US Green Building Council - USGBC, 2003*). O setor de construção é o maior consumidor de eletricidade e recursos naturais no mundo, um sexto da água doce do mundo é consumido na construção, bem como um quarto da madeira colhida e dois quintos da energia produzida (*ALSHUWAIKHAT, ABUBAKAR, 2008*). De acordo com *Ylmaz e Bakis (2015)*, considerando todo o impacto negativo na sociedade e um crescimento desordenado, tem surgido, nos últimos anos, uma preocupação com o meio ambiente, o que motivou a construção a incorporar o conceito de sustentabilidade, a fim de conseguir um desenvolvimento sustentável.

De maneira geral, sustentabilidade significa o uso de recursos naturais em condição de equilíbrio, de forma que esses recursos não atinjam o ponto de decadência ou extinção, e que não possa afetar as próximas gerações (*YLMAZ; BAKIS, 2015*). O conceito de desenvolvimento sustentável é resultado de uma evolução histórica da conscientização, do entendimento da limitação dos recursos naturais, e da interdependência entre economia, sociedade e meio ambiente, na busca pela qualidade de vida e crescimento econômico (*DELAÍ, 2014*). Em outras palavras, a implantação da construção sustentável apresenta vários benefícios – tanto econômicos, como sociais e ambientais - à sociedade e à própria indústria da construção (*AHN et al., 2013*).

Existem várias definições para o termo "construção sustentável" e perspectivas variadas do que constituem essas construções. Segundo *Glavinich (2008)*, o termo é definido na *American Society of Testing e Materials (ASTM)* como uma construção que fornece os requisitos de desempenho especificados minimizando as perturbações e melhorando o

funcionamento dos ecossistemas locais, regionais e globais, durante a sua construção e após vida útil especificada. McGraw (2013) define o conceito como um projeto de construção que é certificado sob qualquer sistema de classificação verde, reconhecido ou construído para se qualificar naquela certificação, e afirma que este é um conceito relativamente novo, emergente em várias partes do mundo.

Diante deste contexto, compreender os *drivers* e as barreiras à construção sustentável são fundamentais para impulsionar o seu uso. De acordo com QI et al. (2010) os *drivers* são impulsionadores que motivam a adoção das construções sustentáveis, eles também podem motivar a sociedade e facilitar a aceitação. Existem, por um lado, vários tipos de drivers e cada um apresenta um benefício e uma prioridade diferente, sendo que eles podem variar muito de acordo com o país (QI et al., 2010). Por outro lado, toda implantação de construção sustentável enfrenta barreiras e elas precisam ser identificadas para que seja possível a formulação da melhor estratégia para a solução e, conseqüentemente, viabilize a implantação das construções sustentáveis (CHAN et al., 2016).

De acordo com Chan et al. (2017), algumas lacunas na literatura sobre o tema podem ser destacadas, entre elas: o tema ainda apresenta poucos estudos, e é importante que mais estudos sejam realizados considerando contextos mais amplos. Além disso, a literatura quase não apresenta estudos em países em desenvolvimento. A maioria dos estudos existentes acerca das barreiras à construção sustentável falham em classificá-las (DARKO; ZHANG; CHAN, 2017). Neste contexto, o objetivo deste artigo é identificar os *drivers* e as barreiras à construção sustentável. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática de literatura (RSL). Como resultados foram identificados os principais *drivers* e as principais barreiras à construção sustentável mencionadas na literatura acadêmica. Estes foram agrupados entre agentes internos e externos, e classificados de acordo com seu *stakeholder*, o qual fora descrito minuciosamente.

O artigo está estruturado da seguinte maneira: apresentação dos métodos de pesquisa, em que se detalha o modelo de condução RSL, a análise descritiva, os resultados, onde se apresentam todos os *drivers* e barreiras encontradas na literatura, e, por fim, apresentam-se as considerações finais e as referências utilizadas.

### **3.2.2 Método de Pesquisa**

O método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi a revisão sistemática da literatura (RSL), no intuito de localizar estudos existentes, selecionar, avaliar contribuições, analisar, sintetizar informações e reportar os resultados de maneira clara (DENYER,

TRANFIELD, 2009). Os mesmos autores definem três fases principais: entrada, processamento e saída. Na etapa de entrada, definiu-se o protocolo da RSL (figura 12). O objetivo da RSL foi identificar o estado da arte da literatura sobre drivers e barreiras à construção sustentável. Nesse contexto, a RSL embasou-se na seguinte questão: Q: Quais são os drivers e a barreiras à construção sustentável?

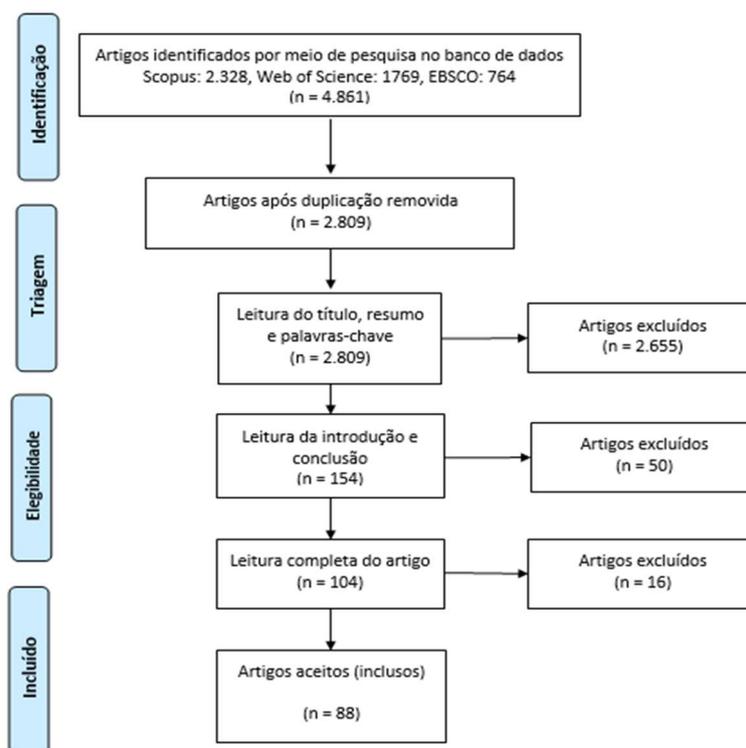
**Figura 12** – Protocolo RSL 2

RSL					
<b>Título da Pesquisa</b>	Drivers e Barreiras à Construção Sustentável	<b>Palavras-chave</b>	"green build*" OR "green hous*" OR "green home*" OR "green const*" OR "eco build*" OR "eco hous*" OR "eco home*" OR "eco const*" OR "sustainable build*" OR "sustainable hous*" OR "sustainable home*" OR "sustainable const*" OR "eco-friendly build*" OR "eco-friendly hous*" OR "eco-friendly home*" OR "eco-friendly const*" AND "barrier*" OR "difficult*" OR "obstacle*" OR "hindrance*" OR "limitat*" OR "drive*" OR "enabl*" OR "empower*" OR "entitle*" OR "facilitat*" OR "qualif*" OR "block*"	<b>Idiomas</b>	Inglês
<b>Objetivo</b>	Identificar o estado da arte da literatura sobre os drivers e barreiras à construção sustentável			<b>Bases de Dados</b>	Scopus, Web of Science e EBSCO
<b>Descrição</b>	O estado da arte da literatura sobre os drivers e barreiras à construção sustentável			<b>Crítérios de Inclusão</b>	1) Apresenta drivers à construção sustentável? 2) Apresenta barreiras à construção sustentável? 3) Trata-se de empresa?
<b>Pergunta de Pesquisa</b>	Quais são os drivers e barreiras à construção sustentável ?			<b>Data de Publicação</b>	Até março/2020

Fonte: Elaboração Própria

Para a realização das buscas dos estudos foram selecionadas três bases de dados - Scopus, Web of Science e EBSCO (Academic Premier) (As buscas também foram realizadas na Scielo, mas não foram localizados artigos). Segundo Jacso (2005), as bases Scopus e Web of Science são as que possuem vasta coleção de trabalhos na área da construção sustentável, provenientes de inúmeras localidades do mundo. As buscas não tiveram nenhum filtro temporal, foram realizadas no mês de dezembro de 2020 com as palavras-chave descritas na figura 12, adaptadas em strings de busca para cada uma das bases. Para a construção da string foram utilizados "\*", que representam a truncagem, a fim de buscar todas as variações de cada uma das palavras sem que fosse necessário escrever cada uma delas. Além deste recurso, utilizou-se também operadores booleanos, neste caso, foram utilizados AND e OR, para realizar a melhor combinação de palavras-chave nas buscas e selecionar todos os artigos. As pesquisas nas três bases de dados foram realizadas nos títulos, resumos e palavras-chave. Em todas as bases de dados foram filtrados apenas artigos de periódicos indexados, revisados por pares e limitados ao idioma inglês.

**Figura 13** – Aplicação dos filtros nos artigos



Fonte: Elaboração Própria

Em seguida, na etapa de processamento, as buscas e o processamento dos dados foram realizados. Todos os estudos identificados nas três bases de dados foram exportados para o *software StArt* (LAPES, 2019). Foram identificados inicialmente 4.861 artigos (Figura 13) que após a retirada dos artigos duplicados foram reduzidos para 2.809 artigos. Nessa etapa foram aplicados filtros com o objetivo de eliminar os artigos não relevantes à pesquisa, ou seja, aqueles que não apresentavam *drivers* e/ou barreiras à construção sustentável. O primeiro filtro foi a leitura do título, resumo e palavras-chave de todos os artigos no qual foram excluídos 2.655 artigos. No segundo filtro houve a leitura da introdução e da conclusão dos artigos, eliminando outros 50. Por fim, no último filtro efetuou-se a leitura completa resultando na exclusão de 16 artigos, totalizando 87 artigos selecionados para a análise de conteúdo.

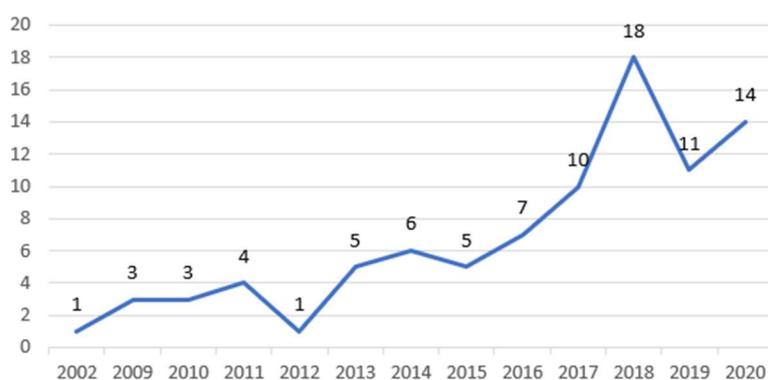
Por fim, na etapa de saída foi realizada a extração dos *drivers* e barreiras e dados descritivos por meio da análise de conteúdo dos 87 artigos selecionados. Foram coletados dados descritivos - informações comuns entre todos os artigos -, como ano de publicação, periódico, afiliação e método de pesquisa. Já a análise de conteúdo foi realizada através do uso de códigos abertos com dois grandes grupos foco da pesquisa - *drivers* e barreiras. Os códigos do *codebook* foram extraídos através da leitura dos artigos, e todos os *drivers* e barreiras que foram encontrados nos artigos compuseram o *codebook*. O processo foi realizado com auxílio do

*software NVivo* (versão 11). A codificação durou aproximadamente dois meses, e após esta etapa, todas as informações codificadas foram analisadas. O primeiro passo foi agrupar códigos em comuns, esse processo resultou no número final de *drivers* e barreiras. O segundo passo foi criar descrições de cada um dos *drivers* e das barreiras com base nas informações codificadas. Por fim, os *drivers* e barreiras foram classificados por grupo de *stakeholder* causador – interno ou externo à empresa. Para tanto, utilizou-se o conceito de *stakeholder* proposto por Freeman (1984, p. 46) “qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela realização dos objetivos da empresa.” Nesse caso, os stakeholders externos identificados foram governo, consumidor e fornecedor e outros *stakeholders* (engloba as demais partes interessadas), e os internos, funcionários e proprietários. Os resultados descritivos e os *drivers* e barreiras identificados são apresentados e detalhados nas seções 3.2.3 e 3.2.4. O apêndice C apresenta todos os artigos e autores analisados.

### 3.2.3 Análise Descritiva

A primeira análise apresenta a evolução histórica das publicações sobre o tema (figura 14). Verifica-se que o primeiro artigo sobre o tema surge apenas em 2002. Percebe-se que entre 2002 e 2016 o número de publicações manteve-se baixo, e praticamente constante, o assunto começa a crescer em número a partir de 2017. Em 2018, apresentou-se um número expressivo de publicações e o ano com mais publicações sobre o tema, o ano 2019 apresentou uma queda nas publicações em relação ao ano anterior, e o ano de 2020 apresentou um crescimento em relação ao anterior. De modo geral, observa-se que é um assunto relativamente novo e pouco explorado, com poucas publicações sobre o tema, mas que tem ganhado fôlego e maior interesse a partir de 2017.

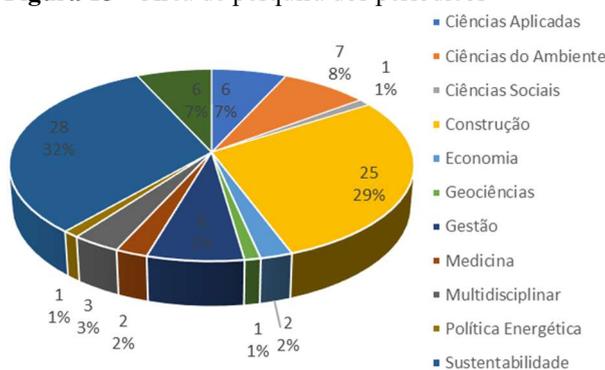
**Figura 14** – Evolução do número de artigos por ano



Fonte: Elaboração Própria

A segunda análise realizada refere-se aos periódicos onde esses artigos foram publicados. Foram identificados 84 periódicos, sendo o de maior destaque *Journal of Cleaner Production*, que publicou sete artigos sobre o tema. Para a análise dos periódicos, estes foram classificados e agrupados por áreas de conhecimentos. Conforme figura 15 a maior área de conhecimento sobre o tema é a construção, seguida pela área da sustentabilidade. Apesar de existirem distintos periódicos, de diferentes áreas - indicando que não existe uma concentração forte em periódicos específicos -, é possível perceber que estes estão dentro das principais áreas de estudo.

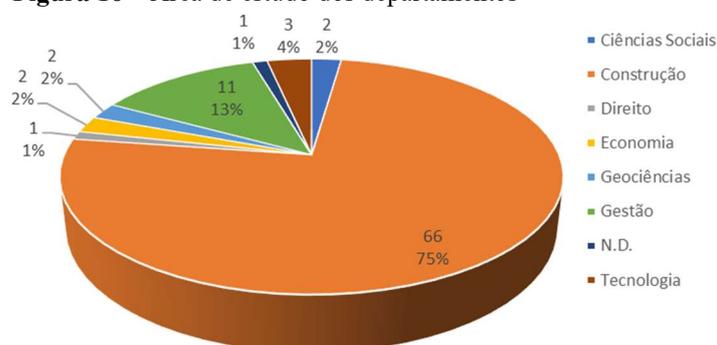
**Figura 15 – Área de pesquisa dos periódicos**



Fonte: Elaboração Própria

Em relação ao departamento da universidade dos primeiros autores foi realizada uma classificação por áreas de estudo. A figura 16 apresenta todas as áreas abordadas, o maior destaque, com 75% dos artigos, é a área de construção, ou seja, o tema tem sido foco de pesquisadores que pertencem a esse departamento. Em segundo, vem a área de gestão, mas com uma pequena representatividade, apenas 11%, os demais departamentos foram classificados em áreas como ciências sociais, tecnologia, economia, geociências, gestão e direito, com uma representatividade bem pequena, entre 3% e 1%.

**Figura 16 – Área de estudo dos departamentos**

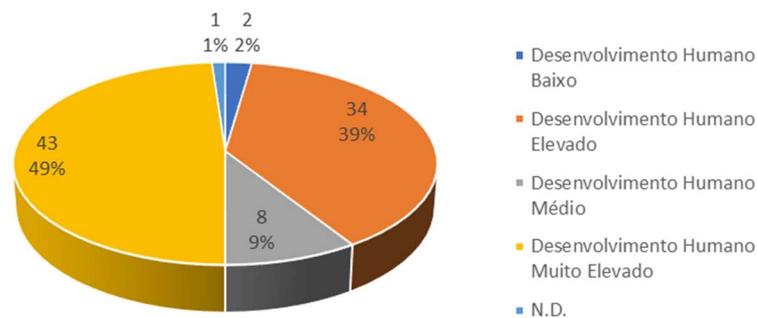


Fonte: Elaboração Própria

Ainda sobre as afiliações dos autores, os cinco principais países de filiações foram China

(18 artigos), Malásia (10 artigos), Hong Kong (9 artigos), Austrália (8 artigos) e Singapura (4 artigos). Para facilitar a análise, todos os países foram classificados por dois fatores, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o *World Economic Situation and Prospects (WESP)* que está relacionado com a questão econômica dos países. A figura 17 apresenta a classificação de IDH, separadas por quatro categorias: desenvolvimento humano muito elevado, desenvolvimento humano elevado, desenvolvimento humano médio e desenvolvimento humano baixo. Entre os países analisados, 49% são considerados com desenvolvimento humano muito elevado e 39% são considerados com um desenvolvimento humano elevado, isso mostra que os países que estão dando foco para o tema são aqueles que apresentam um bom desenvolvimento humano, que está ligado à implantação de construções sustentáveis para uma melhor qualidade de vida.

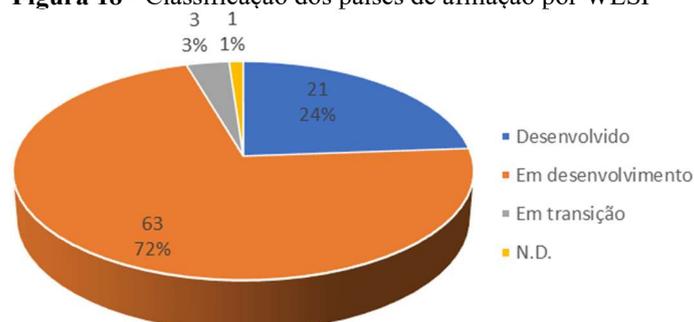
**Figura 17** – Classificação dos países de afiliação por IDH



Fonte: Elaboração Própria

A figura 18 apresenta a classificação de WESP, separadas por três categorias: desenvolvido, em desenvolvimento e em transição. Entre os países de afiliações analisados, 72% são países em desenvolvimento e 24% são países desenvolvidos, e praticamente todos os países estão dentro desses dois grupos. A maior parte são em países em desenvolvimento, porque eles estão se desenvolvendo economicamente, e através de planos e metas eles buscam o melhor. As construções sustentáveis são fundamentais para os países terem maior força econômica diante de todos os benefícios que essas construções geram.

**Figura 18** - Classificação dos países de afiliação por WESP



Fonte: Elaboração Própria

### 3.2.4 Resultados

Nesta seção apresentam-se os resultados da revisão sistemática de literatura, seguindo os critérios de codificação e análise descritos na seção dos procedimentos metodológicos. Nos apêndices D e E são relacionados os *drivers* e as barreiras de acordo com a citação de cada um deles nos artigos analisados.

#### 3.2.4.1 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Externos

O apêndice A apresenta as barreiras à construção sustentável e sua descrição por grupo de stakeholder.

##### 3.2.4.1.1 *Comunidade Local*

O primeiro grupo de *stakeholders* é a comunidade local, e esse grupo envolve todos os atores que estão no ambiente analisado. Os projetos sustentáveis apresentam maior complexidade, pois estes diferem-se dos tradicionais em termos de processos, designs, materiais e tecnologias envolvidas (CHAN et al., 2017), e a **falta de conhecimento e dados sobre a construção sustentável** é destacada, porque os projetos sustentáveis apresentam maior complexidade. É amplamente reconhecido o fato de que possuir um conhecimento sólido de construção sustentável seja fundamental para a implementação bem-sucedida da mesma. (BANIHASHEMI et al., 2017; HWANG et al., 2017; LI et al., 2011; LOW et al., 2014; SHEN et al., 2017). A falta de dados sobre as construções sustentáveis está relacionada à falta de edifícios existentes e à falta de pesquisas sobre o tema, e a falta de bancos de dados sobre as construções sustentáveis prejudica o mercado a adotar esse modelo, pois o acesso às informações relevantes é de importância estratégica para a adoção. Darko et al. (2017) indicou que a disponibilidade de melhores informações é essencial para a adoção dessas construções. Em relação às pesquisas, o USGBC (2003) confirmou que, sem pesquisas suficientes, é difícil fazer um caso de negócios convincente para GBs. Ainda não há informações suficientes e pesquisas confiáveis para que as partes interessadas construam seu conhecimento e conscientização para atuar de forma mais sustentável.

Rodriguez-Nikl et al. (2015) identificaram que a falta de informação é a barreira mais crítica para os *stakeholders* adotarem práticas verdes. Hwang e Tan (2012) também

identificaram a falta de pesquisas confiáveis como uma barreira importante.

A **falta de disponibilidade e conhecimento sobre as tecnologias** é outra barreira encontrada, já que as tecnologias sustentáveis são inovadoras e complexas, e, em muitas regiões, essas tecnologias são escassas e de difícil acesso; contudo, nas regiões que alcançam o acesso às tecnologias sustentáveis, estas apresentam dificuldades para sua adoção, devido à complexidade e falta de conhecimento para a utilização das mesmas (TENG et al., 2016). Em vários cenários as construções sustentáveis são novas e falta conhecimento pela sociedade. Essa escassez de promoção e marketing sobre as novas tecnologias acabam por se tornarem uma barreira para a adoção da construção sustentável. (SAMARI et al., 2013).

A **resistência às mudanças para as construções sustentáveis** está relacionada à falta de conhecimento, informações e cultura sobre as construções sustentáveis, seus benefícios, importância para a sociedade e conscientização dos clientes do valor destas construções, e agrega ainda desconfiança, medo e incerteza sobre estas e, assim, dificulta sua adoção (HWANG, TAN, 2012; SHEN, ZHANG, LONG, 2017). De acordo com DuBose et al. (2007) a resistência às mudanças acontece por ser uma mudança séria e significativa na construção, e os atores da construção são naturalmente resistentes a essas mudanças.

A **variação dos fatores conforme as condições locais** é uma barreira que relaciona todos os elementos que podem variar de acordo com a região que adota o modelo de construções sustentáveis, e mostra as condições adequadas do local. (FIRDAUS, SETIAWAN, REYNALDY, 2018). Esses fatores podem ser: políticos, recursos financeiros, tecnologias disponíveis, fornecedores e outros. Ou seja, são fatores específicos da região ou país que dificultam a adoção do novo modelo construtivo.

A última barreira relacionada à comunidade local é o **baixo nível de implementação das construções sustentáveis**. Em muitos países, as construções sustentáveis são novas e ainda não são populares, isso dificulta a adoção desses projetos, já que, devido à baixa implantação das mesmas, não existe um conhecimento suficiente, nem experiência para serem implantados em novos projetos, resultando em um desafio para cada novo projeto apresentado.

#### 3.2.4.1.2 *Consumidor*

A primeira barreira mencionada neste grupo de *stakeholders* é a **falta de demanda para as construções sustentáveis**. A demanda do cliente tem uma influência significativa no incentivo aos profissionais para implementar projetos sustentável, e um compromisso forte e contínuo dos clientes com as práticas sustentáveis têm um impacto importante na realização das

metas de sustentabilidade (SERPELL et al., 2013). A demanda é afetada pela falta de conhecimento e informações do público sobre as construções sustentáveis, falta da promoção dos benefícios, e mudança de cultura dos métodos construtivos (AZEEM et al., 2017)

A **falta de consciência dos clientes** é outra barreira encontrada, já que a percepção tradicional de como um edifício deve ser construído ainda prevalece, e muitos consumidores resistem em construir ecologicamente (KIBERT, 2008). Isso pode ser visto como uma grande barreira porque, se o público não tiver conhecimento e informações sobre as construções sustentáveis, seus benefícios e a importância da adoção desses projetos, ele não estará disposto a integrar a sustentabilidade em suas construções (SHEN; ZHANG; LONG, 2017).

O **maior período de retorno financeiro** está relacionado ao tempo de recuperação do investimento inicial, já que os benefícios das construções sustentáveis são obtidos, principalmente, com a economia de energia e água, e com aumentos de produtividade na fase de operação, que pode durar várias décadas. Gou et al. (2013) afirmam que o retorno sobre o investimento geralmente leva vinte anos, e acumula para os proprietários ou usuários finais das construções, e não para os desenvolvedores.

#### 3.2.4.1.3 *Fornecedor*

Dentro desse grupo fornecedor, apenas uma barreira foi mencionada, porém muito significativa. A **falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis** de toda a matéria-prima necessária para a execução dos projetos sustentáveis diferem-se dos tradicionais, porque devem: (1) ser reutilizáveis e recicláveis; (2) ter zero ou baixas emissões e toxicidade; (3) ter alto potencial de reciclagem, durabilidade e longevidade; e (4) ter uma maior flexibilidade, sob mudanças de requisitos de projeto ao longo da vida do edifício (AGYEKUM, 2019). Os fornecedores desempenham um papel crucial na adoção bem-sucedida das construções sustentáveis, estes não apenas fornecem à indústria o necessário, mas também são fontes de informações sobre as construções sustentáveis (CHAN et al., 2017). Pela falta de uma cadeia de suprimentos preparada para atender esse mercado sustentável, os materiais são escassos, e quando encontrados, apresentam custo e tempo para abastecimentos maiores (DENG et al., 2018).

#### 3.2.4.1.4 *Governo*

A barreira mais citada pelos autores relacionados ao governo foi a **falta de políticas e**

**regulamentações governamentais sobre construções sustentáveis.** Essas políticas fornecem a abordagem principal para mitigar o impacto negativo das atividades de construção no meio ambiente e na sociedade, e sua eficácia tem uma relação estreita não apenas com seu conteúdo, mas também com sua aplicação. Relacionado a isso, há uma percepção de que os governos não conseguem fazer e cumprir suas políticas e regulamentações de maneira suficiente (ZHANG et al., 2011). De acordo com Häkkinen e Belloni (2011), um dos principais pontos fracos dos regulamentos existentes é que eles se concentram principalmente em novos projetos sustentáveis, mas não direcionam os projetos existentes.

A **falta de recursos e incentivos financeiros** está relacionada ao governo. Os projetos sustentáveis apresentam custos iniciais mais altos em relação aos tradicionais, com isso, são necessários recursos e incentivos fiscais do governo. A falta de financiamento e crédito é comum em muitos países, dificultando a arrecadação dos recursos necessários, além disso, os governos falham em relação às políticas de incentivo fiscal, como medidas de incentivo fiscal, subsídios de prêmios e descontos financeiros em taxas, que são os fatores importantes para adoção das construções sustentáveis (ZHANG; DONG, 2011).

### 3.2.4.2 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Internos

#### 3.2.4.2.1 *Proprietários*

O **alto custo de investimento na construção** é comum, visto que o medo de maiores custos de investimento de edifícios verdes, em comparação com edifícios tradicionais e os riscos de custos imprevistos, estão entre as barreiras mais comumente abordadas para construções sustentáveis (HÄKKINEN, BELLONI, 2011). De acordo com Le Jeune et al. (2013), o preço de custo da construção verde é conhecido por diminuir ao longo dos anos, mas o fato de os proprietários se atentarem para a economia imediata dos investimentos, muitas vezes concentram-se nos custos de capital de curto prazo, já que não há dados quantificáveis sobre os benefícios econômicos a longo prazo, nem sobre os custos do ciclo de vida dessas construções. (CRUYWAGEN, 2013; AKADIRI, 2015). Os custos iniciais tendem a ser elevados pelo maior valor dos materiais e tecnologias sustentáveis, e pelos custos extras ocorridos nesses projetos, por exemplo, no processo e atividades necessárias (taxas) para as certificações sustentáveis, estas são variáveis de acordo com a região, mas no montante agrega valor ao investimento inicial (HWANG; TAN, 2012).

A **falta de benefícios aos proprietários das empresas** está relacionada aos fatores

econômicos, e eles são normalmente a maior prioridade para os proprietários quando novas normas ou tecnologias são introduzidas na indústria da construção. Em comparação com projetos de construção tradicionais, geralmente é necessário mais investimento inicial para construções sustentáveis, e espera-se benefícios maiores (HWANG, NG, 2013; ZHANG, PLATTEN, SHEN, 2011). Estes benefícios são de longo prazo ou intangíveis, por exemplo, ao agregar valor à construção, devido à redução do custo de operação durante a vida útil do edifício, e ao aprimorar a imagem corporativa, criando empregos, e causando um tempo de retorno maior aos proprietários. (YUNG, CHAN, 2012). Além do longo prazo, a falta dos benefícios econômicos está relacionada aos custos iniciais mais altos, ausências de incentivos fiscais e financiamentos do governo, além de outros investimentos oriundos do governo (SHEN et al., 2018).

Os **riscos e incertezas sobre os projetos sustentáveis** são comuns, e mesmo com o aumento de interesse e investimento na área, o medo da adoção de construções sustentáveis, em comparação com as construções tradicionais, e os riscos de custos imprevistos são as barreiras mais comumente abordadas (HYDES, CREECH, 2000; LARSSON, CLARK, 2000). Contudo, os riscos e incertezas estão relacionados à falta de experiência e informações sobre estas construções, tendo destaque aqueles relacionados ao retorno financeiro, falta de demanda, aceitação e dificuldades de execução dos projetos (RANAWEERA; CRAWFORD, 2010).

A **falta de estratégia das empresas para a implantação das construções sustentáveis** está relacionada às atividades de gestão de processos envolvidas para a execução do projeto. A empresa deve ter suas estratégias alinhadas com as políticas e legislações para facilitar a adoção das construções sustentáveis. Porém, muitas empresas não apresentam essas estratégias, e a falta ou falha destas dificulta a adoção desse modelo construtivo (HÄKKINEN, BELLONI, 2011). Com isso, a estratégia das empresas enfatiza uma integração holística de vários métodos e tecnologias e depende da cooperação da equipe no projeto (HILL, BOWEN, 1997).

A certificação ambiental das construções sustentáveis é importante para comprovar a aplicação da sustentabilidade em um determinado projeto, porém, muitas **dificuldades nas certificações** são relatadas. É um documento reconhecido mundialmente, cada país pode apresentar o seu e ter certificação internacional (por exemplo, *Leadership in Energy and Environmental Design* - LEED). De modo geral, os processos de certificações são demorados, complexos, muitas vezes com um alto custo e com muitas exigências, e esses fatores dificultam e prolongam o processo de certificação das construções sustentáveis (YANG; ZHENGYU, 2015).

As construções sustentáveis tendem trazer um reconhecimento às empresas que adotam,

é considerado um diferencial diante do mercado competitivo atual. Algumas empresas não trabalham de maneira correta essa relação, ou não acreditam nela; em função disso, existe a **falta de reconhecimento e vantagem competitiva da empresa**. As empresas não promovem corretamente as construções sustentáveis, e conseqüentemente, não geram reconhecimento da marca, não melhoram a imagem, e nem mesmo a vantagem competitiva entre os concorrentes.

#### 3.2.4.2.2 *Funcionários*

A barreira mais citada na literatura nesse grupo é a **falta de profissionais qualificados para a execução dos projetos**. O desenvolvimento da construção sustentável depende da disponibilidade de pessoas qualificadas e treinadas para executar os projetos (HAMMER et al., 2012). De acordo com o *International Labour Office* (2011), a escassez de mão de obra qualificada pode engavetar a adoção dessas construções e há evidências de que já existe escassez de qualificação nesse setor em todo o mundo. Com isso, as empresas que não possuem profissionais qualificados deveriam realizar a qualificação dos seus funcionários, porém, a maior parte delas não realiza os treinamentos e qualificações eficazes para os mesmos. (DARKO et al., 2018).

Outra barreira é a falta de **conscientização e cooperação entre a equipe**. A conscientização da equipe sobre as construções sustentáveis só é possível através do conhecimento sobre a importância desses projetos, mudanças de comportamento e atitudes deles (PITT et al., 2009; PLESSIS, 2007). Além de conscientizar, esses profissionais precisam formar uma equipe integrada desde a concepção até o final do processo, porém muitas vezes essa cooperação não acontece devido à complexidade dos projetos, quantidade de processos e profissionais envolvidos.

O tempo é o principal objetivo do projeto para todas as partes interessadas na maioria dos países (OFORI, KIEN, 2004). Porém, em alguns casos, um **maior tempo para execução das construções sustentáveis** é necessário, e os atrasos na construção geralmente resultam em aumento de custos e causam danos às partes interessadas, além de afetar a reputação da empresa (ARDITI, PATTANAKITCHAMROON, 2006). A construção sustentável exige integração de tecnologias sustentáveis e interação com outros componentes da construção, causando uma complexidade na execução do projeto e aumento das possibilidades de atrasos (HOFFMAN, HENN, 2008). Hwang e Ng (2012) argumentaram que atrasos serão causados se os pontos abordados não forem levados em consideração completamente.

As **dificuldades técnicas durante a construção** estão relacionadas à execução dos

projetos sustentáveis, e essas dificuldades existem devido à complexidade dos projetos. Elas aumentam mais ainda quando as empresas e seus funcionários não estão preparados para executar os projetos sustentáveis (DENG et al., 2018; HÄKKINEN; BELLONI, 2011).

Meryman e Silman (2004) acreditam que a adoção das construções sustentáveis é diretamente afetada pelo apoio da alta administração. Portanto, a **falta de suporte da diretoria da empresa** é uma barreira significativa. É quase impossível adotar as construções sustentáveis sem o compromisso ou a aprovação da alta administração, pois a adoção desses projetos é uma abordagem de cima para baixo, em que a alta administração tem mais influência e autoridade do que os funcionários da hierarquia inferior das empresas (BALL, 2002). O compromisso da alta administração é com a participação e promoção dos projetos, comunicação e coordenação eficientes das equipes, cumprimento de normas e legislações ambientais, entre outros papéis (HWANG; TAN, 2012).

Embora a aparência estética de uma construção possa não necessariamente afetar sua função, esta é outro foco dos proprietários do projeto, já que muitas empresas que adotam construções sustentáveis não evidenciam as **implicações estéticas e arquitetônicas**. O uso de técnicas de construção sustentáveis pode às vezes trazer problemas para o projeto arquitetônico, por exemplo, a instalação de painéis solares normalmente obriga os arquitetos a dedicarem tempo à questão de como integrá-los ao material, seja na fachada, seja no telhado de uma casa (SHI et al., 2013). Pierce (2000) argumenta que qualquer degradação da aparência estética derivada da adoção de tecnologias de construção sustentável é uma preocupação para a maioria dos atores interessados e, não atendendo as expectativas, dificulta a adoção dessas construções.

### 3.2.4.3 Barreiras à Construção Sustentável – Agentes Internos/Externos

#### 3.2.4.3.1 *Stakeholders*

A **falta de interesse entre os stakeholders** tem influência significativa na adoção de construções sustentáveis. Esses projetos envolvem vários *stakeholders*, ou seja, as partes interessadas no projeto (proprietários, funcionários, consumidores, comunidade local e fornecedores), e o objetivo de adoção dessas construções deve ser comum a todos, embora cada parte interessada apresente um interesse e um objetivo individual distinto dos demais. Isso faz surgir conflitos de interesses que, quando se chocam, geram problemas para a adoção dos projetos. Se não forem administrados e conduzidos da melhor forma possível os conflitos de interesse, resulta em mais uma barreira para a adoção dos projetos sustentáveis.

A **falta de coordenação e comunicação entre os *stakeholders*** é preocupante, visto que o projeto de construção sustentável envolve muitos participantes e compreende várias etapas, desde a concepção do projeto até a entrega final da construção ao consumidor. Portanto, a comunicação e coordenação entre os participantes dos diferentes estágios é significativa para a execução e sucesso de um projeto, devido à complexidade destes, e ao número de envolvidos. Além disso, em processos referentes à finalização de projetos, é possível que muitas vezes não haja coordenação e comunicação entre os interessados, o que dificulta a adoção desses projetos. (AL SURF; TRIGUNARSYAH; SUSILAWATI, 2013)

#### 3.2.4.4 *Drivers* à Construção Sustentável – Agentes Externos

O apêndice B apresenta os *drivers* à construção sustentável e sua descrição por grupo de stakeholder.

##### 3.2.4.4.1 *Comunidade Local*

O *driver* mais citado desse grupo é a **redução do impacto ambiental**. Segundo Kibert (2007) a construção sustentável fornece solução para evitar atividades prejudiciais ao meio ambiente, uma vez que tem, como premissa, princípios ecologicamente corretos e aborda de forma abrangente as questões ecológicas, sociais e econômicas de uma construção no contexto de sua comunidade. A redução do impacto negativo ambiental é um dos principais benefícios das construções sustentáveis, e ela acontece durante a construção da obra e durante todo o ciclo de vida dessas construções (redução de energia elétrica, água, geração de resíduos etc.) (DARKO et al., 2017).

De acordo com Abidin, Yusof e Othman (2013) as construções sustentáveis demandam tecnologias novas e inovadoras, são mais complexas e necessitam de conhecimento tecnológico, e a **disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis** é importante para a adoção desses projetos. Lam et al. (2010) sustentam que quando as empresas tomam decisões sobre a adoção de compras verdes, vários fatores são importantes, isso inclui a disponibilidade ou existência de tecnologia verde avançada para fins de construção. Robichand e Anantatmula (2011) afirmam que projetos de construção sustentável são inerentemente diferentes de suas contrapartes convencionais, do ponto de vista técnico. Capacitadores tecnológicos têm duas funções principais: fornece a base de conhecimento necessária para encorajar a ação das partes interessadas e criar capacidade técnica para apoiar e desenvolver

ações.

#### 3.2.4.4.2 *Consumidor*

Os **benefícios econômicos aos clientes** são um dos maiores atrativos das construções sustentáveis. Alguns estudos destacam a necessidade de fatores de sucesso do projeto para incluir os benefícios para seus consumidores, especialmente benefícios econômicos (CSERHÁTI, SZABÓ, 2014; JUGDEV, MÜLLER, 2005; PAPKE-SHIELDS et al., 2010). Estes estão relacionados aos incentivos econômicos, a economia no ciclo de vida da construção e valorização no valor de venda e locação da construção. O custo inicial é mais alto nas construções sustentáveis, então o retorno financeiro acontece em um período de médio a longo prazo, e dentro desse período os benefícios econômicos gerados pelas construções (economia financeira) começam a aparecer e os proprietários começam a receber retorno financeiro (ABIDIN; POWMYA, 2014; ANDELIN et al., 2015).

A **consciência dos clientes sobre as construções sustentáveis** é outro fator muito importante para adoção desses projetos. A sociedade tem se tornado cada vez mais consciente sobre a degradação causada pelas construções, e estão se conscientizando sobre a importância da proteção ambiental, com isso, a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos tem aumentado (ZHENG et al., 2012). Essa crescente consciência ambiental atua como uma força motriz para a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos e econômicos, e pressiona os desenvolvedores a adotarem projetos sustentáveis para atender à exigência dos consumidores, e para manter ou melhorar sua competitividade (SARKIS, 2003; WALKER et al., 2008).

A **melhoria da saúde e bem-estar dos ocupantes nas construções sustentáveis** é um dos critérios para determinar o sucesso desses projetos. Ao destacar o impacto das características sustentáveis na saúde e produtividade dos ocupantes, Heerwagen (2000) ilustrou a importância da satisfação do ocupante. Bond e Perrett (2012) descobriram que a satisfação e a produtividade dos ocupantes são os impulsionadores mais influentes, entre os dez impulsionadores mais importantes, que determinam o sucesso da aplicação de recursos verdes. A melhoria da qualidade de vida é grandemente determinada pela qualidade do design dos recursos verdes. Portanto, o design e a aplicação das construções sustentáveis estão fortemente associados a melhorias de vários parâmetros, incluindo qualidade do ar, controle de temperatura e iluminação diurna.

A **demanda existente para as construções sustentáveis** está relacionada à maior

conscientização dos consumidores sobre a importância desses projetos (KANJI, CHOPRA, 2010). A viabilidade comercial dos projetos sustentáveis é afetada pela demanda dos consumidores, e é crucial para impulsionar os incorporadores a produzir moradias sustentáveis (WILLIAM, DAIR, 2007). Os proprietários desempenham um papel importante na exigência de construções sustentáveis, pois são a verdadeira força motriz para os edifícios alcançarem uma melhor sustentabilidade (SHEN et al., 2010).

#### 3.2.4.4.3 *Fornecedor*

A **disponibilidade de fornecedores e materiais para construção sustentável** é fundamental para a adoção desses projetos. A compra desses materiais depende muito da região onde o projeto está sendo adotado, e da cadeia de abastecimento dessa região. A disponibilidade de materiais sustentáveis para os projetos facilita muito, e a execução do projeto acontece de forma controlada, principalmente em tempo e no custo planejado.

#### 3.2.4.4.4 *Governo*

Os **incentivos financeiros às empresas** estão relacionados ao governo. Os projetos sustentáveis são caracterizados por alto custo e longo período de retorno do investimento, com isso, é necessário o incentivo do governo para adoção destes. Com base nisso, o apoio financeiro e as políticas de incentivo fornecidas pelos governos central e local são uma grande oportunidade para os investidores, como concessões de empréstimos e subsídios financeiros, que podem não só reduzir a responsabilidade fiscal dos investidores, mas também realizar os incentivos econômicos indiretos, e melhorar o nível de benefícios do investidor, promovendo assim a construção para os investidores (SANG, YAO, 2019).

A **existência de políticas e regulamentos governamentais** são grandes impulsionadores para adoção das construções sustentáveis. O governo é uma das principais instituições que têm maior influência no desenvolvimento de qualquer setor, o movimento dos governos em todo o mundo para a introdução de várias políticas e regulamentações para controlar a degradação ambiental, devido às atividades de construção deficientes, é fundamental para conscientização sobre as construções sustentáveis (SHEN, YAO, 2006). A regulamentação é um suporte para execução dos projetos de construções sustentáveis, assim a adoção desses projetos torna-se mais prática e apresenta padronização nos projetos (ABIDIN; POWMYA, 2014).

O desenvolvimento de **sistema de classificação das construções sustentáveis** é importante para avaliar e classifica-las. É uma ferramenta para a medição dessas construções e serve como apoio aos que estão em processo de execução de seus projetos (ZHANG; WU; LIU, 2018).

#### 3.2.4.5 *Drivers* à Construção Sustentável – Agentes Internos

##### 3.2.4.5.1 *Proprietários*

A **melhoria da imagem e reputação da empresa** são os principais motivadores para a adoção de práticas de sustentabilidade (COLLINS et al., 2010). As empresas estão cientes de seus impactos sociais, ambientais e econômicos, e algumas estão ansiosas por desenvolver melhores práticas sustentáveis como boas estratégias de negócios (DAHLSTRUD, 2008). O *World Wide Fund* (WWF, 2005) também indica os benefícios ao se alcançar altos padrões de desempenho de sustentabilidade para construtoras, que é atrair clientes e funcionários de alto calibre. Atrair clientes e diminuir os custos de construção são benéficos para o retorno do investimento (ROI). Além disso, os desenvolvedores detêm uma posição estratégica para incorporar o conceito sustentável aos projetos (ABIDIN et al., 2013).

O **compromisso com a responsabilidade ambiental** da empresa está relacionado com seus valores e atitudes. A construção verde mostra que a empresa se preocupa com a sociedade e o meio ambiente, e é uma forma segura de evitar a violação de leis e regulamentos (DARKO et al., 2017). Na adição dos projetos sustentáveis é necessário ter consciência da importância e da necessidade de construir com o menor impacto ambiental possível. Além disso, é fundamental que sejam tomadas atitudes para que sejam realizados esses projetos (ISA et al., 2018).

Os **riscos reduzidos para as empresas** são significativos para adoção das construções sustentáveis. Argumenta-se que o investimento nas construções sustentáveis atualmente reduz os riscos e incertezas e apresenta retornos financeiros comprovados (SAYCE et al., 2007). O risco percebido de um investimento pode surgir de vários fatores, no entanto, a discussão da diminuição da responsabilidade e dos riscos em investir em construções sustentáveis normalmente baseia-se no menor risco de vacância ou menor risco de obsolescência futura (BOND, 2011; FALKENBACH et al., 2010).

### 3.2.4.5.2 *Funcionários*

O **planejamento e controle do projeto eficaz** está relacionado a todas as etapas dos projetos. Em contraste com as construções tradicionais, as construções sustentáveis requerem mais interação de design, mais cooperação entre as partes interessadas, participantes adicionais do projeto, aplicação de materiais e tecnologias novas e desconhecidas e gerenciamento sustentável adicional do local (PULASKI et al., 2006). Ter uma **colaboração e comunicação efetiva entre a equipe** sobre os objetivos da construção sustentável é crucial para o sucesso desses projetos (SHAN et al., 2020). Tudo isso requer planejamento e controle para garantir que recursos suficientes sejam fornecidos, autoridade e poder sejam delegados, e a missão organizacional e os objetivos do projeto estejam ligados para alcançar o sucesso do projeto (BRYDE, 2008; CSERHÁTI e SZABÓ, 2014). Os líderes dos projetos são os responsáveis por executarem-no de maneira correta e eficaz, e precisam motivar toda a equipe para que seja executado da melhor maneira os projetos sustentáveis (ZHANG; WU; LIU, 2018).

Os **profissionais qualificados para execução dos projetos** sustentáveis podem ajudar a execução dos projetos de forma mais eficiente e com maior qualidade (HÄKKINEN, BELLONI 2011). O treinamento dos profissionais não qualificados ajuda diretamente na execução dos projetos e diminui a rotatividade de funcionários, que pode ser muito cara para as empresas, especialmente em termos de conhecimento, em que o "produto" é a inteligência humana, que naturalmente acompanha o funcionário que foi treinado dentro da empresa quando ele sai (HEERWAGEN, 2000). Os projetos de construções sustentáveis tendem a oferecer um **melhor ambiente de trabalho aos funcionários** devido à sua complexidade, para superar, as empresas tendem a ter melhores condições de trabalho, as equipes trabalham mais unidas, há maior colaboração e comunicação, as opiniões de todos os membros são importantes e relevantes, todos esses são fatores que motivam e melhoram o ambiente de trabalho dos funcionários envolvidos nos projetos sustentáveis.

O **design efetivo do projeto** está relacionado com a estética e arquitetura das construções. O projeto sustentável é mais complexo do que os convencionais, pois o projeto e a construção verdes exigem a consideração de materiais e sistemas alternativos (HWANG, TAN, 2012). Assim, ao invés de apenas considerar os aspectos de desempenho ambiental, os atributos de projeto, arquitetura e estética também devem ser considerados. De acordo com o USGBC (2003), as características de design que aumentam a qualidade do ar interno e a eficiência energética são estratégias salientes e econômicas para aumentar a produtividade dos funcionários e a qualidade do produto.

O **gerenciamento de custos** é um *driver* importante, pois com o custo inicial maior, além de gastos extras para a implementação de projetos sustentáveis – devido à sua complexidade, à falta de materiais e de tecnologias no mercado -, o gerenciamento dos custos é elemento chave para que o projeto seja executado conforme o planejado, e para que os custos não ultrapassem os índices calculados.

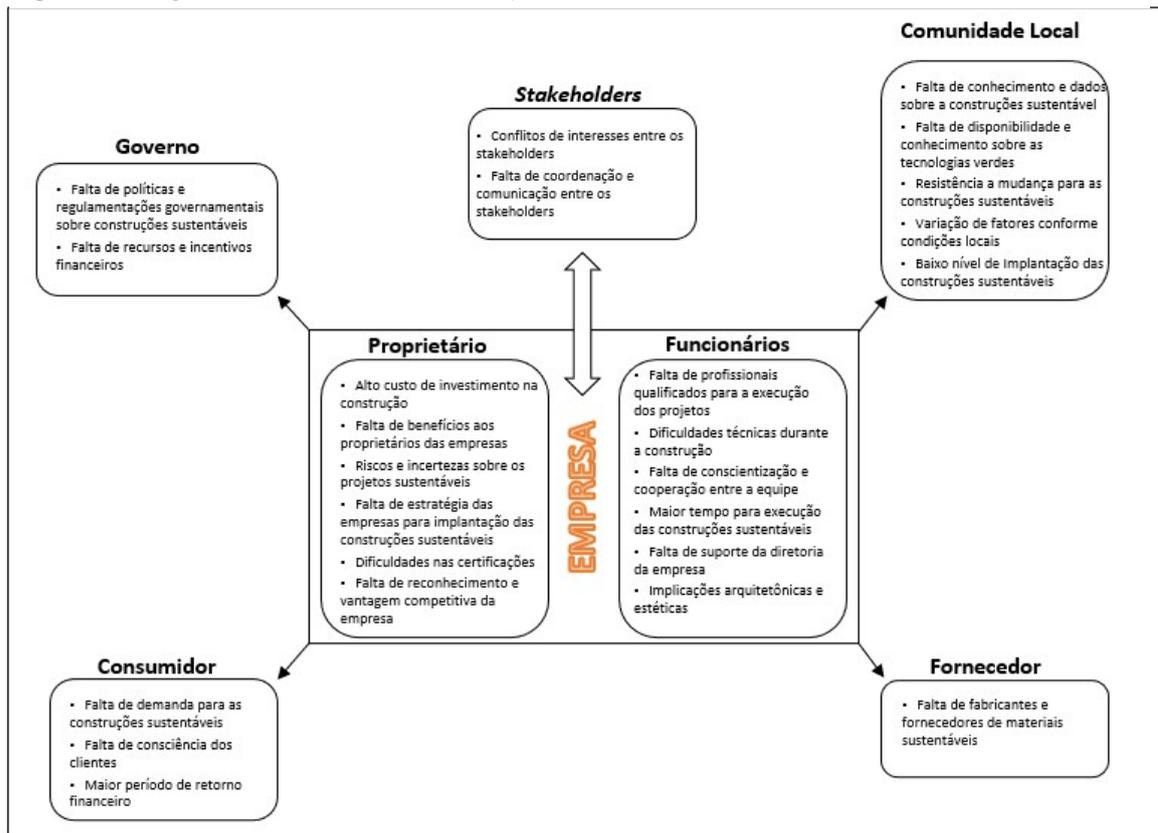
#### 3.2.4.6 *Drivers* à Construção Sustentável – Agentes Internos/Externos

##### 3.2.4.6.1 *Stakeholders*

A **participação dos *stakeholders* no processo de adoção das construções sustentáveis** está relacionada ao envolvimento ativo de outras partes interessadas, tornando-se um importante facilitador da implementação efetiva dessas construções. Compromisso mútuo, compreensão e colaboração entre as partes interessadas são considerados um fator significativo na facilitação da adoção dos projetos sustentáveis (SALAM, 2008; DIABAT, GOVINDAN, 2011).

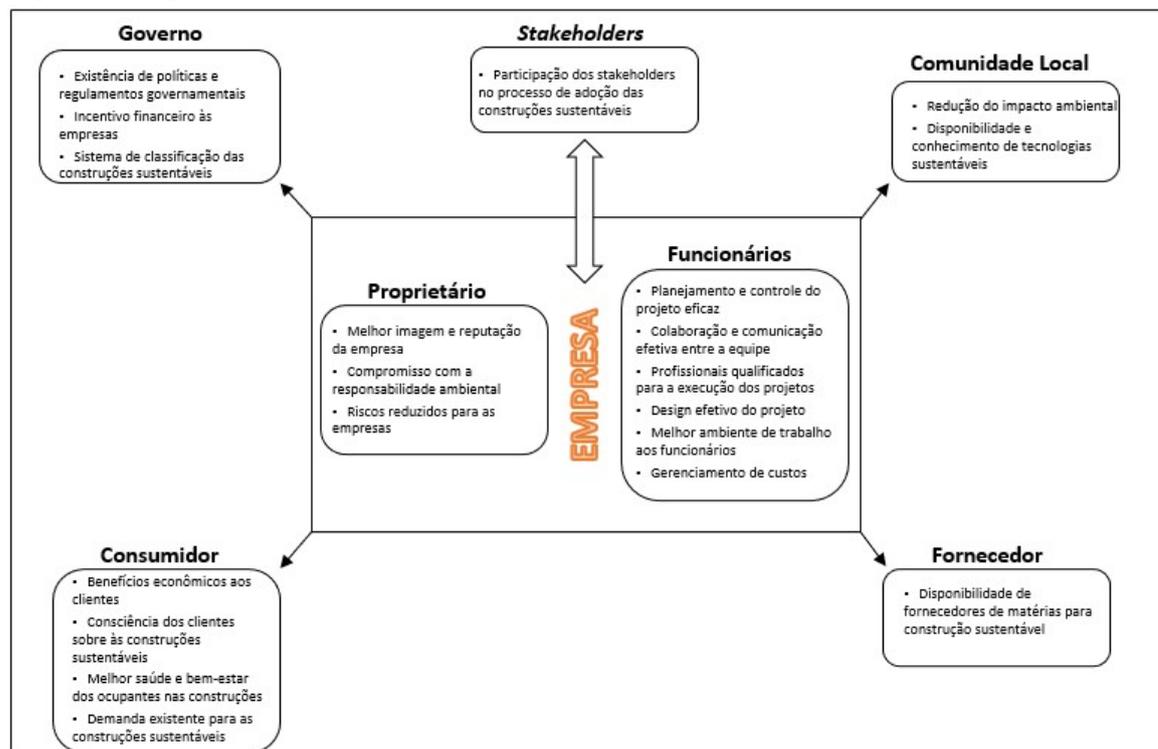
As figuras 19 e 20 apresentam um esquema das barreiras e dos *drivers*, respectivamente.

Figura 19 – Figura resumo barreiras à construção sustentável



Fonte: Elaboração Própria

Figura 20 - Figura resumo drivers à construção sustentável



Fonte: Elaboração Própria

### 3.2.5 Considerações Finais

As empresas estão sendo orientadas a buscar cada vez mais medidas sustentáveis em suas construções, e precisam se reinventar e buscar sempre mudanças para adoção desses projetos. Este artigo oferece uma discussão e uma síntese dos *drivers* e barreiras à construção sustentável.

Os resultados mostram que o tema é recente, com um número pequeno de pesquisas realizadas, e ainda em estágio inicial de desenvolvimento. O tema teve seu primeiro artigo publicado em 2002, tendo crescido de forma lenta até 2016 e 2017 quando apresentou evolução significativa em relação ao histórico, 10 artigos publicados. Esses dados apontam um interesse crescente sobre o tema e um maior número de pesquisas ao longo dos anos, mas mostram que ainda é um campo pouco explorado, e conseqüentemente, ainda há muito a ser explorado.

Em relação aos periódicos, foram encontrados seis que tiveram mais de duas publicações. Entre os cinquenta e quatro periódicos analisados, vinte são da área da construção civil e treze são área da sustentabilidade, ou seja, o tema se concentra na sua maior parte entre periódicos que tratam de construção civil e/ou sustentabilidade. Com isso, observa-se que não existem periódicos voltados para o tema e que agregam experiências importantes; percebe-se também que as publicações estão disseminadas entre os periódicos, mas a maioria voltado ao tema da sustentabilidade. Em termos de abordagens metodológicas, verifica-se vários métodos e combinações de métodos, com destaque para a *survey*, esse foi o método de pesquisa mais utilizado sozinho e em combinação com outros métodos também. O estudo de caso e entrevista com especialistas também são representativos entre os artigos analisados, eles também foram abordados de forma individual ou de forma combinada com outros métodos de pesquisas (triangulação de métodos).

Todos os *drivers* e barreiras encontrados foram agrupados entre agentes internos e externos, e dentro desses dois grupos foram classificados entre os *stakeholders* – governo, comunidade local, fornecedor, consumidor, funcionários, proprietários e *stakeholders*. Foram identificadas 25 barreiras à construção sustentável, e foram classificadas pela sua origem em internas e externas. As barreiras de agentes internos estão diretamente ligadas às organizações, então são barreiras que apresentam um potencial de solução maior dentro das organizações, já que estas conseguem criar planos de ações e estratégias para superar as barreiras apresentadas. Porém, as barreiras de agentes externos estão relacionadas aos governos, clientes e sociedade, e são barreiras cujas soluções não estão sob controle direto das organizações, necessitando de um trabalho em cooperação e sincronia para que sejam buscadas possíveis soluções. As

barreiras internas identificadas dizem respeito aos custos de investimentos mais altos, falta de conhecimento e de profissionais qualificados, riscos e incertezas. As barreiras externas dizem respeito à falta de conscientização e resistência à mudança dos clientes, baixa demanda, à falta de incentivos governamentais e regulamentações, à dificuldade de acesso e informação às novas tecnologias necessárias às construções sustentáveis, e problemas na cadeia de suprimentos.

Em termos de motivadores à construção sustentável, foram identificados 20 *drivers*, com isso, as construções sustentáveis parecem estar sendo mais impulsionadas pelo governo, clientes e a sociedade, eles têm papel crucial dentro da adoção dessas construções. Já os *drivers* internos – vantagem competitiva, melhor imagem e reputação da empresa, planejamento e controle eficaz dos projetos, compromisso com a responsabilidade ambiental, profissionais qualificados, entre outros – apesar de serem importantes, parecem não ser suficientes para impulsionar a adoção da construção sustentável pelas empresas. Fato esse que aponta para uma tendência reativa das empresas em relação ao tema. Já os *drivers* externos estão relacionados aos benefícios econômicos aos clientes, redução dos impactos ambientais, existência de normas e regulamentações, entre outros.

Por fim, algumas limitações do estudo podem ser destacadas. A principal trata-se do viés amostral. Para este estudo foi realizada uma revisão sistemática, que explorou artigos publicados em inglês em revistas avaliadas por pares disponíveis em três bases de dados. Apesar de serem os artigos mais relevantes academicamente, importantes *insights* podem ser obtidos de artigos de outras bases de dados acadêmicas e não acadêmicas não selecionadas, como por exemplo, de uma revista de órgão do setor, não avaliada por pares (cujos critérios não se encaixam naqueles por nós aqui estabelecidos) ou publicados em outras línguas como o português.

Pesquisas futuras podem testar empiricamente os resultados apresentados nessa pesquisa. Por exemplo, a aplicação de *survey* ou estudo de caso em países em desenvolvimento que não apresentam registros sobre o tema na literatura, como o Brasil, para que sejam identificados e analisados as semelhanças e diferenças nos *drivers* e barreiras em relação à literatura (internacional) provendo informações tanto para a prática corporativa quanto para a criação de políticas públicas para a sua solução e /ou promoção.

## REFERÊNCIAS

- ABIDIN, N. Z.; POWMYA, A. Perceptions on motivating factors and future prospects of green construction in Oman. **Journal of Sustainable Development**, v. 7, n. 5, p. 231–239, 2014.
- ABIDIN, N. Z.; YUSOF, N.; OTHMAN, A. A. E. Enablers and challenges of a sustainable housing industry in Malaysia. **Construction Innovation**, v. 13, n. 1, p. 10–25, 2013.
- Agyekum, K. *et al.* Barriers to the adoption of green certification of buildings. **Journal of Engineering, Design and Technology**, 2019 doi:10.1108/jedt-01-2019-0028.
- AHN, Y.H. *et al.* Drivers and barriers of sustainable design and construction: the perception of green building experience. **International Journal Sustainable Building Technologies**, v. 4, p. 35-45, 2013.
- AKADIRI, P.O. Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. **Journal of Building Engineering**, v.4, p. 86-93, 2015.
- ALSHUWAIKHAT, H. M. & ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. **Journal of Cleaner Production**, 16, 1777-1785. 2008.
- ANDELIN, M. Breaking the circle of blame for sustainable buildings – evidence from Nordic countries. **Journal of Corporate Real Estate**. v. 17, p. 26-45, 2015.
- Arditi, D., & Pattanakitchamroon, T. Selecting a delay analysis method in resolving construction claims. **International Journal of Project Management**, 24(2), 145–155, 2006 doi:10.1016/j.ijproman.2005.08.00
- AZEEM, S. *et al.* Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan. **Smart and Sustainable Built Environment**, v. 6, n. 3, p. 86–100, 2017.
- Banihashemi, S., *et al.* Critical success factors (CSFs) for integration of sustainability into construction project management practices in developing countries. **International Journal of Project Management**, 35(6), 1103–1119, 2017 doi:10.1016/j.ijproman.2017.01.01
- BOND, S. Barriers and drivers to green buildings in Australia and New Zealand. **Journal of Property Investment and Finance**, v. 29, n. 4, p. 494–509, 2011.
- Bond, S. & Perrett, G. The key drivers and barriers to the sustainable development of commercial property in New Zealand. **The Journal of Sustainable Real Estate (JOSRE)**, 2012
- Bryde, D. Perceptions of the impact of project sponsorship practices on project success. **International Journal of Project Management**, 26(8), 800–809, 2008 doi:10.1016/j.ijproman.2007.12.00

- CHAN, A.P.C. *et al.* Barriers affecting the adoption of green building technologies. **Journal Management**, v.33. 2016.
- CHAN, A.P.C., *et al.* Critical Barriers to green building technologies adoption in developing countries: the case of Ghana. **Journal of Cleaner Production**, 2017.
- COLLINS, E., Roper, J., & Lawrence, S. Sustainability practices: trends in New Zealand businesses. **Business Strategy and the Environment**, 19(8), 479–494, 2010 doi:10.1002/bse.653
- CRUYWAGEN, J. H. **The cost of “going green” – A case study**. Proceedings of 6th Annual SACQSP Research Conference on Green Vision 20/20, 2013.
- CSERHÁTI, G., & SZABÓ, L. The Relationship between Success Criteria and Success Factors in Organizational Event Projects. **International Journal of Project Management**, 32, 613-624, 2014.
- DAHLSTRUD, A. How Corporate Social Responsibility Is Defined: An Analysis of 37 Definitions. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, 15, 1-13, 2008.
- DARKO, A. *et al.* Drivers for implementing green building technologies: an international survey of experts. **Journal Cleaner Production**, p.1-9, 2017.
- DARKO, A. *et al.* Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts’ perspectives. **Energy and Buildings**, 2017.
- DARKO, A.; ZHANG, C.; CHAN, A.P.C. Drivers for green building: A review of empirical studies. **Habitat International**, v.60, p.34-49, 2017.
- DELAI, I. **Estágios evolutivos em gestão da inovação sustentável: estudo longitudinal multicaseiros em empresas industriais**. 2014. 390f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.
- DENG, W. *et al.* Barriers and policy recommendations for developing green buildings from local government perspective: a case study of Ningbo China. **INTELLIGENT BUILDINGS INTERNATIONAL**, v. 10, n. 2, p. 61–77, 2018a.
- DENG, W. *et al.* Barriers and policy recommendations for developing green buildings from local government perspective: a case study of Ningbo China. **Intelligent Buildings International**, v. 10, n. 2, p. 61–77, 2018b.
- DENYER, D.; TRANFIELD, D. Producing a systematic review. In: BUCHANAN, D.; BRYMAN, A. **The Sage handbook of organizational research methods**. London, United Kingdom: Sage, 2009, 651p.
- Diabat, A., & Govindan, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. **Resources, Conservation and Recycling**, 55(6), 659–667, 2011. doi:10.1016/j.resconrec.

- DUBOSE, J. R., Bosch, S. J., & Pearce, A. R. Analysis of State-Wide Green Building Policies. **Journal of Green Building**, 2(2), 161–177, 2007. doi:10.3992/jgb.2.2.161
- DU PLESSIS, C. A strategic framework for sustainable construction in developing countries. **Construction Management and Economics**, 25(1), 67–76, 2007. doi:10.1080/01446190600601313
- FALKENBACH, H., LINDHOLM, A.-L. and Schleich, H. Environmental Sustainability: Drivers for the Real Estate Investor. **Journal of Real Estate Literature**. 18, 203–223, 2010. ISSN 09277544. doi:10.1111/1540-6229.00642.
- FIRDAUS, A., SETIAWAN, T. H., & REYNALDY, J. I. Barriers to the implementation of green construction: a case study in Bandung, Indonesia. **International Journal of Integrated Engineering**, 2018.
- GLAVINICH, TE. **Contractor's Guide to Green Building Construction**. Wiley: Hoboken, NJ. 2008.
- GOU, Z.; LAU, S.S.Y.; PRASAD, D. Market readiness and policy implications for green buildings: case study from Hong Kong. **Journal Green Build**, v. 8, p. 162-173, 2013.
- HÄKKINEN, T.; BELLONI, K. Barriers and drivers for sustainable building. **Building Research & Information**, v. 39, p. 239-255, 2011.
- Hammer, R.J., Edwards, J.S. and Tapinos, E. “Examining the strategy development process through the lens of complex adaptive systems theory”, **Journal of the Operational Research Society**, Vol. 63 No. 7, pp. 909-919, 2012.
- HEERWAGEN, J. Green buildings, organizational success and occupant productivity. **Building Research & Information**, 28(5-6), 353–367, 2000. doi:10.1080/096132100418500
- Hill, R.C. and Bowen, P. Sustainable construction: principles and a framework for attainment. **Construction Management and Economics**, 1997.
- HWANG, B.-G., & Ng, W. J. Project management knowledge and skills for green CONSTRUCTION: Overcoming challenges. **International Journal of Project Management**, 31(2), 272–284, 2013. doi:10.1016/j.ijproman.2012.05.00
- HWANG, B., SHAN, M., & SUPA'AT, N. N. B. Green commercial building projects in Singapore: Critical risk factors and mitigation measures. **Sustainable Cities and Society**, 30, 237–247, 2017. doi:10.1016/j.scs.2017.01.020
- HWANG, B. G.; TAN, J.S. Green building project management: obstacles and solutions for sustainable development. **Sustainable Development**, v. 20, p. 335-349, 2012.
- Hydes, K. and Creech, L. **Reducing Mechanical Equipment Cost**. London: Routledge Lts. pp: 403-407, 2000.
- ISA, N. K. M. et al. An exploration of drivers and strategies for encouraging the delivery of green building projects in housing development. **International Journal of Technology**, v. 9, n. 8, p. 1702–1714, 2018.

JACSO, P. As we may search – comparison of major features of the web of science, scopus, and google scholar citation-based and citation-enhanced databases, **Current Science**, Vol. 89 No. 9, pp. 1537-1547, 2005.

JUGDEV, K., & MÜLLER, R. A Retrospective look at our Evolving Understanding of Project Success. **Project Management Journal**, 36(4), 19–31, 2005.  
doi:10.1177/875697280503600403

KANJI, G. K., & CHOPRA, P. K. Corporate social responsibility in a global economy. **Total Quality Management & Business Excellence**, 2010. doi:10.1080/14783360903549808

KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 2ª edição ed. Florida: Wiley, 2007. ISBN-10: 0470114215

KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 2ª edição ed. Florida: Wiley, 2008.

LAM, P. T. I., et al. Factors affecting the implementation of green specifications in construction. **Journal of Environmental Management**, 91(3), 654–661, 2010. doi:10.1016/j.jenvman.2009.09.029

LAPES, S. **Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software**. Disponível em: [http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start\\_tool](http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool). Acesso em: fev. 2020.

Meryman, H., & Silman, R. Sustainable Engineering – Using Specifications to Make it Happen. **Structural Engineering International**, 14(3), 216–219, 2004. doi:10.2749/101686604777963856

MCGRAW, H. World Green Building Trends; **Smart Market Report**; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 2013.

OFORI, G., & KIEN, H. L. Translating Singapore architects' environmental awareness into decision making. **Building Research & Information**, 32(1), 27–37, 2004. doi:10.1080/09613210210132928

PAPKE-SHIELDS, K.E., Beise, C. and Quan, J. Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success. **International Journal of Project Management**, 28(7), pp.650-662, 2010.

PIERCE, & DANIEL, S. **Great smokies: From Natural Habitat to National Park**. Univ Tennessee Press, 2000.

PITT, M., *et al.* Towards sustainable construction: promotion and best practices. **Construction Innovation**, 9(2), 201–224, 2009. doi:10.1108/14714170910950830.

PULASKI, M. H., HORMAN, M. J., & Riley, D. R. Constructability Practices to Manage Sustainable Building Knowledge. **Journal of Architectural Engineering**, 12(2), 83–92, 2006. doi:10.1061/(asce)1076-0431

QI, G. Y. *et al.* The drivers for contractors' green innovation: An industry perspective. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 1358-1365, 2010.

RANAWEERA, R.; CRAWFORD, R. H. Using early-stage assessment to reduce the financial risks and perceived barriers of sustainable buildings. **Journal of Green Building**, v. 5, n. 2, p. 129–146, 2010.

Robichaud, L.B. and Anantatmula, V.S. Greening Project Management Practices for Sustainable Construction. **Journal of Management in Engineering**, 27, 48-57, 2011.

RODRIGUEZ-Nikl, T. Linking disaster resilience and sustainability. **Civil Engineering and Environmental Systems**, 32(1-2), 157–169, 2015. doi:10.1080/10286608.2015.1025386

SALAM, M. A. An empirical investigation of the determinants of adoption of green procurement for successful green supply chain management. **IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology**, 2008. doi:10.1109/icmit.2008.

SANG, P.; YAO, H. Exploring critical success factors for green housing projects: an empirical survey of urban areas in China. **Advances in Civil Engineering**, v. 2019, P. 13 pages, 2019.

SAMARI, M., *et al.* Market Barriers to Implementing Sustainable Building in Malaysia. **Adv. Environment Biol.**, v. 9, p. 135-138, 2015.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, 2003. 11(4), 397–409. doi:10.1016/s0959-6526(02)00062-8.

SAYCE, S., ELLISON, L., & PARNELL, P. Understanding investment drivers for UK sustainable property. **Building Research & Information**, 35(6), 629–643, 2007. doi:10.1080/09613210701559515.

SERPELL, A.; KORT, J.; VERA, S. Awareness, actions, drivers and barriers of sustainable construction in Chile. **Technological and Economic Development of Economy**, v.19, p. 272-288, 2013.

SHAN, M., *et al.* Critical success factors for small contractors to conduct green building construction projects in Singapore: identification and comparison with large contractors. **Environmental Science and Pollution Research**, 8310–8322, 2020. doi:10.1007/s11356-019-06646-1.

SHEN, L., *et al.* Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. **Journal of Cleaner Production**, 18, 254-259, 2010.

SHEN, L., Yao, H., & Alan, G. Improving environmental performance by means of empowerment of contractors. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, 17,242-257, 2006.

SHEN, L.; ZHANG, Z.; LONG, Z. Significant barriers to green procurement in real estate development. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 116, p. 160–168, 2017.

SHI, Q. Identify critical factors of green construction an empirical study in china. **Habitat International**, 40, pp.1-8, 2013.

TENG, J. *et al.* Overcoming the barriers for the development of green building certification in China. **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 31, n. 1, p. 69–92, 2016.

USGBC, 2003. **Building Momentum: National Trends and Prospects for High Performance Green Buildings**. Author, Washington, DC.

WALKER, H., DI SISTO, L., & MCBAIN, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. **Journal of Purchasing and Supply Management**, 14(1), 69–85, 2008. doi: 10.1016/j.pursup.2008.01.007.

YLMAZ; BAKIS. Sustainability in Construction Sector. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 2253 – 2262, 2015.

YUNG, E. H. K., & CHAN, E. H. W. Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. **Habitat International**, 36(3), 352–361, 2012. doi:10.1016/j.habitatint.2011.11

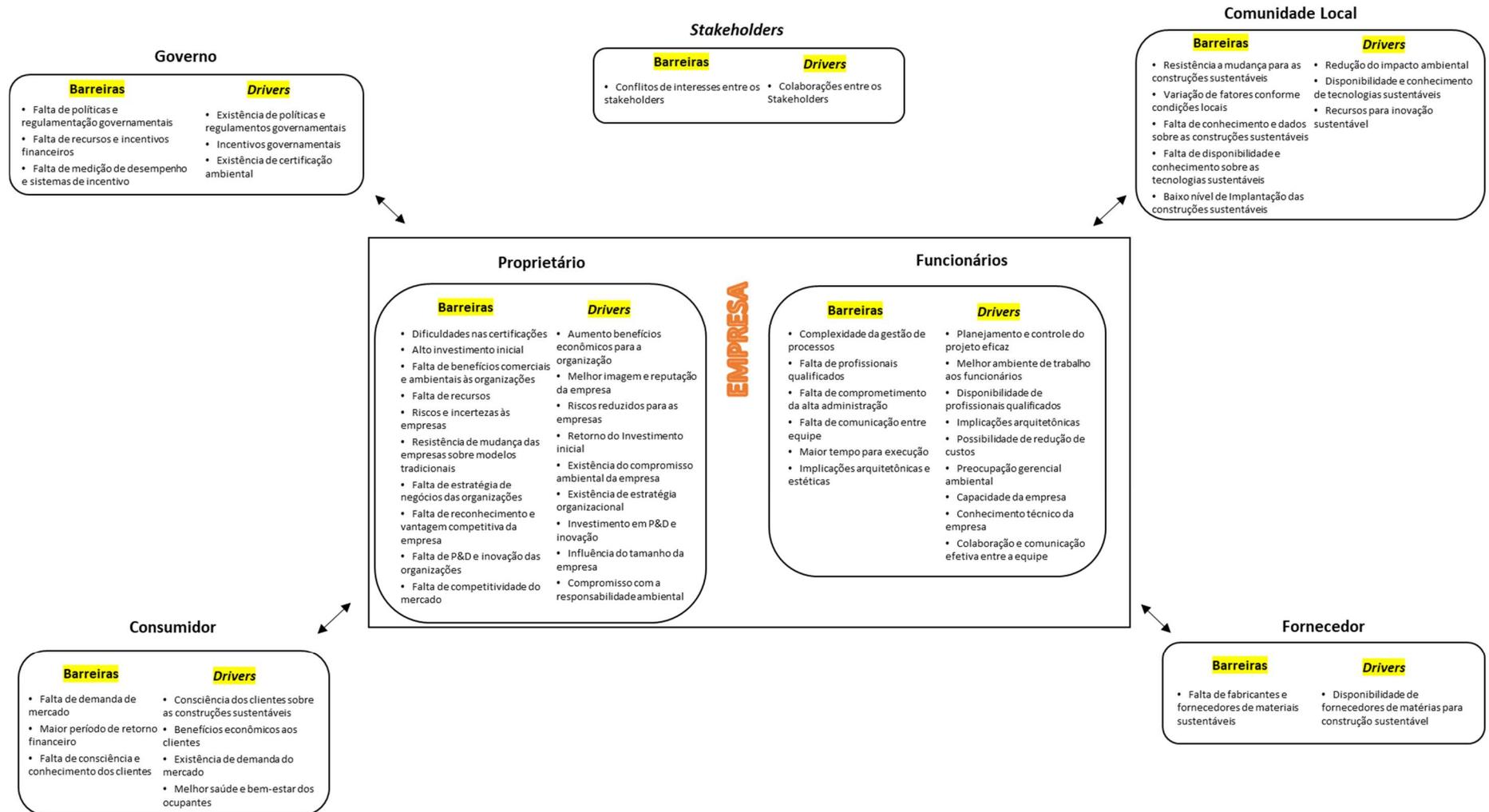
ZHANG, X., PLATTEN, A., & SHEN, L. Green property development practice in China: Costs and barriers. **Building and Environment**, 46(11), 2153–2160, 2011. doi:10.1016/j.buildenv.2011.04.03

ZHANG, L.; WU, J.; LIU, H. Policies to enhance the drivers of green housing development in China. **Energy Policy**, v. 121, p. 225–235, 2018.

### 3.3 O MODELO TEÓRICO

Este capítulo teve como objetivo apresentar a construção do modelo teórico baseado nas duas revisões sistemáticas da literatura. Os *drivers* e barreiras levantados em cada uma das revisões foram agrupados pelo método de complementaridade, gerando o modelo teórico. A figura 21 mostra um esquema simplificado de todos os *drivers* e barreiras do modelo teórico e os apêndices F e G mostram detalhadamente esses fatores, seus agentes, *stakeholders* e suas definições.

Figura 21 – Modelo teórico dos *drivers* e barreiras à construção sustentável



## 4 DRIVERS E BARREIRAS À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: EVIDÊNCIAS DO BRASIL

Este capítulo apresenta os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil identificados juntos às empresas pesquisadas. Encontra-se também, em formato de artigo.

### INTRODUÇÃO

A inovação tem recebido muita atenção à medida que a competição entre as empresas se intensifica, tornando-se um elemento importante para a vantagem competitiva e estratégia de adaptação e sobrevivência das empresas (CARVALHO, 2009; CHENG; CHANG; LI, 2013). Assim, as empresas que planejam prosperar a longo prazo no mercado devem encontrar mecanismos eficientes para inovar (CEFIS; MARSILI, 2006). Existem diversas definições para o termo inovação, mas neste trabalho, destacamos especificamente aquela descrita pela terceira edição do Manual de Oslo, o qual a define não apenas como uma nova ideia ou invenção, e sim como um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade, e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto), ou colocado em uso pela unidade (processo) (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2018).

Ao mesmo tempo, aspectos como mudanças climáticas irreversíveis, prevalência de poluição ambiental, aumento da desigualdade social crescente escassez de recursos tornaram-se preocupações recorrentes da sociedade global. Como resultado, emergiu o conceito de desenvolvimento sustentável - aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND, 1987). Este conceito é resultado de uma evolução histórica da conscientização global, do entendimento da limitação dos recursos naturais e da interdependência entre economia, sociedade e meio ambiente na busca pela qualidade de vida e crescimento econômico (DELAÏ, 2014).

Nesse contexto, inovar continua essencial para a competitividade organizacional, mas se requer um novo tipo de inovação, um que integre e considere essas questões do desenvolvimento sustentável - inovação sustentável (DELAÏ, 2014). O conceito de inovação sustentável ainda não é consensual entre os autores, e Delai (2014, p. 23), após uma revisão sistemática da literatura dos conceitos existentes definiu-a como “o processo contínuo de renovação das ofertas organizacionais de forma sustentável”, ou seja, integrando as dimensões

econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Stamm e Trifilova (2011) reforçam a importância de incluir as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e econômica), além de diversas ferramentas e diferentes métodos de análise das necessidades e mudanças no sistema a fim de buscar o desenvolvimento sustentável.

As empresas de um modo geral, especialmente aquelas nos setores intensivos em poluição, são retratadas como os principais contribuintes para o atual estado ambiental (HE et al., 2018). O aumento da relevância das questões ambientais globais negativas, o melhor entendimento do impacto negativo das indústrias na sociedade e o crescimento desordenado desencadeou uma preocupação com o meio ambiente que motivou o setor da construção civil a incorporar o conceito de inovação e sustentabilidade (inovação sustentável) para alcançar o desenvolvimento sustentável (YALMAZ; BAKIS, 2015). Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável torna-se importante para indústria da construção civil, tendo em vista que ela é grande consumidora de recursos naturais e responsável por um grande número de impactos que ocorreram em termos de meio ambiente e estabilidade ecológica (THAKUR et al. 2018). Entre as três dimensões da sustentabilidade, especificamente na dimensão ambiental, o Programa Das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) salienta que durante todo o ciclo de vida, os edifícios consomem aproximadamente 40% da energia global e 12% da água potável, além de serem responsáveis por cerca de 30% das emissões globais de gases de efeito estufa relacionadas à energia e geram 40% dos resíduos sólidos mundiais (UNEP, 2018). Esse impacto ambiental do setor é maior em países em desenvolvimento do que nos desenvolvidos, o que torna o setor da construção um dos principais causadores de impacto (AGENDA 21, 1992).

Na dimensão social, o setor da construção civil possui uma forte responsabilidade socioeconômica, já que faz uso intensivo de mão de obra durante a etapa de construção e de suas condições de trabalho (KOVALECHUCKI, 2016). Com isso, este setor pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento humano e na melhoria da qualidade de vida da população de baixa renda. Também apresenta diversos aspectos negativos como uma grande taxa de corrupção, práticas trabalhistas injustas, histórico de segurança inadequada aos trabalhadores, devido à falta de treinamento formal e subcontratação do setor informal não regulamentado, principalmente em países em desenvolvimento (AGENDA 21, 1992).

Quanto à dimensão econômica, na maioria dos países, o setor da construção constitui mais da metade do investimento nacional (AGENDA 21, 1992). No Brasil, a construção civil é responsável por movimentar mais de 70 setores da economia, e representa 13,1% do PIB brasileiro, com faturamento anual de mais de R\$ 1,5 trilhões (IBGE, 2021). Ainda desempenha um papel importante na criação de micro, pequenas e médias empresas. Com isso, o setor tem

um grande potencial para aumentar a sustentabilidade econômica. As empresas de pequeno porte têm uma contribuição para economia local, por exemplo, no Brasil existem cerca de 11 mil empresas de pequeno porte fabricando tijolos e telhas cerâmicas, um papel que empresas de grande porte ou multinacionais não desempenham (AGENDA 21, 1992).

É neste contexto que surge a construção sustentável (*green building*), cujo termo refere-se à inovação sustentável dentro do setor da construção civil, considerando a integração de fatores ambientais, sociais e econômicos nas estratégias e práticas de negócios da construção. É a aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável ao longo de todo o ciclo da construção, desde a extração de matérias-primas ao planejamento, projeto e construção de edifícios e infraestrutura até o descarte dos resíduos gerados por toda a vida útil (TAN; SHEN; YAO, 2011).

A construção sustentável é um modelo construtivo ainda relativamente novo na indústria de construção civil, e a expectativa é que aumente a sua implementação à medida que os incorporadores imobiliários reconhecerem suas implicações e benefícios de investimento (MASIA; KAJIMO-SHAHANTU; OPAWOLE, 2020). Neste contexto, compreender as barreiras e *drivers* é de fundamental importância para a promoção da sua ampla adoção (DARKO et al., 2018). De acordo com Serpell, Kort e Vera (2013) identificar os *drivers* é crucial para entender o que motiva a implantação das construções sustentáveis, e, de acordo com Qi et al. (2010), os *drivers* são impulsionadores que motivam a adoção das construções sustentáveis, podendo, também, motivar a sociedade e facilitar a sua aceitação. Estudos mostram que existem vários *drivers* e benefícios com propriedades diferentes, de acordo com o país ou região analisada (DARKO; ZHANG; CHAN, 2016).

Um melhor entendimento das barreiras também é muito importante para incentivar a implementação das construções sustentáveis, pois pode aumentar o conhecimento destas e indicar formas superá-las (DARKO et al. 2017). Além disso, ajuda encontrar maneiras de promover o mercado sustentável (CHAN et al., 2009), podendo levar à descoberta de soluções mais eficazes, além de promover o desenvolvimento da construção sustentável e atrair mais empresas de construção para aplicar este conceito de desenvolvimento (SAMARI et al., 2015).

Assim, vários autores estudaram esses fatores, apresentando *drivers* e barreiras à construção sustentável ao redor do mundo, como Darko, Zhang e Chan (2016) através de uma revisão da literatura, Chan et al. (2016) e Lam et al. (2009) através de uma *survey*, Hwang, Tan (2012) e Shen et al. (2017), através da *survey* e entrevista com especialistas. No entanto, duas lacunas principais podem ser observadas na literatura atual: (1) poucos estudos sobre o tema em países em desenvolvimento como o Brasil; (2) variação dos *drivers* e barreiras por país e

região. De acordo com Darko et al. (2017) e Chan et al. (2016) poucas pesquisas tentaram analisar os *drivers* e barreiras à adoção de construções sustentáveis em países em desenvolvimento fora do continente asiático, e apontam que as pesquisas e a adoção desse modelo de construção ocorrem de maneira mais lenta em países em desenvolvimento. Além disso, diferentes países e regiões têm uma variedade de características, como condições climáticas distintas, culturas e tradições únicas, diversos tipos de edifícios e idades, ou uma ampla gama de ambientes, econômicos e prioridades sociais, que moldam sua abordagem à construção sustentável (WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, 2018). Com isso, os *drivers* e barreiras à construção sustentável mudam conforme as condições locais, dificultando a sua generalização (CHAN et al., 2017; DARKO, CHAN, 2018; DARKO et al., 2018).

Diante deste contexto, e visando contribuir para o melhor entendimento destas lacunas, essa pesquisa pretende responder à seguinte questão: **Quais são os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil?**

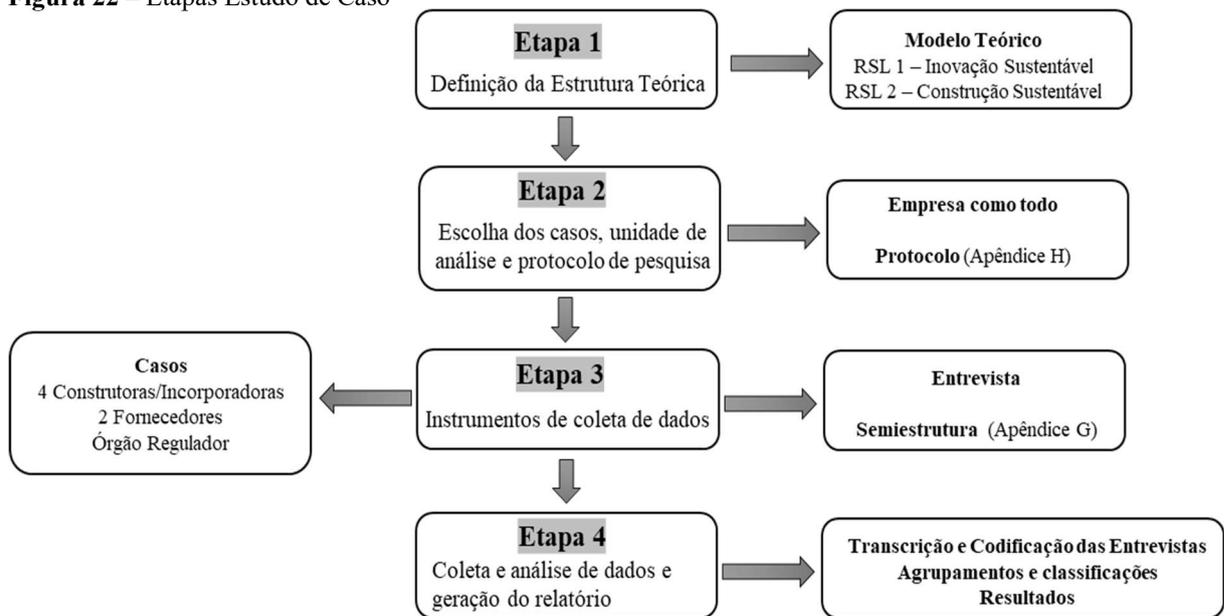
#### 4.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método selecionado para esta pesquisa foi o estudo do caso em função do grau de novidade do tema no contexto brasileiro e da limitada adoção de projetos de construção sustentável, sobretudo certificados, no país. O estudo de caso por ser um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto na vida real (YIN, 2003) e com maior profundidade, mostra-se uma estratégia adequada para o entendimento dos *drivers* e barreiras à construção sustentável junto às empresas que implementam este tipo de projeto.

Para esta pesquisa foi realizado um estudo de múltiplos casos. Os estudos de casos múltiplos muitas vezes são considerados vigorosos e mais robustos (HERRIOTT, FIRESTONE, 1983) por possibilitar a identificação da lógica da replicação, em que cada situação (caso) é considerada como um experimento separado. Quando vários casos confirmam ou refutam a mesma proposição, maior é a certeza sobre a sua validade possibilitando a produção de uma teoria nova, testável, relevante e empiricamente válida (EISENHARDT, 1989; EISENHARDT; GRAEBNER, 2007).

A estrutura do estudo de caso realizado nesta pesquisa contém as seguintes etapas, adaptadas de Yin (2015): definição da estrutura teórica (modelo teórico), escolha dos casos, unidade de análise, criação do protocolo de pesquisa, instrumentos de coleta de dados, coleta e análise dos dados, definição das categorias de análise, e análise dos dados. Para facilitar a compreensão, a figura 22 apresenta a sequência seguida na condução do estudo de caso.

**Figura 22** – Etapas Estudo de Caso



Fonte: Elaborado pelo autor

- **Definição da Estrutura teórica**

A estrutura teórica e conceitual foi desenvolvida através de duas RSLs que seguiram os passos indicados por Denyer e Tranfield (2009).

A primeira RSL (RSL I) teve como objetivo identificar os *drivers* e barreiras à inovação sustentável de um modo geral embasando-se na seguinte questão: Quais são os *drivers* e as barreiras à inovação sustentável? Foram selecionadas três bases de dados para a busca de documentos do tipo artigo/revisão nos idiomas inglês ou português, *Scopus*, *Web of Science* e EBSCO (*Academic Premier*). Segundo Jacso (2005), as bases *Scopus* e *Web of Science* são bases que possuem vasta coleção de trabalhos na área da construção sustentável, provenientes de inúmeras localidades do mundo. As pesquisas foram realizadas utilizando a seguinte *string* de busca elaborada com base em estudos prévios sobre o tema: “eco-innovation” OR “ecoinnovation” OR “ecodesign” OR “eco-design” OR “ecological innovation” OR “ecological design” OR “environm\* innovation” OR “environm\* driven innovation” OR “green\* innovation” OR “green\* development” OR “green\* design” OR “innovation for sustainability” OR “innovation for sustainable development” OR “sustainab\* driven innovation” OR “sustainab\* innovation” OR “sustainab\* development innovation” OR “sustainability led innovation” OR “sustainability oriented innovation” AND “barrier\*” OR “difficult\*” OR “obstacle\*” OR “hindrance\*” OR “limitat\*” OR “drive\*” OR “enabl\*” OR “empower\*” OR “entitle\*” OR “facilitat\*” OR “qualif\*” OR “block\*”.

A busca inicial realizada em junho de 2020 retornou 3.961 artigos. Primeiro foram

removidos os artigos duplicados e, na sequência, foram removidos os artigos que não faziam parte do contexto através de três filtros: leitura do título, resumo e palavras-chave (filtro I), leitura da introdução e conclusão (filtro II) e leitura completa dos artigos (filtro III). Em todos os filtros o critério de inclusão foi apresentar *drivers* e/ou barreiras à inovação sustentável no contexto empresarial, independente do setor. Ao final, chegou-se a um total de 96 artigos. Por fim, selecionaram-se os artigos dos últimos cinco anos, totalizando 45 artigos analisados.

A segunda RSL (RSL II) teve como objetivo identificar os *drivers* e barreiras à construção sustentável embasando-se na seguinte questão: Quais são os *drivers* e a barreiras à construção sustentável? Foram selecionadas as mesmas bases de dados da RSL I realizando-se a busca de documentos (artigo/revisão) nos idiomas ingleses ou português. A *string* de busca foi a seguinte: “*green build\**” OR “*green hous\**” OR “*green home\**” OR “*green const\**” OR “*eco build\**” OR “*eco hous\**” OR “*eco home\**” OR “*eco const\**” OR “*sustainable build\**” OR “*sustainable hous\**” OR “*sustainable home\**” OR “*sustainable const\**” OR “*eco-friendly build\**” OR “*eco-friendly hous\**” OR “*eco-friendly home\**” OR “*eco-friendly const\**” AND “*barrier\**” OR “*difficult\**” OR “*obstacle\**” OR “*hindrance\**” OR “*limitat\**” OR “*drive\**” OR “*enabl\**” OR “*empower\**” OR “*entitle\**” OR “*facilitat\**” OR “*qualif\**” OR “*block\**”.

A busca foi realizada em agosto de 2021 e resultou em 4.861 artigos. Primeiro foram removidos os artigos duplicados e na sequência foram removidos os artigos que não faziam parte do contexto através de três filtros: leitura do título, resumo e palavras-chave (filtro I), leitura da introdução e conclusão (filtro II) e leitura completa dos artigos (filtro III). Em todos os filtros, os critérios de inclusão foram aceitar artigos que apresentavam *drivers* e/ou barreiras construção sustentável no contexto das empresas do setor da construção civil. No final chegou-se a um total de 87 artigos.

Os 132 artigos selecionados das duas revisões foram codificados utilizando o mesmo método de codificação. Foi utilizado o *software NVivo* (versão 11) para auxiliar a análise dos resultados, dentro do *software* foi criado um *codebook* contendo *drivers* e barreiras baseado na literatura (com isso, os códigos são os mesmos *drivers* e barreiras apresentados). Após a codificação dos *drivers* e barreiras em cada uma das revisões, foi realizada uma lista e criada a descrição ou definição de cada um dos *drivers* e barreiras a partir da complementaridade das definições apontadas pelos autores dos artigos selecionados, gerando o modelo teórico base para realização do estudo de caso, e também base para o referencial teórico deste artigo.

Por fim, os *drivers* e barreiras foram classificados por grupo de *stakeholder* causador – interno ou externo à empresa. Para tanto, utilizou-se o conceito de *stakeholder* proposto por Freeman (1984, p. 46) “qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela

realização dos objetivos da empresa.” Nesse caso, os stakeholders externos identificados foram governo, consumidor e fornecedor e outros *stakeholders* (engloba as demais partes interessadas), e os internos, funcionários e proprietários.

- Escolha dos casos, unidade de análise e protocolo de pesquisa

Os casos foram selecionados através de amostragem teórica (Yin; Godoy, 2016), ou seja, de acordo com sua relevância teórica sobre o tema. No contexto dessa pesquisa, a relevância teórica foi operacionalizada por meio da experiência prévia da organização no desenvolvimento de projetos de edificações sustentáveis, certificados ou não. Além disso, objetivando captar a visão interna do setor a partir de diferentes ângulos, buscou-se estudar empresas representantes dos vários grupos de *stakeholders* identificados no modelo teórico do estudo. Por isso o objetivo de selecionar construtoras/incorporadoras certificadas e não certificadas, fornecedores e também selecionar um órgão certificador representando o agente regulador deste contexto. Essa estratégia foi baseada na hipótese de que poderiam existir *drivers* e barreiras diferentes dentro dessas empresas por estarem posicionadas em diferentes pontos da cadeia de valor do setor. Dentro do grupo de construtoras/incorporadoras, foram selecionadas tanto empresas que incorporam em seus projetos os princípios de sustentabilidade, mas não os certificam, quanto aquelas que os fazem. No grupo de fornecedores foram selecionadas empresas que aplicam princípios de sustentabilidade em seus produtos. Todos os casos selecionados estão localizados no Estado de São Paulo tendo em vista que mais da metade das certificações de imóveis sustentáveis no país estão concentradas neste Estado, segunda informação do órgão regulador.

Diante do fato de não existir uma base pública acessível para a identificação de projetos construções com viés de sustentabilidade, o *Green Building Council* Brasil (GBC) foi procurado para auxiliar na seleção dos casos. Este é o órgão que emite as principais certificações de construções sustentáveis no Brasil, tais como LEED, GBC Brasil Casa, GBC Brasil Condomínio, GBC *Life* e GBC *Zero Energy*.

Com esse princípio, foram levantadas primeiramente - através de apontamento pelo GCB - todas as empresas que integram os princípios de sustentabilidade em seus projetos, mas não os certificam. Foram levantadas 27 empresas dentre as associadas ao conselho. As empresas podem se associar ao GBC pagando uma taxa anual. No entanto, muitas empresas das que estão associadas ainda não integraram critérios de sustentabilidade em suas empresas e projetos. Por isso, a identificação das empresas que realmente integram esses critérios e que teriam

capacidade de participar e contribuir com a pesquisa, foi realizada pelo GBC. As 27 empresas foram contatadas por e-mail pelo pesquisador, em três tentativas- com uma apresentação e uma carta-convite - para possível participação. Destas, apenas cinco empresas responderam às três tentativas realizadas. Dentre elas, uma não foi possível marcar, duas concederam uma primeira entrevista, mas não responderam mais para as demais entrevistas, e, por fim, duas aceitaram a participar e cederam todas as entrevistas e dados necessários para o estudo de caso, integrando os casos desse grupo do estudo de caso.

Na sequência, o GBC forneceu a lista de empresas com obras certificadas no Estado de São Paulo. Foram listadas 9 empresas que se encaixaram neste parâmetro, e o GBC enviou um e-mail para os gerentes de engenharia destas empresas, apresentando a pesquisa e convidando as mesmas para participarem dela. Apenas três empresas se prontificaram a participar da pesquisa. Após o primeiro contato via GBC, foi enviado um e-mail de agradecimento pelo interesse na participação, carta de apresentação e possível agendamento para entrevistas. Uma empresa não participou devido à falta de tempo, marcando quatro vezes a entrevista, e após, solicitou o desligamento de sua participação. As outras duas empresas participaram de todo o processo e fizeram parte desse grupo do estudo de caso.

Devido à dificuldade de acesso às empresas, para a escolha dos casos do grupo de fornecedores também foi solicitada ajuda ao GBC. Este grupo tinha apenas cinco potenciais empresas para participação, porém, destas, apenas duas apresentavam produtos com viés sustentáveis, as demais eram empresas parceiras ao GBC que estão implementando a sustentabilidade em seus projetos e processos. O GCB entrou em contato via e-mail apresentando a pesquisa e convidando as duas principais empresas para participarem, em resposta, estas previamente contatadas aceitaram participar e cumpriram todas as etapas da pesquisa, então compuseram o grupo do estudo de caso. A figura 23 elenca as empresas participantes da pesquisa.

**Figura 23** – Perfil das empresas e respondentes

Tipo	Empresa	Estrutura Societária	Certificação	Grupo Stakeholder	Foco	Modelo	Público Alvo	Cargo Entrevistado	
Construtora/Incorporadora	A	2 Proprietários	-	Funcionários/Proprietários	Obras residenciais/comerciais	Obras Sustentáveis	Médio/Alto Padrão	Entrevistado 1	Proprietária/Arquiteta
								Entrevistado 2	Arquiteta
Construtora/Incorporadora	B	1 Proprietário	-	Funcionários/Proprietários	Obras residenciais	Obras Tradicionais/Sustentáveis	Alto Padrão	Entrevistado 1	Engenheiro
								Entrevistado 2	Arquiteta
Construtora/Incorporadora	C	1 Proprietário	Leed	Funcionários/Proprietários	Obras Comerciais	Obras Sustentáveis	Alto Padrão	Entrevistado 1	Arquiteta
								Entrevistado 2	Proprietário/Engenheiro
Construtora/Incorporadora	D	3 Proprietários	Leed	Funcionários/Proprietários	Obras Comerciais	Obras Sustentáveis	Alto Padrão	Entrevistado 1	Proprietário/Arquiteto
								Entrevistado 2	Proprietária/Arquiteta
Fornecedor	A	Não informado	-	Fornecedor	Obras residenciais/comerciais	Obras Sustentáveis	Médio/Alto Padrão	Entrevistado 1	Gerente de P&D
Fornecedor	B	1 Proprietário	-	Fornecedor	Obras residenciais/comerciais	Obras Sustentáveis	Médio/Alto Padrão	Entrevistado 1	Proprietário/Gerencial Comercial
Órgão Regulador	-	-	-	Governo	-	-	-	Entrevistado 1	Chefe de Comunicação e Marketing

Fonte: Elaboração Própria

A construtora A é uma construtora/escritório de arquitetura localizada na cidade de Itatiba/SP que está no mercado há mais de quarenta anos. É reconhecidas por trabalhar com projetos sustentáveis residenciais e comerciais com foco em madeira (*woodframe*). A empresa é composta por dois sócios e atua em todos o Brasil, porém com foco maior no estado de São Paulo. A época da entrevista a empresa tinha aberto uma filial do escritório em Portugal e estava iniciando sua atuação internacional. O foco da empresa é em projetos sustentáveis, por isso conta com seis funcionários atuando no escritório e um número variável de funcionários atuando na execução das suas obras, quando necessário. Atuação da empresa é totalmente em construção sustentáveis residenciais e comerciais e atende um público de médio/alto padrão.

A construtora B é uma construtora localizada na cidade de São Paulo que está no mercado há quarenta e quatro anos. Apresenta foco em construções residenciais tradicionais e atua na cidade de São Paulo e toda a região. A implantação de construções sustentáveis é novidade para a empresa, que contava com dois projetos sustentáveis na data da entrevista e com isso está abrindo as portas para este segmento. Afirmam que apesar terem uma atuação consolidada nas construções de residenciais com modelos construtivos tradicionais, a demanda por construções sustentável vem aumento e por isso decidiram atuar no segmento sustentável também. A empresa não informou o quadro societário e afirma que o número de funcionários é relativo ao número de obras que estão em andamento, mas no momento da entrevista a empresa contava com mais de 20 funcionários na parte de gestão das obras e mais os funcionários indiretos para execução das obras. O público alvo da empresa é em construções residenciais de alto padrão tradicionais e entrando no segmento de imóveis sustentáveis.

A construtora C é uma construtora localizada na cidade de São Paulo, atuando no mercado há quinze anos. Eles coordenam duas empresas juntos, uma sendo a construtora e outra a incorporadora, mas são os mesmo funcionários e métodos, apenas separaram as empresas para criar identidade própria. A atuação da empresa é na maior parte em edifícios comerciais sustentáveis, atendendo grandes empresas nacionais e internacionais em seus empreendimentos. A empresa é composta por um sócio, mas apresenta uma estrutura familiar, onde dos 10 funcionários diretos da empresa a maioria são da família. Focam em fazer dois lançamentos por ano tendo em vista que usam próprio da empresa para o investimento. No momento da entrevista era uma das principais empresas no setor de edifícios comerciais sustentáveis no Brasil, tendo em vista que sua atuação é apenas no setor comercial.

A construtora D trata-se de uma construtora/escritório de arquitetura localizada na cidade de São Paulo, no mercado há mais de vinte anos. São reconhecidos por trabalharem com projetos sustentáveis residenciais e comerciais, mas com foco em projetos comerciais

sustentáveis. A empresa é composta por quatro sócios e atua em todos o Brasil realizando projetos e construções sustentáveis para grandes empresas nacionais e internacionais. A número de funcionários é variável de acordo com o número de projetos, mas varia entre quinze e trinta funcionários diretos. O foco da empresa são clientes que procuram projetos sustentáveis, mas a maioria dos projetos não são edifícios altos, sim edifícios menores, plantas de fábricas (produção), lojas, entre outros.

O fornecedor A é uma empresa que fornece soluções sustentáveis para área de pisos localizada na cidade de Diadema/SP. A empresa atuava no setor de fornecimento de materiais para construção civil há treze anos e resolveu se reinventar criando soluções sustentáveis há quatro anos atrás. O foco da empresa é apresentar acabamentos modernos como o cimento queimado, por exemplo, com impacto ao meio ambiente muito menor em relação aos demais produtos. A empresa tem mais de cinquenta funcionários e atua totalmente na produção de produtos sustentáveis distribuindo para todo o Brasil.

O fornecedor B é uma empresa que fornece soluções sustentáveis para área de acabamentos (rodapé, caneleta, revestimentos, colas, deck, entre outros) localizada em Braço do Norte no Estado de Santa Catarina e Doral na Florida (EUA). O foco da empresa é apresentar acabamentos modernos com impacto ao meio ambiente muito menor em relação aos demais produtos. A empresa tem mais de duzentos funcionários, atuam em três continentes, nove países e mais de quatrocentas cidades no Brasil, está no mercado há oitenta anos e há vinte anos trabalhando com soluções sustentáveis.

Por fim, o GCB foi tratado como empresa reguladora pois é uma ONG que visa fomentar a indústria de construção sustentável no Brasil. Tem como visão ser uma liderança nacional para que todos possam, progressivamente, trabalhar, estudar e viver em uma edificação sustentável através de: desenvolvimento e promoção de diferentes sistemas de certificação, capacitação contínua e engajamento profissional, iniciativas sócio culturais e criação de ampla rede colaborativa com a participação do poder público, iniciativa privada, sociedade civil organizada e a população.

Por fim, segundo Yin (2015) um protocolo é importante na condução do estudo de caso, pois contém procedimentos e regras gerais a serem seguidas nos casos. O protocolo é desejável em todas as circunstâncias, mas é essencial na realização de estudo de casos múltiplos, pois ele garante maior robustez e confiabilidade na pesquisa. Com isso, como essa pesquisa é um estudo de casos múltiplos foi desenvolvido um protocolo para condução dos casos (Apêndice 4.1).

- Instrumentos de coleta de dados

Para esta pesquisa foi utilizada a entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados. A escolha se justifica por oferecer a oportunidade de um aprofundamento no assunto com o entrevistador, devido sua maior flexibilidade (YIN, 2005). Ao total foram realizadas onze entrevistas com colaboradores das sete organizações envolvidas na pesquisa. Devido à pandemia de COVID-19, não foi possível visitar *in loco* e obter outras fontes de dados tendo o contato e a coleta de dados ser realizada via entrevistas *online*, utilizando o Google *Meeting*. Elas foram realizadas entre fevereiro e agosto de 2021, gravadas e com duração entre 45 a 60 minutos. Para os casos das construtoras e incorporadoras foram entrevistados dois colaboradores de cada empresa, todos diretamente envolvidos no planejamento e execução das construções sustentáveis. Nos casos de fornecedores, foi entrevistado um colaborador de cada empresa, sendo os responsáveis pelo P&D e comercial das empresas, isso aconteceu porque, nas duas empresas, apenas uma pessoa era responsável e tinha conhecimento sobre este setor. No GCB foi entrevistado o chefe de *marketing* e comunicação no Brasil.

Para auxiliar na condução das entrevistas, foi elaborado um roteiro semiestruturado (Apêndice 4.2). A primeira etapa do roteiro aborda questões do perfil do respondente, desde informações pessoais até o cargo ocupado na empresa; já a segunda etapa aborda questões do perfil da empresa, desde a história até o público alvo da empresa. A terceira etapa é constituída por duas questões amplas, basicamente com objetivo de identificar quais são os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil. Os entrevistados possuíam a liberdade de responder a estas questões da maneira como queriam. Na quarta e última etapa, foi montado um *checklist* baseado no modelo teórico com todos os *drivers* e barreiras que foi utilizado como conferência entre o modelo teórico e os fatores descritos pelos entrevistados, e quando os entrevistados deixavam de citar algum dos itens, foram realizadas perguntas específicas sobre o item em questão.

- Coleta e análise de dados e geração do relatório

As entrevistas foram transcritas manualmente em documento *word* que posteriormente foi convertido para PDF para utilização no processo de codificação no *software NVivo*. A análise dos dados foi iniciada com a codificação dos *drivers* e barreiras citados pelos entrevistados utilizando-se um *codebook* inicial baseado nos mesmos *drivers* e barreiras presentes no modelo teórico. Após a codificação, foram realizados agrupamentos e divisão entre

os *stakeholders*. Para os resultados foi traçada a estratégia de análise cruzada dos dados: os casos foram analisados e os resultados mostram a análise cruzada entre eles.

Por fim, foi gerado um relatório sobre os casos estudados a partir do cruzamento dos seus resultados, para identificar os padrões comuns, diferenças e peculiaridades entre os casos. Devido ao grande número de *drivers* e barreiras listados nas entrevistas fez-se necessária a criação de um critério para discussão destes dados. Os *drivers*/barreiras que foram citados em mais de cinco dos sete casos foram considerados como principais e destacados e discutidos em detalhes pois, segundo a lógica da replicação, representam evidências com maior força e maior grau de certeza já que se repetiram em quase todos os casos. Por outro lado, os citados por três e quatro dos sete casos foram considerados como médios, assim, foram discutidos mais brevemente, e os *drivers*/barreiras que foram citados em um ou dois dos sete casos foram considerados como baixos, assim foram discutidos mais genericamente.

Além disso, vale salientar que a pesquisa buscou instrumentos para garantir os três aspectos relacionados à qualidade do estudo de caso: validade do construto, confiabilidade e validade externa. A validade do constructo está relacionada com a identificação das medidas operacionais corretas para os conceitos sendo estudados (YIN, 2015). Com isso, foi utilizada, como fonte de evidência, as entrevistas semiestruturadas. A validade externa está relacionada à definição do domínio para o qual as descobertas do estudo podem ser generalizadas (YIN, 2015). Para a garantia desse aspecto, foi elaborado um modelo teórico através das duas revisões sistemáticas da literatura, apresentando os *drivers* e barreiras e suas respectivas descrições. Por fim, a confiabilidade está relacionada à demonstração de que as operações do estudo – como os procedimentos para a coleta de dados – podem ser repetidas, com os mesmos resultados (YIN, 2015). Para garantir a confiabilidade, foi elaborado um protocolo - ainda na etapa de planejamento do estudo do caso -, com o objetivo de delinear todos os procedimentos e regras antes de executá-lo.

## 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

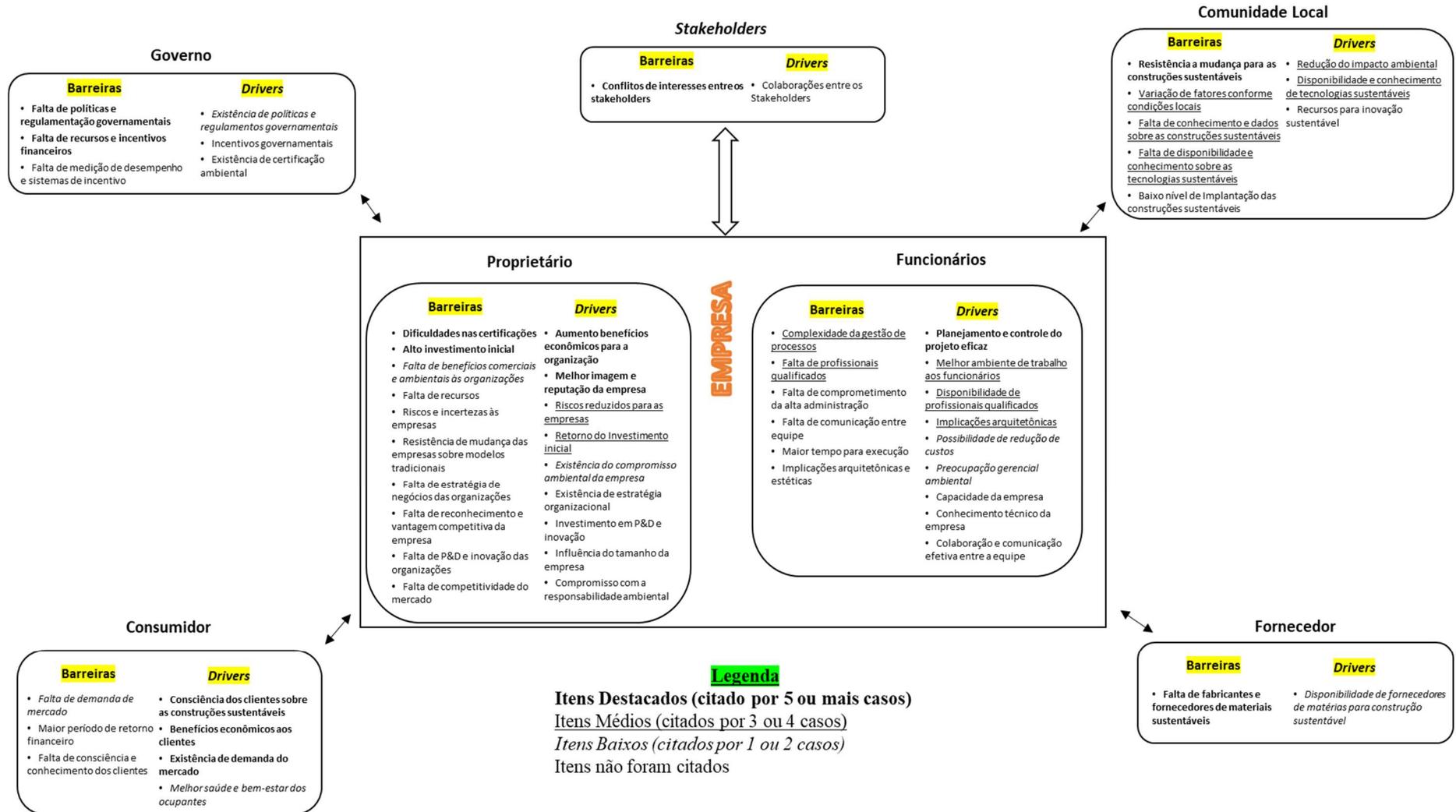
Nesta seção são apresentados os *drivers* e barreiras identificados na pesquisa, sumarizados nas figuras 24, 25 e 26. Para a análise e discussão dos resultados, os *drivers* e barreiras foram divididos em três grupos. O primeiro grupo é dos fatores principais – aqueles citados por mais de 50% das empresas, ou seja, de setes casos foram citados em mais de cinco, e esse grupo será o principal na discussão e o mais detalhado. O segundo grupo são fatores que foram citados por três ou quatro empresas, apresentando um número médio de citações. Por

fim, o último grupo, que apresenta um número baixo de citações, sendo os itens citados por um ou dois casos.

De modo geral, os *drivers* foram destaque nesta pesquisa, tendo sido citados dezenove deles pelos entrevistados, e quatorze barreiras. Esses dados não significam que a construção sustentável está em um estado ideal no Brasil, ao contrário, esta vem crescendo e ganhando espaço no país, mas ainda enfrenta um conjunto significativo de barreiras. De acordo com os entrevistados, é perceptível que as barreiras apresentam um menor número, mas são muito significativas e impedem a adoção das construções sustentáveis.

Nas duas próximas seções esses grupos serão apresentados e discutidos à luz da teoria embasadora da pesquisa. Primeiramente, apresentam-se as barreiras levantadas e suas relações com base na teoria e, na sequência, os *drivers*.

Figura 24 – Drivers e barreiras à construção sustentável no Brasil



Fonte: Elaboração Própria

Figura 25 – Drivers identificados nos casos

Agentes	Stakeholders	Drivers	Construtoras sem certificações		Construtoras com certificações		Fornecedores		Regulador	Total		
			Construtora A	Construtora B	Construtora C	Construtora D	Fornecedor A	Fornecedor B				
											Entrev. 1	Entrev. 2
Externo	Consumidor	Consciência dos clientes sobre as construções sustentáveis		X	X					X	6	
	Consumidor	Benefícios econômicos aos clientes	X	X		X	X	X	X	X	6	
	Consumidor	Existência de demanda do mercado	X	X	X		X	X	X	X	6	
	Comunidade Local	Redução do impacto ambiental	X	X		X		X			4	
	Comunidade Local	Disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis	X	X		X				X	3	
	Fornecedor	Disponibilidade de fornecedores de matérias sustentáveis	X	X				X	X		2	
	Consumidor	Melhor saúde e bem-estar dos ocupantes nas construções							X	X	2	
	Governo	Existência de políticas e regulamentos governamentais		X							1	
	Comunidade Local	Recursos para inovação sustentável									0	
	Governo	Incentivos governamentais									0	
	Governo	Existência de certificação ambiental									0	
Interno	Proprietários	Aumento benefícios econômicos para a organização		X	X	X	X	X	X	X	X	7
	Proprietários	Melhor imagem, reputação da empresa e aumento da vantagem competitiva	X	X		X	X		X	X	X	5
	Funcionários	Planejamento e controle do projeto eficaz	X	X			X		X	X	X	5
	Proprietários	Riscos reduzidos para as empresas		X				X	X	X		4
	Funcionários	Melhor ambiente de trabalho aos funcionários					X	X	X		X	4
	Funcionários	Disponibilidade de profissionais qualificados					X	X	X		X	3
	Funcionários	Implicações arquitetônicas		X					X		X	3
	Funcionários	Possibilidade de redução de custos		X		X						2
	Funcionários	Preocupação gerencial ambiental		X								1
	Proprietários	Existência do compromisso ambiental da empresa		X								1
	Funcionários	Capacidade da empresa										0
	Funcionários	Conhecimento técnico da empresa										0
	Funcionários	Colaboração e comunicação efetiva entre a equipe										0
	Proprietários	Existência de estratégia da organização										0
	Proprietários	Investimento em P&D e inovação										0
	Proprietários	Influência do tamanho da empresa										0
	Proprietários	Compromisso com a responsabilidade ambiental										0
Interno / Externo	Stakeholders	Colaborações entre os Stakeholders						X			1	

Figura 26 – Barreiras identificadas em relação aos casos analisados

Agentes	Stakeholders	Barreiras	Construtoras sem certificações		Construtoras com certificações				Fornecedores		Regulador	Total		
			Construtora A		Construtora B		Construtora C		Construtora D				Fornecedor A	Fornecedor B
			Entrev. 1	Entrev. 2	Entrev. 1	Entrev. 2	Entrev. 1	Entrev. 2	Entrev. 1	Entrev. 2			Entrev. 1	Entrev. 1
Externo	Governo	Falta de políticas e regulamentação governamentais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6	
	Comunidade Local	Resistência a mudança para as construções sustentáveis		X	X	X	X			X	X		6	
	Governo	Falta de recursos e incentivos financeiros			X	X	X	X	X	X	X		5	
	Fornecedor	Falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis			X	X	X	X		X	X		5	
	Comunidade Local	Variação de fatores conforme condições locais			X		X			X			4	
	Comunidade Local	Falta de conhecimento e dados sobre a construções sustentável				X			X	X			3	
	Comunidade Local	Falta de disponibilidade e conhecimento sobre as tecnologias sustentáveis						X		X	X		3	
	Consumidor	Falta de demanda de mercado								X			1	
	Consumidor	Maior período de retorno financeiro											0	
	Comunidade Local	Baixo nível de Implantação das construções sustentáveis											0	
Interno	Governo	Falta de medição de desempenho e sistemas de incentivo											0	
	Proprietários	Dificuldades nas certificações				X	X	X	X	X	X	X	6	
	Proprietários	Alto investimento inicial			X	X	X	X	X	X		X	5	
	Funcionários	Complexidade da gestão de processos			X	X	X	X		X			4	
	Funcionários	Falta de profissionais qualificados	X	X	X	X	X	X			X		4	
	Proprietários	Falta de benefícios comerciais e ambientais às organizações				X							1	
	Proprietários	Falta de recursos											0	
	Proprietários	Riscos e incertezas às empresas											0	
	Proprietários	Resistência de mudança das empresas sobre modelos tradicionais											0	
	Proprietários	Falta de estratégia de negócios das organizações											0	
	Proprietários	Falta de reconhecimento e vantagem competitiva da empresa											0	
	Proprietários	Falta de P&D e inovação das organizações											0	
	Proprietários	Falta de competitividade do mercado											0	
	Funcionários	Falta de comprometimento da alta administração											0	
	Funcionários	Falta de comunicação entre equipe											0	
	Funcionários	Maior tempo para execução das construções sustentáveis											0	
	Funcionários	Implicações arquitetônicas e estéticas											0	
Interno / Externo	Stakeholders	Conflitos de interesses entre os stakeholders		X		X	X	X			X	X	5	

Fonte: Elaboração Própria

## 4.2.1 Barreiras

Foram identificadas e classificadas, de acordo com o grupo de *stakeholder*, quatorze barreiras. Dentre as barreiras mais citadas, a maior parte refere-se aos *stakeholders* externos (duas barreiras para o governo, uma para comunidade local e uma para os fornecedores) e poucas aos internos (duas barreiras são dos proprietários). Na sequência todas as barreiras são apresentadas, sendo as sete destacadas discutidas em detalhes.

### 4.2.1.1 Barreiras Destacadas

Nesta seção serão discutidas as barreiras mais citadas dentre os casos presentes no estudo do caso. Pelo menos cinco casos citaram as barreiras a seguir.

#### 4.2.1.1.1 *Falta de Políticas e Regulamentação Governamentais (governo)*

De acordo com a literatura pesquisada, as políticas e regulamentações governamentais são a principal forma de reduzir o impacto negativo das atividades de construção no meio ambiente e na sociedade. A eficácia das políticas e regulamentações não está apenas intimamente relacionada ao seu conteúdo, mas também à sua aplicação. Relacionado a isso está a percepção de que o governo não pode formular e cumprir adequadamente suas políticas e regulamentações (ZHANG et al., 2011). De acordo com Häkkinen e Belloni (2011), um dos principais pontos fracos das regulamentações existentes é que elas se concentram principalmente em novos projetos sustentáveis ao invés de projetos existentes. Para Myers (2013), a construção sustentável é considerada um conceito relativamente novo nos países em desenvolvimento, portanto, políticas, regulamentações e legislação adequadas são necessárias para promover a realização da construção sustentável, e a falta de apoio governamental nesses países dificulta a adoção dessas construções.

Os resultados da pesquisa mostram que a falta de regulamentação e políticas governamentais sobre construção sustentável no Brasil é uma das principais barreiras, uma vez que foi citada por 6 das 7 organizações entrevistadas.

A construtora A afirmou que não existem políticas e regulamentos específicos no domínio da construção sustentável, já que estas edificações devem seguir os mesmos princípios das construções tradicionais, e que não existe, atualmente, nenhum projeto que possa alterar esta situação. Afirma também que algumas prefeituras estão lançando incentivos para esse tipo

de construção, como descontos de IPTU, mas ainda são ações muito tímidas, pouco vantajosas para os clientes e nem sempre eficazes. Uma das entrevistadas da construtora A relatou um caso pessoal ocorrido:

Vou te dar um exemplo, na prefeitura de ... se você colocar energia... aquecimento solar, se você tiver reuso de água e você levar lá, comprovar com fotos, laudo, no seu IPTU você tem um desconto de 5% ao invés de 3%... O que eu fiz? Eu construí minha casa há 7 anos, e disse, vamos fazer, eu sou uma das primeiras da cidade que fez a casa com tudo sustentável, etc, tive que brigar na prefeitura para ter o desconto, ele lança, fala que você tem... vendem como *marketing* político, mas na hora... (Entrevistada 1, Construtora A).

Esse programa de incentivo é considerado importante dentro das políticas e regulamentações ambientais, porque, se o mesmo fosse adotado de maneira abrangente, haveria regras e regulamentos a serem cumpridos, então a prefeitura, indiretamente, estaria guiando e padronizando os processos das construções sustentáveis.

Os entrevistados da construtora B também se referiram ao mesmo problema, e relatam que essa barreira gera insegurança para esse modelo construtivo. Eles afirmam que esse modelo construtivo apresenta algumas atividades diferentes em relação ao modelo tradicional, justamente por ter uma visão totalmente voltada à sustentabilidade. Então alguns pontos tornam-se difíceis de serem executados, e, no Brasil, a falta dessas políticas e regulamentos faz com que as pessoas “nadem no escuro” (entrevistado 2, construtora B) para executar e finalizar seus projetos.

Seguindo a mesma linha das empresas anteriores, as construtoras C e D também afirmam que a falta de políticas e regulamentações governamentais é muito evidente hoje no país. Porém, levantaram um ponto comum ao afirmar que, mesmo no caso de um projeto tradicional, as políticas e regulamentos já são consideradas grandes barreiras, pois o processo de aprovação de um projeto é burocrático, demorado e exaustivo de atender todos requisitos exigidos, que muitas vezes não são bem explícitos. A construção sustentável necessita de mais atividades, mais rigidez para sua aprovação e execução, e a falta destes itens torna-se ainda mais significativa e exaustiva. Em outros países partem da premissa contrária, os projetos sustentáveis têm prioridade e atenção especial, conforme colocado pelo entrevistado 1 da construtora D, “em outros países os projetos sustentáveis são prioridade para aprovação, eles recebem atenção especial, justamente para que sejam mais evidentes a necessidade e os benefícios da população aderir a esse modelo construtivo”.

O fornecedor A confirmou os pontos já apresentados pelas construtoras A, B, C e D e destacou que a falta das políticas e regulamentos governamentais, além de atingir e dificultar

as construções em si, dificultam muitos processos relacionados à construção, além dos fornecedores. Afirma ainda que, com a falta dessas políticas e regulamentos, torna-se muito complexo e difícil desenvolver produtos sustentáveis, e quando são desenvolvidos se deparam com alguns problemas, como a burocracia para colocar o produto no mercado, e custos mais altos.

Por fim, o entrevistado regulador reafirmou a falta de políticas e regulamentos governamentais no país, e aponta que a gestão pública precisa priorizar mudanças a longo prazo, visto que as construções sustentáveis necessitam de um tempo mais para retorno. O órgão regulador trabalha intensamente para divulgar, ajudar e expandir o máximo possível a adoção das construções sustentáveis, mas não consegue mudar e criar leis e regulamentos. Trabalha com parceria com o governo, mas muitas vezes falta interesse do outro lado, como descrito no trecho a seguir:

A gente tentou emplacar na época do... quem estava na gestão aqui da Prefeitura de São Paulo, a gente chegou a escrever o texto do IPTU verde, .... ia falar sobre certificações em geral para dar um desconto para os empreendimentos. Teve a troca de gestão e pronto, simplesmente a gente passou o texto para a Secretaria da Fazenda, passou por várias secretarias para fazer todas as validações, porque é uma questão difícil .... E o governo não quer arrecadar menos. Então foi um texto super apolítico ...apartidário, bem escrito de fato, com todas as validações internas que precisavam. [mas] a questão política ao projeto ... e está lá... só não teve a assinatura do evento. (Entrevistado regulador)

Diante do exposto, a literatura pesquisada aponta que falta de políticas e regulamentos governamentais gera grandes dificuldades para adoção das construções sustentáveis, e, de acordo com os entrevistados, isso é justamente o que acontece no Brasil.

Os entrevistados apontam ainda que não existem regulamentos e políticas governamentais específicas nas construções sustentáveis no Brasil, e a falta destes itens gera insegurança na adoção deste modelo construtivo. As construções sustentáveis apresentam algumas atividades mais complexas em relação às construções tradicionais, logo, a falta de políticas e regulamentos dificultam a adoção destes projetos no país. Alguns entrevistados apontam que algumas prefeituras estão criando programas de incentivos, como desconto em IPTU para construções sustentáveis, e com a criação destes programas tendem a ser criadas regras e políticas a serem seguidas para obter o benefício. Contudo, esses programas são tímidos, poucas prefeituras implementaram, e isso dificulta a adoção dos projetos sustentáveis.

Como destacado por Myers (2013), a construção sustentável em países em desenvolvimento, como no Brasil, tende a ser um modelo construtivo novo, com isso, as pessoas, empresas e até mesmo o governo não estão preparados para essa mudança e acabam

dificultando a adoção dessas construções. Os entrevistados confirmam o apontamento do autor, ao demonstrarem, em suas falas, a falta de ações do governo para melhorar e incentivar a adoção das construções sustentáveis no país. Os entrevistados afirmam que, mesmo os projetos tradicionais hoje, não recebem respaldo de leis e regulamentos governamentais, os sustentáveis acabam entrando no mesmo problema, porém com uma maior complexidade e tendem a ter uma maior resistência na adoção por este motivo.

#### 4.2.1.1.2 *Falta de Recursos de Incentivos Financeiros (Governo)*

De acordo com Zhang e Dong (2011), em comparação com os projetos tradicionais, o custo inicial dos projetos sustentáveis é maior, o que significa que são necessários recursos governamentais e incentivos fiscais. Além disso, o fracasso das políticas de incentivos fiscais do governo, como subsídios de prêmios e descontos fiscais, são fatores negativos na adoção das construções sustentáveis (ZHANG; DONG, 2011). Na Europa, estratégias de incentivos fiscais, como tributação e regulamentação ambiental aumentam a adoção dos projetos sustentáveis, o governo cria recursos por meio de impostos e subsídios para construções mais sustentáveis, lembrando, assim, à dinâmica do mercado, que essas ações são importantes. Infelizmente, isso ainda não se tornou realidade em alguns países (NELSON et al., 2010).

Os resultados da pesquisa mostram que a falta de recursos e incentivos financeiros é das principais barreiras, uma vez que foi citada por 6 das 7 organizações entrevistadas. Isso pode ser visto no relato da construtora B, que confirma o que foi discutido pela teoria pesquisada, afirmando que a falta de recursos e incentivos financeiros é uma grande barreira para a adoção das construções sustentáveis. De acordo com os entrevistados dessa construtora, hoje no Brasil não existe nenhum programa reconhecido sobre incentivos, englobando tudo - incentivos governamentais e linhas de créditos particulares. Afirmam também que pode existir alguma ação em âmbito municipal, mas essas ações acabam ficando isoladas e não ganham força.

Podem existir pouquíssimas ações, linhas de financiamentos voltadas quando falamos de prefeituras, mas são muitos discretos e muito tímidos e não geram impacto” (Entrevistado 2, empresa B).

Seguindo a mesma linha de fatos, os entrevistados das construtoras C e D também alertam fortemente para a falta de recursos e incentivos financeiros, e apontam que é uma grande barreira e tem influência na dificuldade de adoção das construções sustentáveis. Chamam atenção para o fato de que isso pode acontecer pelo baixo número de construções

sustentáveis no país, e está ligado diretamente com a barreira anterior, que envolve o governo. Esclarecem a necessidade imediata de ações que promovam linhas de créditos, abatimentos fiscal e incentivos de um modo geral. É o que pode ser observado neste trecho: “... da nossa experiência, dos projetos que a gente tem feito, não tenho nenhum conhecimento assim de que realmente teve algum incentivo, alguma melhora por conta disso” (Entrevistada 2, Construtora D).

A posição do fornecedor A em relação à barreira descrita está em concordância com as demais *stakeholders*. Declara este que é nítida a dificuldade de adoção das construções sustentáveis pela falta de recursos e incentivos de modo geral, na esfera privada e governamental. Aponta que o governo necessita de um papel mais significativo nessa questão, um papel pioneiro para que a comunidade consiga amadurecer esse novo modelo construtivo. Afirma, ainda, que o mesmo acontece dentro da empresa, já que também não existe nenhum recurso ou incentivo especial para trabalharem com materiais sustentáveis, e para atenderem as construções sustentáveis.

O entrevistado regulador também indicou que a barreira descrita é crucial e tem grande impacto no país e nas construções sustentáveis nos dias atuais. O entrevistado explica que não deveria ser facultativo, deveria ser mais amplo e obrigatório a todas as esferas do governo, justifica ainda que é um princípio básico, pois, com a construção sustentável, o consumo dos serviços públicos é menor, e essa redução é muito importante e significativa: existe a redução do consumo de água, esgoto e energia, que são fatores que geram impacto direto no meio ambiente, e esses serviços públicos estão sobrecarregados. Conforme o trecho a seguir:

No caso de prédio que ele vai ter certificação, ele descarrega muitos serviços públicos de utilidades, né? Então, ele vai usar menos água, vai usar menos esgoto. ... essa é uma questão bem básica, e existem vários estudos lá fora mostrando o quanto isso descarrega o custo de sistemas públicos... (Entrevistado Regulador).

O entrevistado regulador reafirma também que, por cuidarem das certificações no país, acabam tendo contato direto com ações que tem como objetivo aumentar a adoção das construções sustentáveis. Algumas prefeituras possuem programas, como desconto em IPTU para construções sustentáveis, mas são programas pouco divulgados e pouco aderidos, são muito tímidos e fracos, por isso a barreira ainda continua muito evidente, conforme o trecho do entrevistado apresentado na barreira anterior.

Todos os *stakeholders* citaram a falta de recursos e incentivos como uma barreira, seguem a mesma linha de contextualização e todas mostram a possibilidade de existir algum

incentivo por parte do governo municipal, mas isso torna-se mínimo ao se atentar para o contexto mais amplo. Todos os *stakeholders* afirmam a falta de incentivos por linha de créditos, linhas que o setor privado poderia oferecer com o objetivo de aumentar a demanda dos clientes que gostariam de entrar para o nicho das construções sustentáveis. Os *stakeholders* apresentam concordância também na necessidade de o governo ser o primeiro a tomar iniciativa, pois existem vários benefícios que podem ser oferecidos pelo mesmo, aumento da possibilidade de adoção, e aumento da cultura para aceitação de construções sustentáveis e seus benefícios. Da mesma forma que o entrevistado regulador, os *stakeholders* também citam a existência de programas como desconto em IPTU, embora sejam programas fracos e pouco aderidos.

Os entrevistados confirmam a literatura pesquisada, Zhang e Dong (2011) apontam que, devido ao maior investimento inicial das construções sustentáveis, são necessários recursos governamentais e incentivos fiscais. Além disso, o fracasso das políticas de incentivos fiscais do governo, como subsídios de prêmios e descontos fiscais, são fatores negativos na adoção das construções sustentáveis, a falta destes fatores torna-se uma barreira significativa na adoção dos projetos sustentáveis.

#### 4.2.1.1.3 Falta de Fabricantes e Fornecedores de Materiais Sustentáveis (Fornecedor)

Os fornecedores desempenham um papel fundamental no sucesso da adoção de edificações sustentáveis, não só atendendo às necessidades da indústria, mas também sendo uma fonte de informação sobre edificações sustentáveis (CHAN et al., 2017). Devido ao despreparo para atender a cadeia de suprimentos desse mercado sustentável, os materiais são escassos e, uma vez encontrados, seu custo e tempo de suprimento são mais altos (DENG et al., 2018). As pesquisas de Lam et al. (2009) e Shi et al. (2013) apontaram que a falta de fornecedores confiáveis no mercado verde é um obstáculo fundamental para a construção sustentável. Lam et al. (2009, p. 14), afirmam que “o mercado de suprimentos verdes é imaturo e carece de confiança nos fornecedores”.

Os relatos das entrevistas da construtora B confirmam a literatura pesquisada, e mostram que a falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis é uma grande barreira. Os entrevistados consideram que um dos principais problemas encontrados na execução das obras sustentáveis é a dificuldade de encontrar fornecedores que ofereçam esses materiais, “falta isso no Brasil”, eles afirmam. Mas o entrevistado 2 vai além: o problema não está apenas na falta de fornecedores e fabricantes, mas também se estende no modo como alguns requisitos precisam ser conduzidos dentro da empresa para o controle do processo, e os fornecedores não

atendem a estes. É o que se evidencia no seguinte trecho:

Uma das dificuldades que estou tendo aqui no começo da obra é convencer os fornecedores a mandar .... o manifesto de carga, que é para fazer toda parte de controle..., a declaração de materiais responsáveis a autodeclaração de materiais sustentáveis, ... é uma tabela que eu estou mandando para todos os fornecedores, porque é um dos itens para fazermos pontuação no GBC e eles não mandam e cumprem o que pedimos (Entrevistado 2, Construtora B).

Os entrevistados da construtora C expõem fatos que reforçam a teoria pesquisada, além do que foi explicado pela construtora B, trazendo, assim, dois novos pontos para essa barreira. O primeiro entrevistado explica que, além da falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis, existe outro fator ligado a isso, a saber, o custo, já que, quando é possível encontrar o material esperado, este tende a ter um valor agregado maior, o que aumenta o custo de produção, e pode inviabilizar seu uso no projeto. O segundo entrevistado relata o acontecimento de fatos recentes e afirma que, desde o início da pandemia, o setor da construção civil foi impactado com a falta de materiais para a construção tradicional, com isso a situação da falta de materiais para construção sustentável se agravou. Desse modo, existe o aumento do impacto dessa barreira, dificultando os projetos sustentáveis.

Os fornecedores A e B argumentam fortemente a dificuldade e o tamanho da barreira discutida. Apesar de serem fornecedores sustentáveis, ambos afirmam que a cadeia produtiva não está preparada para atender a demanda, e não estão preparados para entregarem o melhor para o mercado, pois requer muito investimento, aceitação, e principalmente *Knowhow*. Com isso, se analisarmos o passado recente, existe uma grande evolução na área de construção sustentável, mas se nos atentarmos para o futuro, e levando em conta o número ideal de construções sustentáveis no país, chegamos à conclusão de que esta ainda é uma grande barreira. “Barreira ao cubo” (Entrevistado 1, Fornecedor A).

Partindo da mesma ideia, o entrevistado regulador expõe que realmente a barreira descrita é significativa e preocupante, tendo em vista que os materiais sustentáveis são itens básicos para a construção sustentável, e fazem parte do processo de certificação da mesma. Acrescenta ainda que existe também a falta de cobrança da população, falta de conhecimento dos fornecedores e falta de interesse dos consumidores e das empresas. Exemplificou o fato relatando que, ao realizar um serviço em sua própria casa, procurou por tintas que não tivessem COV (compostos orgânicos voláteis), e que não conseguiu essa informação em nenhuma das lojas que visitou, sendo necessário o contato direto com a equipe técnica do fabricante para esclarecer essa dúvida.

A falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis existe e representa uma grande barreira na adoção desse modelo construtivo. As empresas não se preocupam em mudar sua estratégia, continuam com foco para atendimento apenas do mercado tradicional, e poucas empresas entenderam a necessidade da mudança para o modelo de construções sustentáveis, de modo que poucas realizaram, de fato, essa mudança. Há ainda aquelas empresas que já mudaram suas práticas, mas se depararam com problemas de alto custo, inviabilizando a utilização destes produtos, ou aumentando o custo do projeto, dando força, assim, para outra barreira, referente ao custo inicial.

O momento atual ainda é mais preocupante, já que a pandemia afetou a cadeia de suprimentos como um todo, e existe uma dificuldade de abastecimento dos itens tradicionais, pois houve a paralização, falta de material, falta de mão-de-obra, mas o setor da construção obteve um resultado fora da curva, está em crescimento constante durante a pandemia. Com isso, as empresas estão trabalhando ao máximo para atender o mercado e não conseguem suprir, com a alta demanda as chances das empresas mudarem o foco dos seus produtos para produtos mais sustentáveis diminuí significativamente.

Os entrevistados confirmam os dados levantados na teoria: Deng et al. (2018), apontam que devido ao despreparo para atender a cadeia de suprimentos desse mercado sustentável, os materiais são escassos e, uma vez encontrados, seu custo e tempo de suprimento são mais altos. Lam et al. (2009) e Shi et al. (2013) também apontam para o fato de que a falta de fornecedores confiáveis no mercado verde é um obstáculo fundamental para a construção sustentável.

#### 4.2.1.1.4 *Resistência às Mudança para as Construções Sustentáveis (Comunidade Local)*

A resistência às mudanças em edifícios sustentáveis está relacionada com a falta de compreensão destes edifícios, seus benefícios, sua importância para a sociedade e o valor desse tipo de imóvel para os clientes, o que também aumenta a desconfiança, o medo e a incerteza sobre estes, e dificulta sua adoção. (HWANG, TAN, 2012; SHEN, ZHANG, LONG, 2017). De acordo com DuBose et al. (2007), a resistência à mudança ocorre porque é uma mudança séria e significativa na arquitetura.

Na construtora A, a resistência à mudança para as construções sustentáveis foi citada como uma barreira importante. Os entrevistados dessa construtora apontam que, apesar de existir a demanda para as construções sustentáveis, esse número é pequeno, os clientes criam uma resistência muito grande à mudança, e afirmam também que isso pode estar relacionado com a cultura, o conhecimento, entre outros fatores. Em concordância com a primeira

construtora, os entrevistados da empresa B confirmaram os dados e acrescentaram alguns argumentos:

Tem uma resistência à mudança muito grande. Com certeza, é muito difícil, estou nesse mercado há quase 15 anos e é muito difícil... Até hoje a gente enfrenta barreiras bem grandes, culturais mesmo, ninguém quer mudar, ninguém quer mudança e mudança sempre incomoda (entrevistado 2, construtora B).

O entrevistado 2 da empresa B acrescenta ainda que a resistência à mudança existe e dificulta o processo, mas indica que se forem analisadas as classes média/alta do país essa resistência tem diminuindo, embora esteja longe de deixar de ser uma barreira à construção sustentável. A entrevistada 2 da construtora D reafirma a questão da classe social, acredita que as pessoas de classes sociais mais favorecidas têm se mostrado mais suscetíveis a mudanças e aparentam terem se conscientizado sobre a importância desse novo modelo construtivo, porém ressalta que essa classe social representa a menor parte da população brasileira hoje, logo, existem um longo caminho para percorrer a fim de superar essa barreira.

A construtora C e o fornecedor A validaram as considerações levantadas pelos outros entrevistados, e discutiram um novo ponto. Apontam que a resistência à mudança é principalmente dos clientes, e isso gera uma dificuldade, mas alertam que não é exclusividade destes, podendo estar em todos os envolvidos no processo, como governo, empresas, fornecedores, entre outros.

Conforme o trecho abaixo, o entrevistado regulador corrobora com a literatura pesquisada e com os fatos expostos pelos outros entrevistados, e reforça a ideia de que a sustentabilidade hoje não é mais opcional e precisa ser gerida como prioridade, os recursos não são suficientes para abastecer todos, então a preocupação e a necessidade de construir respeitando o meio ambiente torna-se imprescindível.

Existe uma resistência com certeza, é uma mudança, é a que a construção estava acostumada de um jeito, que teve que mudar ... A gente enxerga a sustentabilidade como uma coisa que a cada tempo que passa, ela deixa de ser opcional, ela deixa de ser um caminho, só uma forma poética, ela deixa de ser um caminho e se torna o caminho, enfim por esgotamento de recursos, por sobrecarga de rede (...) as coisas estão mudando" (Entrevistado regulador).

A resistência à mudança para construções sustentáveis é outra barreira citada no grupo das mais significativas, barreira essa que aparece em quase todas as empresas. É possível que haja vários motivos que expliquem essa barreira, quais sejam, como mencionados anteriormente, a cultura, o conhecimento, e pode ir além da resistência por parte apenas dos

clientes. Acredita-se que essa resistência possa estar em todas as partes envolvidas no processo para adoção de construções sustentáveis. Esta barreira é consequência de outras barreiras, e a partir dela resultam outras barreiras. É perceptível, então, a necessidade de mudança nesse cenário no Brasil, e a população necessita ter mais acesso às informações sobre esse modelo construtivo, além de mais incentivos para que se possa superar essa barreira.

As entrevistas corroboram com a literatura pesquisada em relação a esta barreira. Hwang, Tan (2012) e Shen, Zhang e Long (2017) apontam a resistência às mudanças em edifícios sustentáveis está relacionada à falta de compreensão dos mesmos, seus benefícios, importância para a sociedade e o valor de tais propriedades para os clientes, o que também aumenta a desconfiança, o medo e a incerteza sobre eles.

#### 4.2.1.1.5 *Dificuldade na Certificação (Proprietários)*

A certificação ambiental das construções sustentáveis é importante para comprovar a aplicação da sustentabilidade em uma determinada construção, porém, muitas dificuldades são aí relatadas. É um documento reconhecido mundialmente, cada país pode apresentar o seu e ter certificações internacionais (por exemplo, *Leadership in Energy and Environmental Design - LEED*). De modo geral, os processos de certificações são demorados, complexos, e muitas vezes com um alto custo e com muitas exigências. Esses fatores dificultam e prolongam o processo de certificação das construções sustentáveis (YANG; ZHENGYU, 2015).

Os entrevistados da construtora B declara que a dificuldade na certificação no Brasil é uma grande barreira. O processo requer muitos cuidados e várias atividades que são complexas se comparadas aos projetos tradicionais, e isso acaba dificultando e inibindo a adoção desse tipo de construção. Afirmam ainda que o trabalho dos consultores da área e pessoas especialistas em certificações tem como objetivo facilitar e reduzir essa dificuldade, mas, infelizmente, não ocorre dessa maneira. Quando a empresa possui um profissional especialista, ou contrata uma equipe de consultores, o processo de certificação no trabalho continua complexo e burocrático, confirmando, assim, a dificuldade na certificação.

Os entrevistados da construtora C confirmam a teoria pesquisada e a declaração da empresa anterior, ao afirmar que o processo é demorado, burocrático e muito exaustivo. Acreditam que todos esses fatores acabam sendo limitadores para a certificação, como afirmam neste trecho:

Além disso, o processo de certificação ele é muito extenso e muito rígido ... claro que tem que ser rígido ... Eu acho que isso é importante porque senão a gente não é qualquer coisa que a gente pode pôr para cumprir o necessário, mas é uma burocracia grande ... Pra você conseguir ... desenvolver mesmo o processo todo .... Do início ao fim ele é bem burocrático, eu acho que a burocracia toda é um fator limitante, acho que custa muito ao projeto ... (Entrevistada 2, Construtora C).

Os entrevistados discutiram dois pontos interessantes que se interligam. O primeiro é a dificuldade de realizar o processo de certificação: afirmam que precisam de pessoas que tenham o *know-how* trabalhando na empresa e focadas para essa atividade, ou precisam de empresas de consultoria para auxiliar no processo. Relatam que, no início, trabalhavam com empresas de consultorias, fizeram dezenas de construções sustentáveis com apoio dessas empresas e foram construindo *know-how* para realizarem sozinhos esse processo. Hoje certificam as construções com os próprios colaboradores da empresa e alertam que continua sendo uma barreira, por mais que tenham experiência e conhecimento sobre o processo, este continua sendo burocrático, demorado e demanda muita energia para sua conclusão. Explicam ainda que o fato de terem colaboradores com *know-how* para realizar o processo de certificação, ou consultores para auxiliar, conseqüentemente gera outra barreira, o custo, em qualquer um dos cenários, para a realização do projeto certificado, torna-se elevado devido aos fatores citados.

Os entrevistados da construtora D, por sua vez, apontam que alguns clientes apresentam a ideia inicial e a necessidade de certificar determinado empreendimento, mas existem aqueles clientes que não necessitam de uma certificação, porém querem construir algo sustentável, demonstrando uma conscientização por parte do cliente. Contudo, quando entendem como é o processo, acabam desistindo, e embora continuem com a ideia de sustentabilidade, e façam a construção com os padrões corretos, acabam não as certificando pela dificuldade, afirmando ainda que os principais fatores da certificação ser deixada de lado é o custo, complexidade e tempo de conclusão.

Os fornecedores A e B explicam que convivem com essa dificuldade relatada pelos seus clientes, e é nítida a dificuldade e o esforço demandado para possuir uma construção certificada, por isso, muitas vezes, a dificuldade na adoção destas construções. Da mesma forma que a empresa D, os fornecedores também apontam que muitos clientes utilizam produtos sustentáveis, embora não paguem a certificação por ser muito custosa.

A empresa A afirma que essa dificuldade está presente até na certificação dos produtos:

É uma barreira, a gente não sabe o caminho das pedras, é muito difícil a gente ficar no escuro ... Eu consegui essa parceria com o GBC, o primeiro caminho meu não foi nem ser membro do GBC, mas o negócio é tão complexo que eu preferi ficar membro e estar com eles, para aprender ou ter acesso a pessoas e informações (Entrevistado 1,

Fornecedor A).

Por fim, o entrevistado regulador confirma a dificuldade no processo de certificação hoje no Brasil, porém apresenta um ponto de vista diferente dos demais. Afirma que os processos são um pouco mais exigentes, mas o problema está nas empresas que não conseguem mudar e se adaptarem ao que é pedido. Empresas grandes não estão abertas para inovarem, fazer diferente, o processo de certificação precisa que seja feito isso.

Quando vamos falar, é difícil mudar a cabeça de um escritório que está consolidado, que está fazendo projeto há quarenta anos, e dizer, veja, não é que você vai ter que mudar a forma como você projeta, mas vai ter que prestar mais atenção a certos detalhes. É um processo muito criativo, é uma questão complicada, como eu enxergo que os nossos projetos não têm uma qualidade técnica como talvez poderiam em dois mil e vinte eu enxergo como uma barreira. É isso, a gente gasta lá seis meses fazendo projetos, seis anos construindo. Por que é que a gente faz isso? Você quer mesmo passar dez meses fazendo projeto? Ah não, dá para fazer em seis? Fazer em seis eu em dez, não faz diferença para mim, eu já estou no mercado fazendo um projeto, né? Eu enxergo como barreira (Entrevistado Regulador).

A literatura pesquisada aponta dificuldade no processo de certificação, enquanto que as entrevistas corroboram com o fato de que, realmente, o Brasil conta com essa barreira, pois mesmo com a contratação de consultores/especialistas, este continua sendo um processo burocrático, complexo, com alto custo e demorado – esses pontos aparecem como o grande gargalo no processo de certificação. Apesar do órgão regulador afirmar que o problema está nas empresas que não estão dispostas a fazer diferente e inovar, confirmam que o processo necessita de várias tarefas, e isso acaba criando uma dificuldade para conclusão do mesmo.

Os dados acima confirmam a teoria pesquisada, uma vez que Yang e Chenguy (2015) salientam que a certificação ambiental de construções sustentáveis é importante para comprovar a aplicação da sustentabilidade em edifícios específicos, mas relatam existir muitas dificuldades na certificação.

#### 4.2.1.1.6 *Alto Investimento Inicial (Proprietários)*

Altos custos de investimento em construção sustentável são comuns porque edifícios verdes têm custos de investimentos mais elevados, se comparado aos edifícios tradicionais. (HÄKKINEN, BELLONI, 2011). Isso devido ao valor alto de materiais e tecnologias sustentáveis, além do custo com o processo de certificação e as atividades necessárias. Assim, o risco de custos inesperado é um dos obstáculos mais comuns para esse tipo de construção. (HWANG; TAN, 2012).

Confirmando o posicionamento da teoria pesquisada, a entrevistada 2, da construtora B, afirma que os custos são maiores nas construções sustentáveis, e que o investimento inicial é uma grande barreira ligada a esse tipo de construção. Estas demandam mudanças e inovações nos processos e produtos, e essas mudanças carregam um valor agregador maior por vários motivos, tais como a falta de disponibilidade de materiais ou a complexidade de seu uso. Explica também que as tecnologias existem, mas tem um custo alto dentro da construção:

A tecnologia hoje atingiu o mundo global então por mais que você não tenha disponível no Brasil se você quiser ter essa tecnologia você consegue trazer de Fora e implementar. Então a questão de fato é o custo, enquanto não tem escala o custo fica muito alto, então o que faz ter escala? (Entrevistada 2, Construtora B).

Os entrevistados das construtoras B e C descrevem pontos em comum, como o aumento do custo - não apenas dos materiais, já que este é evidente devido à falta de opções disponíveis no Brasil -, mas também o fato de que o custo aumenta já na etapa do projeto. Os projetos são feitos por pessoas que têm conhecimento e experiência na área, que já trabalharam com projetos sustentáveis ou se especializaram através de cursos e treinamentos disponível no mercado; com isso, há um maior valor agregado a esses profissionais.

Além disso, os entrevistados também ressaltam que os projetos são complexos, exigem mais pessoas, mais tempo de trabalho, e muita atenção para sua criação – essa é uma das maiores diferenças da construção sustentável em relação à tradicional. O projeto deve sair pronto para sua execução, sem mudanças – diferentemente dos projetos tradicionais, que muitas vezes são readequados durante sua execução -, pois quaisquer que sejam elas, pode atrapalhar e inviabilizar sua certificação. Assim, os projetos sustentáveis naturalmente têm maior custo de planejamento.

A entrevistada da construtora D, ao ser questionada sobre este ponto, reafirma que, de fato, os custos são uma grande barreira para a adoção das construções sustentáveis, e que estes geram o desinteresse dos clientes para as devidas certificações. Reafirma também, novamente, o que já fora mencionado anteriormente a respeito de os clientes pensarem em um projeto sustentável, mas não apresentarem interesse na certificação, devido ao alto custo envolvido.

Vindo ao encontro das afirmações anteriores, o fornecedor A, ao ser entrevistado, também afirma que essa é uma grande barreira, e que devido à falta de disponibilidade de tecnologias no país, essas são importadas, o que aumenta seu custo devido à negociação com outras moedas que não sejam o real, ou mesmo a comunicação em diferentes idiomas que não sejam o português. O mesmo pode ser visto na fala do entrevistado 1, do fornecedor B, quando

este diz que “ter que comprar tecnologia do outro lado do Atlântico, vai ter que falar em alemão, em inglês, vai ter que pagar em euro, então nesse ponto aí é difícil” (Entrevistado 1, Fornecedor B).

Conforme descrito pelas empresas várias entrevistadas, os custos são mais altos e estão presentes em vários itens, desde a etapa do projeto até a entrega da construção, e até o processo em si mesmo das construções sustentáveis é mais caro em relação às construções tradicionais, isso assusta e inibe os clientes a aderirem esse tipo de construção.

Foi perceptível notar também o destaque de alguns custos elevados por alguns dos entrevistados, entre eles, o custo com o colaborador ou consultor que detém conhecimento específico sobre as construções sustentáveis, já que as empresas necessitam destes para realizar essas construções.

Outros fatores fortemente apontados são relacionados aos fornecedores e materiais sustentáveis, já que a falta destes dificulta e aumenta o custo das construções sustentáveis, pois é necessário pagar mais para obter estes itens. Por fim, a falta de tecnologias sustentáveis e conhecimento destas tecnologias foi citado com um grande aumento de custo, pois é necessário pagar mais para ter acesso às tecnologias e aprender como utilizá-las.

Todas essas entrevistas confirmam, mais uma vez, as informações presentes na literatura pesquisada (HÄKKINEN, BELLONI, 2011), demonstrando confiabilidade na existência dessa barreira. De fato, os custos de investimento em edifícios sustentáveis são mais altos em relação aos tradicionais devido ao alto custo do projeto e dos materiais necessários, e o risco de custos inesperados é um obstáculo comum para eles.

#### 4.2.1.1.7 *Conflito de Interesses entre Stakeholders (Stakeholders)*

Os conflitos de interesse entre as partes interessadas têm um grande impacto na adoção de edifícios sustentáveis. Estes projetos envolvem várias partes interessadas, entre eles, os proprietários, funcionários, consumidores, comunidades locais e fornecedores. O objetivo de adoção dessas construções deve ser comum a todos, embora cada parte interessada apresente um interesse e um objetivo individual distinto dos demais. Isso faz surgir conflitos de interesses que, quando se chocam, geram problemas para a adoção dos projetos. Se não forem administrados e conduzidos da melhor forma possível os conflitos de interesse, resulta em mais uma barreira para a adoção dos projetos sustentáveis. Nesse sentido, a comunicação e coordenação entre os participantes nas diferentes etapas do projeto – devido à sua complexidade e ao número de pessoas e processos nele envolvidos – é fundamental para a implementação de

seu sucesso, e sem ela torna-se dificultosa a adoção desses projetos. (AL SURF; TRIGUNARSYAH; SUSILAWATI, 2013).

Corroborando com a literatura pesquisada, os entrevistados das construtoras A e B apontam que existem conflitos de interesses entre os *stakeholders*, e afirmam que esses conflitos podem ser controlados e conduzidos de maneira tranquila, a depender das partes que estão envolvidas, do conhecimento que essas pessoas têm sobre o assunto e, principalmente, do mediador que une elas. Existem muitos critérios a serem atendidos no processo de certificação e algumas partes apresentam dificuldades em compreender isso, o responsável precisa intermediar e atender o que as partes desejam, desde que estejam dentro dos critérios estabelecidos para a certificação.

A entrevistada 2 da construtora C afirma que esse é o papel dela dentro da empresa - “Esse é o meu papel principal lá, eu que vou coordenando tudo isso”, ela desenvolveu técnicas para conduzir a situação, e antes do início do projeto é determinado o que cada uma das partes deseja e, com base no conhecimento em construções sustentáveis, é feito um alinhamento para que todas as partes trabalhem no mesmo objetivo. Como, por exemplo, direcionar os projetistas para o desejo do cliente, e alertar sobre como o projeto deve ser realizado, seguindo as normas para certificação, ao mesmo tempo, orientar o cliente sobre a possibilidade de mudança de algum item, e já apresentar sua proposta de melhoria em algum outro. Quando todos estão alinhados em termos de ideias, as reuniões são iniciadas, e ocorre o processo de refinamento do projeto. A mesma entrevistada 2 ressalta que, mesmo com este alinhamento, ainda existem muitos conflitos, embora com intensidade menor, o que não atrapalha o desenvolvimento do processo.

Ao ser questionado sobre a existência de conflitos, o fornecedor B apresenta dados similares aos anteriores, e ressalta que, muitas vezes, esses conflitos estão relacionados à falta de conhecimento e de consciência das partes interessadas. Vindo ao encontro dessa afirmação, o Regulador afirma o mesmo, e acrescenta que o principal papel deles também é tentar fazer essa intermediação, trabalhando em vários aspectos para sanar esses conflitos e facilitar o processo. É o que se pode perceber no seguinte trecho da entrevista: “Poxa, dá trabalho, não é? Nosso grande trabalho, eu enxergo, o grande trabalho do GBC é a conciliação com os *stakeholders*, é você conseguir comunicar os benefícios de uma forma que vai ser interessante para as partes” (Entrevistado Regulador).

Ambos os entrevistados acreditam na importância do trabalho para que o conhecimento seja disseminado, com o conhecimento as pessoas tornam-se mais conscientes, tendem a entender melhor a importância de seguir e cumprir com todos os requisitos solicitados nesse

tipo de construção, e isso influencia as gerações futuras, além de facilitar a mudança do modelo construtivo. Os entrevistados apontam também que, apesar de saberem da necessidade e trabalhem para isso, infelizmente a quantidade alcançada com a empreitada é baixa, deixando assim que os conflitos dos *stakeholders* sejam uma barreira no Brasil.

Os entrevistados acima, mais uma vez, confirmam a literatura pesquisada, que aponta para a existência de conflitos de interesse entre as partes interessadas, e que, por sua vez, constutiem uma barreira à construção sustentável. Fica claro, a partir daí, a necessidade de comunicação e esclarecimento diante de todos os envolvidos em projetos de construção sustentável para o sucesso de sua realização.

#### 4.2.1.2 Barreiras Médias

As barreiras que foram citadas em três ou quatro casos entre os sete casos participantes foram classificadas como médias. Embora elas sejam citadas com menor frequência que as outras barreiras, não é possível julgá-las irrelevantes, uma vez que estas também tendem a dificultar o processo de adoção das construções sustentáveis.

A variação dos fatores conforme condições locais foi citada como uma barreira em três casos diferentes. Os entrevistados afirmam que essa barreira relaciona vários fatores, como disponibilidade de mão de obra, materiais, aceitação da comunidade local, entre outros. Quando a mão-de-obra especializada não está disponível por perto, as dificuldades aumentam, agrega-se valor à obra, e conseqüentemente aumenta seu custo. Essa variação também é um obstáculo, pois enumera todos os fatores que podem variar dependendo da área onde as edificações sustentáveis são adotadas, o que pode significar, por ventura, que a localização seja inadequada para tal tipo de construção (FIRDAUS, SETIAWAN, REYNALDY, 2018). Esses fatores podem ser: políticos, falta de recursos financeiros, tecnologia disponível, fornecedores, entre outros. Ou seja, devido aos fatores locais – sejam eles regionais ou nacionais -, é difícil adotar novos modelos de construção.

A falta de conhecimento e de dados sobre a construção sustentável é uma grande barreira e um limitador para adoção desses projetos, pois a comunidade, não tendo informação da importância, necessidade e benefícios desse modelo construtivo, não incentiva a sua adoção, segunda as empresas entrevistadas. Isso é confirmado por Chan et al. (2017) que afirma que a falta de conhecimento e dados para a construção sustentável é proeminente porque os projetos sustentáveis são mais complexos, e são diferentes dos projetos tradicionais em termos de processo, design, materiais e tecnologia envolvidos, e a população precisa conhecer mais sobre

o assunto para entender seus princípios, bem como compreender sua importância e necessidade para preservar o meio ambiente. A falta de disponibilidade e de conhecimento de tecnologias sustentáveis é outro obstáculo encontrado. As tecnologias sustentáveis são inovadoras e complexas, e por vezes escassas e difíceis de serem obtidas em outras regiões do globo, que não a região da Europa e Ásia. No entanto, em áreas onde as tecnologias sustentáveis estão disponíveis, sua adoção é difícil, já que há complexidade e a falta de conhecimento para utilizá-las (TENG et al., 2016). Em muitos casos, os edifícios sustentáveis são novos e carecem de conhecimento social. A falta de promoção e comercialização de novas tecnologias acaba se tornando um obstáculo para a adoção dessas construções (SAMARI et al., 2013). Os entrevistados confirmam a falta de disponibilidade e conhecimento dessas tecnologias como uma barreira, e apontam que algumas tecnologias são de difícil acesso e utilização, e todo esse contexto gera um aumento de custo, além de prejudicar a adoção dos projetos sustentáveis.

A complexidade da gestão de projetos também foi citada como barreira pelos entrevistados. Estes afirmam que os projetos são mais difíceis e complexos, tendo em vista que devem ser projetados para não ter falhas e erros, não pode ocorrer da mesma maneira que em construções tradicionais, as quais, no decorrer da obra, surgem problemas e suas respectivas soluções. Nas construções sustentáveis, esses erros podem desqualificá-los enquanto sustentáveis. Deng et al. (2018) apontam que a complexidade da gestão do processo construtivo está relacionada à criação e execução de projetos sustentáveis, e, devido à complexidade desses empreendimentos, existem dificuldades técnicas no decorrer de todo seu processo de execução. Essas dificuldades são ainda maiores quando a empresa e seus funcionários não estão preparados para implementar projetos sustentáveis.

Relacionada à barreira anterior, a falta de profissionais qualificados foi outra barreira citada em quatro dos sete casos estudados. Os entrevistados afirmam que, devido à complexidade dos projetos, é importante que haja profissionais qualificados à altura, mas, infelizmente, o mercado está escasso. Afirmam também que essa falta atrapalha, mas é possível revertê-la, mesmo que a realidade do país apresente poucos profissionais qualificados para atuar nesses projetos. Para Hammer et al. (2012), o desenvolvimento da construção sustentável depende da disponibilidade de pessoas qualificadas e treinadas para executar os projetos. E, de acordo com o *International Labour Office* (2011), a escassez de mão de obra qualificada pode engavetar a adoção das construções sustentáveis e há evidências de que já existe essa escassez nesse setor em todo o mundo. Com isso, as empresas que não possuem profissionais

qualificados deveriam realizar a qualificação dos seus funcionários, porém a grande parte não realiza os treinamentos e a qualificação eficaz dos mesmos (DARKO et al., 2018).

#### 4.2.1.3 Barreiras Baixas

As barreiras baixas foram classificadas em dois grupos, o primeiro trata-se das barreiras consideradas baixas e que aparecem como *drivers* importantes. O segundo grupo são as barreiras baixas que não aparecem como *driver* e foram citadas pelas empresas.

A falta de demanda no mercado foi citada como barreira, foi citado como baixa, pois foi citada por apenas duas empresas. Porém a existência de demanda do mercado foi considerado um *driver* destacado, logo a grande parte das empresas tem esse item como um *driver* hoje no Brasil.

As barreiras que foram citadas em um ou dois casos entre os sete casos participantes foram classificadas como baixas. Da mesma maneira, embora elas sejam citadas com menor frequência que as outras barreiras, não é possível julgá-las irrelevantes, uma vez que estas também tendem a dificultar o processo de adoção das construções sustentáveis.

#### 4.2.1.4 Barreiras Não Identificadas

As barreiras não identificadas foram classificadas em dois grupos, o primeiro trata-se das barreiras que não foram identificadas e aparecem como *drivers*, por isso não sendo citadas como barreiras. O segundo grupo são as barreiras não identificadas que não aparecem como *driver* e nem como barreira.

A barreira de maior período, falta de consciência e conhecimento dos clientes, riscos e incertezas, resistência a mudança, falta de competitividade do mercado e falta de reconhecimento e vantagem competitiva foram identificadas como uma barreira na teoria, mas os entrevistados não citaram essa barreira. Acredita-se que por estes fatores terem sido considerados *drivers* nas entrevistas.

A falta de consciência e conhecimento dos clientes não foi eleita como uma barreira pelos entrevistados, acredita-se que no Brasil esse cenário esteja diferente, os consumidores já mudaram essa barreira, pois olhando apenas dentro do setor, ele está em crescimento constante, então representa uma barreira superada.

A falta de medição no desempenho e sistemas de incentivo não foi citada pelos entrevistados, porém foi citada pela teoria. No Brasil não existe um sistema de medição de

desempenho das construções claro e os sistemas de incentivo são extremamente raros, pois são poucos os estados ou municípios que possuem políticas de incentivo e quando as tem são pouco divulgadas ao público. Acredita-se que a falta destes fatores não seja considerada uma barreira, pois como os entrevistados citaram.

O baixo nível de implantação das construções sustentáveis foi indicada como uma barreira pela teoria pesquisada e não foi contemplada na indicação dos entrevistados, acredita-se que o baixo nível não seja influência negativa para adoção do modelo construtivo, se o número fosse maior de construções sustentáveis poderia ajudar diretamente e muitos pontos.

Em relação as barreiras citadas pela teoria que estão relacionados aos funcionários, algumas não foram citadas nas entrevistas, como a falta de comprometimento da alta administração e comunicação entre equipe, acredita-se que seja pelo conhecimento que as empresas e equipe tem sobre o modelo construtivo, os casos de sucesso sempre apontam o comprometimento e comunicação de todos como ato de sucesso para implantação do modelo construtivo. As implicações arquitetônicas não foram relacionadas, pois atualmente já foi comprovado que uma construção não precisa mudar nenhuma característica arquitetônica para ser sustentável. Por fim, acredita-se que o maior tempo de execução não foi considerado uma barreira tendo em vista que os projetos sustentáveis apresentam um maior controle e planejamento, diminuindo o tempo de construção.

#### **4.2.2 Drivers**

Dezenove *drivers* foram identificados pelas organizações pesquisadas, e foram classificados, de acordo com o *stakeholder*, em três categorias: agentes causadores, agentes internos e externos da organização. Dentre os *drivers* mais citados, existe um equilíbrio entre os *stakeholders* externos (três *drivers* para o governo) e internos (dois *drivers* para os proprietários e um *driver* para os funcionários) e, por fim, dentro dos agentes interno/externo foi citado o grupo *stakeholder*.

##### **4.2.2.1 Drivers Destacados**

Nesta seção serão discutidos os *drivers* mais citados dentre os casos presentes no estudo do caso. Pelo menos cinco casos citaram os *drivers* a seguir.

#### 4.2.2.1.1 *Benefícios Econômicos aos Clientes (Consumidor)*

A literatura pesquisada mostra que os benefícios econômicos ofertados aos clientes são um dos maiores atrativos das construções sustentáveis. Alguns estudos enfatizam que os fatores de sucesso do projeto precisam incluir os benefícios para seus consumidores, especialmente os benefícios econômicos (CSERHÁTI, SZABÓ, 2014; JUGDEV, MÜLLER, 2005; PAPKE-SHIELDS et al., 2010). Estes estão relacionados aos incentivos econômicos, economia no ciclo de vida das edificações e valorização das vendas e locações das edificações. O custo inicial de edificações sustentáveis é relativamente alto, portanto, o retorno financeiro ocorre no médio e longo prazo. Nesse período, os benefícios econômicos (economia financeira) gerados pela construção começam a aparecer, e os proprietários passam a receber retorno financeiro (ABIDIN; POWMYA, 2014; ANDELIN et al., 2015).

Os pontos abordados pela construtora A confirmam os benefícios econômicos como um grande *driver* na adoção das construções sustentáveis, e os entrevistados afirmam que esse tipo de construção tende a ser mais econômica a longo prazo. Porém, explicam que, a partir do modelo de construção que utilizam, é possível que os clientes tenham benefícios econômicos imediatos, já que a empresa é especializada em construções em madeira (*wood frame*). Esse tipo de construção é considerado sustentável e pode trazer uma redução de até 40% em relação à construção tradicional de alvenaria (mesmo sendo uma construção de alvenaria sustentável). Os entrevistados acrescentam ainda que a adoção da madeira nas construções apresenta menor custo em relação à alvenaria convencional, além de facilidade e agilidade na execução. Completam, enfim, que é um importante modelo construtivo devido à falta de recursos no futuro para as construções de alvenaria, sendo elas sustentáveis ou não.

A entrevistada 2 da construtora B aponta também os benefícios econômicos ofertados aos clientes como um *driver* importante. Afirma que as construções sustentáveis sempre terão redução dos custos operacionais a longo prazo, mas reforçam que, no Brasil, isso é mais atrativo para construções comerciais. As empresas (neste caso, os clientes) buscam as construções sustentáveis porque suas políticas condizem com a localização onde sejam menos prejudiciais ao meio ambiente, e calculam que seus custos operacionais serão reduzidos significativamente ao longo do tempo, o que trará benefícios econômicos reais a longo prazo, e faz com que seja capaz de adotar este modelo construtivo. A mesma entrevistada 2 acrescenta ainda que os edifícios sustentáveis também reduzem os custos operacionais, como a redução de energia, água, esgotos, ar condicionado, etc. Os clientes atribuem grande importância a isto, mas acredita-se que este conceito seja ainda menos comum nas residências.

A entrevistada 1, da construtora C justifica também existir benefícios econômicos para todas as construções sustentáveis, mas também confirmam que, no Brasil, as construções comerciais ganham mais destaques em relação às residenciais, conforme se vê no trecho a seguir:

Os custos condominiais serão mais baratos... E isso as vezes é bastante, porque... Um ar condicionado eficiente, o ar condicionado é o grande vilão, não é? Pois bem, um ar condicionado de um prédio corporativo, por exemplo, tem um cara que coloca uma pele de vidro só para ficar parecendo com Nova Iorque, mas não percebe que em Nova Iorque é frio. A pele de vidro lá é usada para absorver mais calor, não gastar aquecedor, e aqui a gente faz pele de vidro que esquenta bastante, então, tem que colocar ar condicionado, então o que a gente tem que fazer? Você quer pele de vidro porque é bonito? Ok, mas coloque um vidro com uma tecnologia... e já tem hoje para reter calor e não deixar esquentar dentro e gastar o ar condicionado. Isso tudo entra nas premissas do LEED ... (Entrevistada 1, Construtora C).

Com este trecho é perceptível que esses benefícios gerados pelas construções sustentáveis ficam evidentes no setor comercial, que apresenta um custo operacional alto. A entrevistada 2, da construtora C, confirma o mesmo ponto, e acrescenta ainda que nas residências também é possível ver economias importantes.

Acho que para os clientes é uma melhor eficiência de tudo que diz respeito a energia, a iluminação... energia elétrica, na hidráulica ... Então você gasta menos água, você tem a questão de reciclagem do lixo, então se a gente tem que entregar tudo certinho para reciclagem e aí o prédio também, tem que fazer essa, tem que cumprir. Acho que cliente é economia ... Acho que essa é a palavra. (Entrevistada 2, Construtora C).

Os entrevistados da construtora D também confirmam os benefícios gerados aos clientes. Estes explicam que utilizam esse *driver* para vender a ideia para o cliente, uma vez que muitos deles ainda apresentam dúvidas sobre a construção sustentável. Com a demonstração dos benefícios proporcionados por este modelo construtivo, fica claro que estes mesmos benefícios são o principal fator e o que mais influencia na decisão do cliente por este modelo de construção.

O fornecedor B, por sua vez, exemplifica vários casos vivenciados no acompanhamento de obras. Este afirma que as construções sustentáveis geram grandes benefícios econômicos aos clientes, e isso já vem se tornando mais visível atualmente no Brasil. Estes são mais aparentes na diminuição dos custos de manutenção e operação da casa, e por mais que esses benefícios sejam a longo prazo, ainda assim são importantes. O mesmo fornecedor alientou ainda que, a longo prazo, os benefícios são importantes e são o principal motor para a adoção deste modelo construtivo no país, hoje. Relata também que os benefícios não se refletem apenas na economia

operacional dos edifícios, e afirma que esses edifícios trazem maior valor agregado, que atualmente ainda é pequeno, mas esse valor aumentará com o tempo, ou seja, a valorização do imóvel também será um fator importante e crítico, que aumentará os benefícios econômicos desse modelo construtivo.

O entrevistado regulador também aponta os benefícios econômicos como o principal impulsionador para a adoção do modelo construtivo, e afirma que nas residências também são encontrados bons benefícios, mas sua adoção em residências ainda é pequena, e afirma que o destaque vai para a construção comercial.

Hoje a gente tem empreendimento de *zero energy*, com o *payback* em dois anos e meio. Muito rápido. Coloque na ponta do lápis, e faça as contas: com dois anos e meio você coloca percentualmente o que o investimento e o que o banco te paga e o que você investiria para sua empresa, o quanto isso te daria de retorno para um sistema que vai durar? Não vou nem falar de vinte e cinco anos, vou falar de vinte anos, será um saldo muito mais positivo (Entrevistado GCB).

A partir deste trecho é possível perceber que, em muitos casos, o retorno do investimento em edificações sustentáveis é melhor do que o valor dos bancos de investimento, comprovando que este é um fator positivo para que as empresas estejam mais propensas a privilegiar este modelo construtivo.

Os dados coletados nas entrevistas apontam uma convergência por parte das empresas em relação ao fato de que os benefícios econômicos oferecidos aos clientes seja um *driver* para a construção sustentável no Brasil, e que estes atraem diretamente os clientes para a adoção dessas construções. Um fator importante que aparece entre os casos, embora não seja citado na literatura pesquisada, diz respeito ao setor comercial aderir melhor a este modelo construtivo. Isso acontece devido aos altos custos operacionais corporativos, tornando assim mais evidente e relevante essa economia pelas construções sustentáveis aos clientes. Embora essa característica seja particular aos clientes comerciais, esta não deixa de existir também nas construções residenciais, mesmo que não a sejam tão atrativas quanto aquelas. Por fim, um ponto abordado pela construtora A e que deve ser levado em consideração, é a construção em madeira, pois todas as demais empresas relataram os benefícios econômicos das construções, mas também relataram um maior custo inicial, sendo eleita uma das principais barreiras. Em contrapartida, os entrevistados da empresa A afirmam que os benefícios econômicos iniciam na construção, podendo gerar uma economia de até 40% com as construções em madeira, ponto importante, já que pode ser uma estratégia de economia e aumentar mais os benefícios desde a etapa de construção.

As informações levantadas no estudo empírico corroboram com a teoria, tendo em vista que Cserhádi e Szabó, (2014), Jugdev, Müller (2005) e Papke-Shields et al. (2010) afirmam que os benefícios econômicos aos clientes são um dos maiores atrativos das construções sustentáveis, e enfatizam que os fatores de sucesso do projeto precisam incluir estes benefícios para o consumidor, especialmente os benefícios econômicos. Os dados levantados também confirmam a literatura em outro ponto, quando Adelin et al. (2015) menciona que os benefícios estão relacionados aos incentivos econômicos, economia no ciclo de vida das edificações e valorização das vendas e locações das edificações.

#### 4.2.2.1.1 *Existência de Demanda do Mercado (Consumidor)*

A demanda existente por edificações sustentáveis está relacionada ao aumento da consciência do consumidor sobre a importância desses projetos (KANJI, CHOPRA, 2010). Essa demanda cria a viabilidade comercial de projetos sustentáveis, sendo fundamental promover a produção de moradias sustentáveis pelos incorporadores (WILLIAM, DAIR, 2007). Os proprietários desempenham um papel importante na demanda por edifícios sustentáveis, pois são os verdadeiros condutores de uma melhor sustentabilidade em edifícios, e demonstram isso aos clientes, gerando uma demanda para o modelo construtivo (SHEN et al., 2010).

A entrevistada 2, da construtora A cita a existência de demanda como um *driver* importante. Explica que a demanda impulsiona diretamente o aumento desse modelo construtivo, e alega que isso acontece há muitos anos, a demanda aumenta a quantidade de projetos sustentáveis, entretanto, aborda também um ponto interessante relacionada à pandemia de COVID-19 vivenciada no mundo: segundo ela, a demanda desses projetos aumentou devido ao maior tempo que as pessoas passam em suas casas. É o que se percebe no seguinte trecho:

Tanto que no começo da pandemia a gente viu a demanda e a necessidade que as pessoas têm e a visão que elas têm sobre sustentabilidade. Quando começou a vender mais todo mundo ficou com aquele choque ... Todo mundo ficou pensando o que iria acontecer e todo mundo meio que estabilizou economicamente e financeiramente travou tudo, os planos que tínhamos não iam mais para frente. Depois, durante a pandemia, tudo estava acontecendo e começou a surgir um *home office* e a necessidade de isolamento e tal, como as pessoas começaram a querer mudar, não aguentavam mais olhar o mesmo ambiente e a mesma casa, com isso a demanda começou a crescer, queriam mudar a própria casa ou irem para um lugar diferente (Entrevistada 2, construtora A).

O entrevistado da construtora B, por sua vez, confirma a existência de demanda como um fator forte para impulsionar as construções sustentáveis, porém, ressalta que, em alguns

casos, o cliente já apresenta uma ideia inicial totalmente formada, e sua execução tende a ser mais fácil. Entretanto, ainda que o cliente deseje construir de maneira sustentável, suas ideias muitas vezes são abstratas e necessitam de um refinamento; com isso, o arquiteto/engenheiro torna-se o responsável pela melhoria e organização dessas ideias, assim como por mostrar o melhor caminho ao cliente. Essa atitude faz com que o cliente realmente se engaje no projeto.

Os entrevistados da construtora C confirmam os pontos já citados e acrescentam que a demanda, além de impulsionar, ela guia. Afirmam que, em função da alta demanda, a empresa C tornou-se focada em projetos sustentáveis, e explicam que esta pode perceber plenamente os benefícios, a importância e as necessidades de construções sustentáveis, mas somente quando houver necessidade. Os entrevistados evidenciam também que os clientes podem apresentar dúvidas sobre como executar, quais os passos, como se certificar, mas no caso da construtora C, por possuírem mais clientes comerciais do que residenciais, aqueles já exigem, de antemão, construções sustentáveis, e o trabalho da construtora fica por conta de lapidar suas ideias e produzir modelos que atendam a esses clientes.

Os entrevistados da construtora D também apresentam caso semelhante, no qual seus clientes já abordam a ideia de construção sustentável, e mostram que também mudaram praticamente 100% dos seus projetos para sustentáveis, devido à demanda e aos clientes que atendem, e revelam que atendem grande empresas do mundo hoje que se instalam no Brasil, além de grandes empresas brasileiras que também procuram por ambientes que sejam sustentáveis.

O fornecedor A também afirma que a demanda dos clientes é um *driver* para aumento das construções sustentáveis e, logicamente, para os setores envolvidos. O fornecedor oferecia, anteriormente, produtos que não se preocupavam diretamente com sustentabilidade, mas, conforme essa demanda foi aumentando, as construtoras passaram a procurar materiais e fornecedores que ajudassem a atender estes clientes e gerissem o melhor benefício aos mesmos.

O entrevistado regulador compartilha a opinião dos outros *stakeholders* de que a demanda é um *driver* das construções sustentáveis e enfatiza novamente o destaque para o setor comercial, ao apontar que a adoção das construções sustentáveis no meio corporativo parte para questão de vantagem competitiva e estratégia da empresa.

O mercado corporativo muito competitivo começou a enxergar isso como um diferencial, e vender pros seus clientes esses espaços que na época nem tinham questões de economia, nem falava muito de benefícios, até de impacto ambiental. Então, no comercial começou por força de marca e isso foi se espalhando, das multinacionais, virou um diferencial se trabalhar num escritório certificado, isso ajuda ter talento, ao longo do tempo... (Entrevistado Regulador).

Analisando de modo geral, a demanda por esse tipo de construção seria uma barreira, já que o número é muito pequeno perto de um ideal para que o modelo construtivo começasse a mudar no país, porém esse *driver* foi analisado em relação às construções sustentáveis existentes, e, embora sejam poucas, o fator foi considerado um *driver*. Baseado na teoria apresentada e no grande número de citações desse *driver* pelos casos, é possível verificar a importância do mesmo na adoção das construções sustentáveis.

Os argumentos dos entrevistados confirmam a literatura pesquisada, Kanji e Chopra (2010) apontam que a demanda existente por edificações sustentáveis está relacionada ao aumento da consciência do consumidor sobre a importância desses projetos. William e Dair (2007) confirmam o ponto em que a viabilidade comercial dos projetos sustentáveis parte da demanda, conforme a demanda surge as empresas adotam esse modelo construtivo.

#### 4.2.2.1.3 *Consciência dos Clientes sobre as Construções Sustentáveis (Consumidor)*

A conscientização do cliente sobre construções sustentáveis é outro fator muito importante na adoção desses projetos. A sociedade está cada vez mais consciente da degradação causada pelas edificações, e também da importância da proteção ambiental, por isso a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos tem aumentado (ZHENG et al., 2012). Essa crescente consciência ambiental tornou-se uma força motriz para a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos e econômicos, e forçou os desenvolvedores a adotar projetos sustentáveis para atender às necessidades dos consumidores e manter ou melhorar sua competitividade (SARKIS, 2003; WALKER et al., 2008).

A entrevistada 1, construtora A confirma a importância da consciência dos clientes para adoção da construção sustentável, afirmando também que a consciência dos clientes está diretamente ligada a outros *drivers*, como o aumento de demanda. Informa ainda que os clientes possuem maior consciência, são influenciados pelo momento, pela internet, por outras pessoas e acabam adotando os projetos sustentáveis em suas vidas.

O cliente que senta lá e me procura, é aquele cliente que está preocupado com a sustentabilidade, é um cliente que já tem um perfil, que fala assim, eu vou fazer minha pequena parte no universo, então eu vou procurar um escritório... o cliente senta e fala assim "... mas a gente vai colocar reuso de água de chuva? ... mas a gente vai por energia solar? ... mas a gente..." (Entrevistada 1, Construtora A).

No trecho a seguir é possível constatar que a construtora B também confirma que a consciência dos clientes é extremamente importante para a adoção e dissipação dos projetos sustentáveis, este pode não querer e não conseguir uma construção com o selo do GCB, mas quer fazer a parte que cabe a ele no momento.

Porque tem muito cliente que chega com esse desejo de fazer parte, desde pequenas coisas, como, quero já deixar previsto uma tomada elétrica na minha garagem, então muitas vezes o cara já chega lá com esse desejo, mesmo que seja pequenas coisinhas, mas que são as motivações para ele querer entrar nesse mundo e talvez no meio do percurso se aprofundar e falar, nossa não sabia que era tão mais simples fazer uma casa desse jeito, mesmo que o cliente não esteja disposto a arcar com a retirada de um selo GBC e que tem certos custos e premissa que acabam encarecendo, mas as vezes são as pequenas coisinhas que ele, com a instrução correta ele vai, mas também é o anseio da pessoa que chega e te empurra a pesquisar e elevar o padrão de projeto para atender isso. (Entrevistado 1, Construtora B).

As construtoras C e D apresentam pontos que confirmam a importância da consciência dos clientes e reforçam que essa consciência parte de um conhecimento sobre o assunto. Essa cultura de consciência sobre as construções sustentáveis tem se tornado comum em alguns segmentos, como por exemplo, praticamente todas as empresas de tecnologia hoje no Brasil que estão situadas em construções sustentáveis, assim como empresas de outros segmentos, que também espelham essa consciência entre as empresas do mesmo setor.

Questionado sobre o mesmo, o fornecedor A confirma ser um importante *driver* a consciência dos clientes sobre as construções sustentáveis, e afirma que sempre realizam pesquisas de mercado sobre o assunto, e os clientes apresentam uma mudança de comportamento, mostram uma maior conscientização sobre a importância da sustentabilidade, e estão procurando por produtos e processos que prezam isso.

O entrevistado regulador, por sua vez, aponta que a conscientização das pessoas é a chave para o sucesso, e explica que a base da conscientização dos clientes está justamente no conhecimento sobre sustentabilidade, no entendimento de sua importância e de seus benefícios. O entrevistado alega também trabalhar diariamente, e a cada ano tenta melhorar essa dissipação de conhecimento para que se transformem em consciência, demanda, ou seja, ajude na adoção desses projetos. Confirma que, dentro do nicho que estão inclusos, como empresas próximas (construtoras, incorporadoras, fabricantes, entre outros) essa comunicação é eficiente, por isso, a conscientização é um *driver* indispensável na adoção de construções sustentáveis.

Essa referida consciência apresentou destaque entre os *drivers* retirados da literatura, e isso se confirmou nas entrevistas realizadas no estudo do caso, uma vez que esta se relaciona diretamente com outros *drivers*, como o aumento da demanda.

As empresas corroboram com a teoria mostrando a força desse *driver* e sua importância de impulsionar esse modelo construtivo, e confirmaram que a consciência guia os clientes a desejarem possuir algo mais sustentável, e mostram que isso é gerado pelo conhecimento. Afirmam também que as pessoas apontam mudanças de comportamentos e estão buscando produtos e processos que tenham a sustentabilidade como parte da sua composição.

Zheng et al. (2012) aponta que a sociedade está cada vez mais consciente da degradação causada pelas edificações, e cada vez mais consciente da importância da proteção ambiental, por isso a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos tem aumentado. Assim como Sarkis (2003) e Walker Et Al. (2008) apontam que essa crescente consciência ambiental se tornou uma força motriz para a demanda por produtos de construção ecologicamente corretos e econômicos, e forçou os desenvolvedores a adotar projetos sustentáveis para atender às necessidades dos consumidores e manter ou melhorar sua competitividade.

#### 4.2.2.1.4 Aumento dos Benefícios para a Organização (Proprietários)

Alguns estudos destacam a necessidade de fatores de sucesso do projeto para incluir os benefícios para as organizações das partes interessadas, e preparação para o futuro em termos de inovações e melhoria contínua de competências (CSERHÁTI, SZABÓ, 2014; JUGDEV, MÜLLER, 2005; PAPKE-SHIELDS et al., 2010).

Os entrevistados da construtora A explica que o aumento de benefícios para a organização é o principal *driver* dentro da empresa para adoção das construções sustentáveis. Cita vários benefícios, como o aumento do valor final da construção, maior valorização a curto e longo prazo em relação as construções tradicionais, e muitas vezes facilidade para vender ou alugar devido ao baixo número de construções sustentáveis disponíveis no mercado. Complementam dizendo que os benefícios também estão na execução do projeto em si, assim como os entrevistados da construtora B abordam o mesmo assunto, ao afirmar que, no começo do trabalho com projetos sustentáveis com as empresas, são difíceis porque falta *know-how*, e é preciso investir em cursos, funcionários, consultores e vários outros itens que aumentam os custos. Mas, conforme as empresas investem em equipe treinada, e os projetistas possuem mais experiência para fazer projetos mais assertivos e enxutos, fazem a curva inversa, diminuindo seus custos. A experiência com esses projetos proporciona custos menores, devido ao planejamento e execução eficazes.

O entrevistado 1, da construtora C aponta que este *driver* é muito importante, e que as construtoras querem e precisam disso: o marketing é o ponto forte e move a adoção de projetos

sustentáveis, mesmo que as empresas apresentem ou não a preocupação com o meio ambiente e tenham consciência da necessidade de mudança, entre outros motivos. O entrevistado afirma também que as construtoras vendem isso a seus clientes quando estes pretendem alugar ou vender salas comerciais. Vendem, mais do que o produto, a ideia de como isso é importante, e, mesmo que sejam movidas pelo marketing, isso não significa que não se importam com outras questões.

Agora, para a gente como incorporadora é o *marketing*. Afinal, porque o que a gente ganha com isso, na verdade a gente recebe o retorno de boas empresas locadas nesses nossos prédios. Acho que é isso sim. (Entrevistada 2, Construtora C).

Agora para mim que... para eu que fiz não muda, eu vou gastar um pouquinho a mais e vou ter um retorno maior. O meu retorno em São Paulo, do meu prédio certificado é mais curto ... É melhor em termos de *payback* e etc do que se eu não fizer certificado. (Entrevistado 1, Construtora C).

Os entrevistados da construtora D também apresentam o aumento dos benefícios para a organização como um *driver*. Apontam para o fato de que as construções sustentáveis tendem a ter um custo mais alto para as empresas, se comparadas com as tradicionais, porém afirmam que os clientes estão preparados para absorvê-los, mesmo custando mais, se o retorno pode ser maior. Os custos tendem a ser maiores pela tecnologia embarcada na construção.

Os fornecedores A e B explicam que o aumento de benefícios econômicos para a organização é um *driver* importante para as construtoras, e este acaba se estendendo a eles. Salientam que as empresas conseguem recuperar os gastos extras que eventualmente possam ter na execução do projeto sustentável, e ainda agregar valor, exemplificam que o produto que vendem é mais caro que o tradicional, logo a empresa tem um custo mais alto, mas, no final, a empresa consegue passar esse custo dos produtos e ainda valorizar os mesmos. Constatam que se deparam com a falta de opções, já que muitas vezes as empresas agregam maior valor devido à falta de concorrentes no mercado.

O entrevistado regulador, por sua vez, reforça que as empresas têm um aumento de benefícios econômicos nas construções sustentáveis, e isso é um grande *driver*. Aponta que as organizações conseguem agregar valor nesse tipo de construção gerando maiores lucros. Muitas vezes, os clientes procuram empresas com experiência na área, as empresas que estão no mercado e já tem um portfólio a ser apresentado saem na frente e conseguem grandes clientes, conseqüentemente, lucros maiores. A demanda ainda é pouca, e precisa melhorar, mas, nos últimos meses vêm surgindo um sistema de investimentos no qual os investidores investem mais em construções sustentáveis, e, para isso, procurar empresas já sólidas neste segmento é

de grande valia. Ainda se está bem longe de ser um incentivo para o setor, mas há potencial de crescimento, e esses investimentos e as empresas que já estão atuando, vão se destacar e arrecadar mais benefícios e lucros.

Conforme averiguada na teoria, os benefícios econômicos são pontos fortes na adoção das construções sustentáveis pelas organizações, as empresas visam esses benefícios e investem para alcançar mais. Os relatos dos casos mostram que, na maioria das vezes, as empresas precisam investir mais inicialmente para treinar funcionários, cursos, planejamento, projetos que são mais complexos, execução que pode ser confusa no início, os materiais são mais caros, enfim, existe um maior investimento inicial. No entanto, as empresas conseguem repassar esse custo inicial mais alto e atingir uma valorização a curto prazo alta, devido ao baixo número de construções sustentáveis no país. Essa lucratividade aumenta quando existe algum projeto disponível, com isso as empresas lucram muito mais se comparado com construções convencionais. As empresas também conseguem reduzir seus custos de execução devido à experiência e ao planejamento e controle eficaz destes projetos.

Cserhádi e Szabó (2014), Jugdev e Müller (2005) Papke-Shields et al. (2010) apontam o mesmo que foi abordado nas entrevistas, explicam que alguns estudos destacam a necessidade de fatores de sucesso do projeto para incluir os benefícios para as organizações das partes interessadas do projeto e preparação para o futuro, em termos de inovações e melhoria contínua de competências.

#### 4.2.2.1.5 *Melhor Imagem, Reputação da Empresa e Aumento da Vantagem Competitiva (Proprietário)*

As empresas estão cientes de seu impacto social, ambiental e econômico, e algumas delas estão ansiosas por desenvolver as melhores práticas sustentáveis como boas estratégias de negócios (DAHLSRUD, 2008). *A World Foundation* (WWF, 2005) também destacou os benefícios de se atingir altos padrões de desempenho sustentável para as construtoras, principalmente atraindo clientes e funcionários de alta qualidade. Atrair clientes e reduzir os custos de construção são bons para o retorno do investimento (ROI). Além disso, o desenvolvedor possui posição estratégica para integrar o conceito de sustentabilidade ao projeto (ABIDIN et al., 2013). Porém, mesmo com outros incentivos para a adoção das construções sustentáveis, a melhoria da imagem e reputação da empresa são os principais direcionadores para a adoção dessas práticas (COLLINS et al., 2010).

A entrevistada da construtora A confirma que a melhoria da imagem, reputação da

empresa e aumento da vantagem competitiva é fator chave para adoção da construção sustentável. Afirma que as empresas que trabalham com esse tipo de construção têm vantagem em relação às demais, diante dos clientes que buscam sustentabilidade, pois a maioria dos clientes costumam buscar empresas que já atuam e têm experiência com projetos sustentáveis para atendê-los.

Conforme trecho a seguir, a entrevistada 2, da construtora B também aponta como um grande *driver*, e em concordância, a entrevistada da construtora C reforça que é o *marketing* o ponto chave, que as empresas buscam esse reconhecimento no mercado para atrair clientes com mais facilidade, e menciona ainda a possibilidade de atrair investidores, assim garantem que, com uma reputação e imagem melhor, obtém vantagem competitiva em relação às demais as empresas, e ainda podem se destacar para serem escolhidas por investidores.

Esse *Driver* hoje é muito movido pelo *marketing*, quando a gente fala de *marketing* são aquelas empresas que estão começando nunca fizeram e acho importante para a visibilidade, todas que estão começando a primeira coisa que vem à cabeça é o *marketing*. Para empresas que já trabalharam com sustentabilidade, assimilaram, mas no dia a dia e sabem que isso é importante, o *marketing* continua sendo importante, mas não só isso, elas já reconhecem que tem um valor agregado de fato, elas conseguem melhorar o valor do produto e conseguem também depois ter uma redução de custos operacionais (Entrevistada 2, Construtora B).

O entrevistado da construtora D também concorda que isso seja um *driver*. Cita que a melhor imagem e reputação da empresa são importantes para a conquista e o posicionamento no mercado, gerando uma vantagem competitiva. Entretanto, menciona que faz parte de estratégia de *marketing*, mas aconselha que as empresas não devem expor isso, devem lidar como se essa cultura fizesse parte da alma da empresa, e mesmo havendo interesses e estratégias por trás disso, deve ficar oculto.

Os fornecedores A e B explicam que isso também é um *driver* para as empresas que fornecem seus produtos e para eles mesmos. Revelam que as empresas estão muito preocupadas com a imagem que irão passar e, ao mesmo, tempo estão buscando vantagem competitiva. Acrescentam que, apesar de ser um setor com grandes concorrentes, as empresas estão sempre buscando melhor vantagem. Além disso, afirmam que isso também ocorre dentro das próprias empresas, já que procuram sempre estar presentes com outras boas empresas, atender ao maior número de clientes possíveis e conquistar cada vez mais o mercado da construção sustentável.

Como pode ser observado, os entrevistados alertam que a busca por reconhecimento e vantagem competitiva é importante, pois muitos clientes de construções sustentáveis procuram empresas que tenham boa imagem, reputação, e portfólio abrangente. Por mais que não exista

tanta concorrência e o número de empresas que constroem de maneira sustentável não seja nada perto do ideal, a concorrência dentro do pequeno nicho ainda assim ocorre. As entrevistas corroboram com a teoria, já que Collins et al. (2010), afirma que a melhor imagem e reputação da empresa são os principais direcionadores para a adoção de práticas sustentáveis.

#### 4.2.2.1.6 *Planejamento e Controle Eficaz do Projeto (Funcionários)*

O planejamento e controle eficazes do projeto envolvem todas as suas fases. Em comparação com os edifícios tradicionais, os edifícios sustentáveis requerem mais iterações de design, mais cooperação entre as partes interessadas, participantes adicionais do projeto, a aplicação de materiais e tecnologias novos e desconhecidos e gestão sustentável adicional do local (PULASKI et al., 2006).

A entrevistada 1, da construtora A, afirma que o planejamento e controle eficaz do projeto é um *driver* importante para a construção sustentável, pois isso define como será sua execução, já que uma falha mínima pode ocasionar vários problemas, por vezes até irreversíveis, quando se tem em mente os requisitos para as certificações. Acrescenta ainda que, na empresa, pode-se dizer que o planejamento e controle é eficiente e mais fácil, e defende que executar a obra sustentável é mais fácil, já que o planejamento e controle dos processos não requer tanta atenção e conferências como as construções tradicionais; então, conclui que este é um *driver* muito grande dentro da empresa.

Os entrevistados da construtora D também compartilha desse *driver*, e afirmam que o planejamento e controle eficaz das construções sustentáveis é importante. Explicam que o planejamento tende a ser mais trabalhoso em relação aos projetos tradicionais, requerem mais atenção às premissas sustentáveis, já que precisam ser planejadas com antecedência e não pode haver alteração na execução, por isso o planejamento é mais complexo, para garantir que todos os projetos estejam completamente corretos, e a execução da obra aconteça sem problemas, trazendo até facilidade para executar a obra em relação às construções tradicionais, que contam com várias mudanças e adequações ao decorrer da obra.

... como o nosso escritório já tem isso no desenvolvimento do nosso projeto ... A gente acompanha muitas obras, a gente gerencia muitas obras e a gente vê que muitas empresas já têm isso dentro da cultura da empresa, então as boas práticas de planejamento e controle são exigidas ... Por essas certificações, muitas empresas já têm isso dentro da sua da sua rotina (Entrevistada 2, Construtora D).

Os fornecedores A e B confirmam a teoria e os dados dos demais casos, e apontam ainda que as empresas se preocupam muito com o planejamento e controle eficiente, com frequência as empresas se reúnem com eles e outros fornecedores para alinhar o preço, a data de entrega, e conhecer produtos novos. As empresas também cobram muito dos fornecedores produtos fáceis para utilização, otimização de tempo, treinamento de novos produtos e tecnologia, tudo com o objetivo de minimizar os erros e o tempo dentro do canteiro de obra.

Finalizando a análise dos principais *drivers* à construção sustentável no Brasil, foi possível constatar que o planejamento e controle do projeto eficaz, independentemente do modelo construtivo, é um ponto muito abordado pelas empresas do setor. As empresas buscam diariamente construir planejamentos eficientes e manter o controle dos mesmos, porém, na construção tradicional, é natural não demandar tanto tempo na fase de planejamento, e conforme a execução ocorre, os problemas e desvios de planejamentos são ajustados. As construções sustentáveis não têm espaço para esse método de trabalho, o modelo construtivo é rico em detalhes e premissas para que uma construção seja considerado sustentável, por isso exige um planejamento maior e mais atencioso, para que, durante a sua execução, não seja necessária nenhuma mudança ou alteração do projeto. Existe essa preocupação uma vez que, na execução, pode haver alguma alteração que desclassifique a construção como sustentável, perdendo todo o objetivo da construtora e do seu cliente.

Pulaski et al. (2006) demonstram que o planejamento e controle eficazes do projeto envolve todas as fases do mesmo. Em comparação com os edifícios tradicionais, os edifícios sustentáveis requerem mais interações de design, mais cooperação entre as partes interessadas, participantes adicionais do projeto, a aplicação de materiais e tecnologias novos e desconhecidos e gestão sustentável adicional do local. A teoria pesquisada aponta uma maior interação entre as partes interessadas, mas não aponta como sendo um dos maiores fatores, como visto no relato dos entrevistados, já que, apesar desse tipo de projeto ser mais complexo, o planejamento e controle é mais eficiente e garante que tudo aconteça como planejado.

#### 4.2.2.2 *Drivers* Médios

Os *drivers* que foram citados em três ou quatro dos sete casos participantes foram classificados como médios. Embora eles sejam citados com menor frequência que os outros *drivers*, não é possível julgá-los irrelevantes, uma vez que estes também são *drivers* à construção sustentável no Brasil.

Os riscos reduzidos para as empresas foram considerados um *driver*. Entre os dados analisados no estudo de caso, os entrevistados afirmaram que os projetos sustentáveis tendem a diminuir os riscos para as empresas. Corroborando com essa afirmação, Sayce et al. (2007) mostram que o investimento nas construções sustentáveis atualmente reduz os riscos e incerteza e apresenta retornos financeiros comprovados.

Devido à sua complexidade, as obras sustentáveis, muitas vezes, proporcionam aos colaboradores um melhor ambiente de trabalho. Para se superarem, as empresas tendem a ter melhores condições de trabalho, a equipe é mais unida, a colaboração e a comunicação são mais próximas e as opiniões de todos os membros são importantes e relevantes. Todos esses são fatores que motivam e melhoram o ambiente de trabalho dos colaboradores participantes de projetos sustentáveis (HEERWAGEN, 2000). De acordo com os entrevistados, esse tipo projeto tende a ter um clima mais favorável de trabalho, pois, devido à sua complexidade, requer muita união e atenção de toda equipe, e isso acaba aproximando e gerando um ambiente melhor de trabalho.

Os entrevistados citaram também que os profissionais qualificados são um *driver* importante para adoção desses projetos, e contando com a qualificação dessas pessoas a execução torna-se mais fácil, tendo em vista que são necessários alguns pontos a serem cumpridos no canteiro de obras desses projetos sustentáveis. Acrescentam ainda que a necessidade de profissionais qualificados é ainda maior para o planejamento e elaboração dos projetos, e que, devido à complexidade é necessário que os projetos saiam corretos e sem erros. Confirmando as informações relatadas pelos entrevistados, Häkkinen e Belloni (2011) explicam que os profissionais qualificados para a realização de projetos sustentáveis podem contribuir para que estes sejam realizados de forma mais eficiente e com melhor qualidade.

As implicações arquitetônicas do projeto estão relacionadas à estética e à arquitetura do edifício. O design sustentável é mais complicado do que o design tradicional, porque estas precisam considerar materiais e sistemas alternativos (HWANG, TAN, 2012). Os entrevistados também afirmam que as implicações arquitetônicas são fundamentais, hoje as construções são bonitas, apresentam identidade própria e não é possível diferenciá-las através de tendências arquitetônicas, além disso, exemplificam que muitos clientes têm medo dos projetos sustentáveis, já que acreditam que não conseguem unir um projeto bonito com sustentabilidade, e quando as empresas mostram que é totalmente possível, esse fator se torna um *driver*.

Segundo Kibert (2007), a construção sustentável oferece uma solução para evitar atividades prejudiciais ao meio ambiente, pois pressupõe os princípios da correção ecológica e aborda de forma abrangente os aspectos ecológicos, sociais e econômicos da arquitetura no

contexto de sua comunidade. Reduzir o impacto negativo no meio ambiente é um dos principais benefícios das edificações sustentáveis, mesmo durante a construção e todo o ciclo de vida dessas edificações (DARKO et al., 2017). Os entrevistados confirmam que muitos clientes justificam a necessidade de redução do impacto ambiental para a adoção das construções sustentáveis, por mais que ainda seja pequeno o número no país, muitas delas podem e são motivadas pela ideia de redução do impacto ambiental dos clientes e da comunidade local.

A disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis foi considerado um *driver* médio no país, ou seja, existem tecnologias e conhecimento para utilizá-las, mas não a ponto de ser um grande impulsionador para a adoção das construções sustentáveis. As existentes ajudam, mas não são fatores chaves.

Segundo Abidin, Yusof e Othman (2013), a construção sustentável requer tecnologias novas, inovadoras e mais complexas, que por sua vez requerem conhecimentos técnicos. A disponibilidade e o conhecimento de tecnologias sustentáveis são importantes para a adoção desses projetos. Lin et al. (2010) acredita que quando uma empresa decide adotar compras verdes, vários fatores são importantes, incluindo a disponibilidade ou existência de tecnologias verdes avançadas para fins de construção.

#### 4.2.2.3 *Drivers* Baixos

Os *drivers* baixos foram classificados em dois grupos, o primeiro trata-se dos *drivers* classificados baixos e que aparecem como barreiras importantes, por isso foram classificados como *drivers* baixos. O segundo grupo são os *drivers* que foram considerados baixos e não aparecem como barreiras.

Os *drivers* que foram citados em um ou dois dos sete casos participantes foram classificados como baixos. Embora eles sejam citados com menor frequência que os outros *drivers*, não é possível julgá-los irrelevantes, uma vez que estes também são *drivers* à construção sustentável no Brasil.

A disponibilidade de fornecedores e materiais sustentáveis foi considerada um *driver* em dois casos, encontra-se como um *driver* baixo porque se encontra como uma barreira destacada, logo para as empresas entrevistadas é um fator que atinge negativamente hoje no país.

A melhoria de saúde e de bem-estar dos ocupantes nas construções sustentáveis também foi considerado um *driver*, e os entrevistados exemplificam com o fato de que os recursos sustentáveis geram isso, agregando na vida dos ocupantes dos projetos sustentáveis.

A possibilidade de redução de custos foi citada em dois casos, sendo um deles, exemplificado com o fato de que a construção em madeira pode trazer uma redução de custo nos projetos sustentáveis. A preocupação gerencial e existência do compromisso ambiental da empresa foram citadas em um caso, e os entrevistados afirmam que essa preocupação, para a adoção desses projetos, da empresa e dos funcionários com o meio ambiente é também um driver.

#### 4.2.2.4 *Drivers* não Identificados

Os *drivers* não identificados foram classificados em dois grupos, o primeiro trata-se dos *drivers* que não foram identificados e aparecem como barreiras, por isso não sendo citados. O segundo grupo são os *drivers* não identificados que não aparecem como *drivers* e nem como barreira.

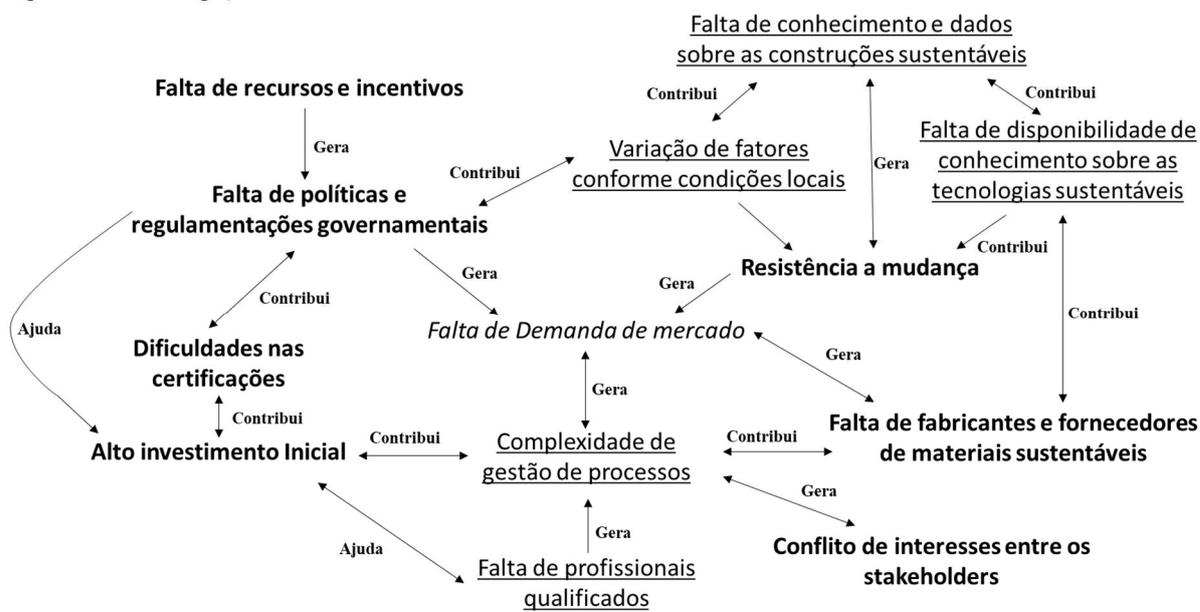
Os incentivos governamentais foram destacados como *driver* e nas entrevistas não foi citado, encontra-se como um *driver* baixo porque se encontra como uma barreira destacada, logo é um fator que atinge negativamente hoje no país, segundo as empresas entrevistadas.

Alguns *drivers* foram relacionados na teoria pesquisada e não foram confirmados nas entrevistas, como: existência de estratégia organizacional, investimento em P&D e inovação, influência no tamanho da empresa, compromisso com a responsabilidade social, capacidade de empresa, conhecimento técnico da empresa e colaboração e comunicação efetiva entre a equipe. Todos esses *drivers* estão relacionados aos proprietários e funcionários (agentes internos), acredita-se que no Brasil não tenham sido destacados por ser um modelo construtivo novo e em crescimento, as empresas estão sendo incentivadas principalmente pela demanda de mercado.

### 4.2.3 Possíveis Interligações

A figura 26 apresenta um possível esquema de interligações entre as barreiras identificadas no estudo de caso, as barreiras foram interligadas de acordo com os pontos identificados na realização das entrevistas e com base na literatura pesquisada.

Figura 26 – Interligações das barreiras



Fonte: Elaboração Própria

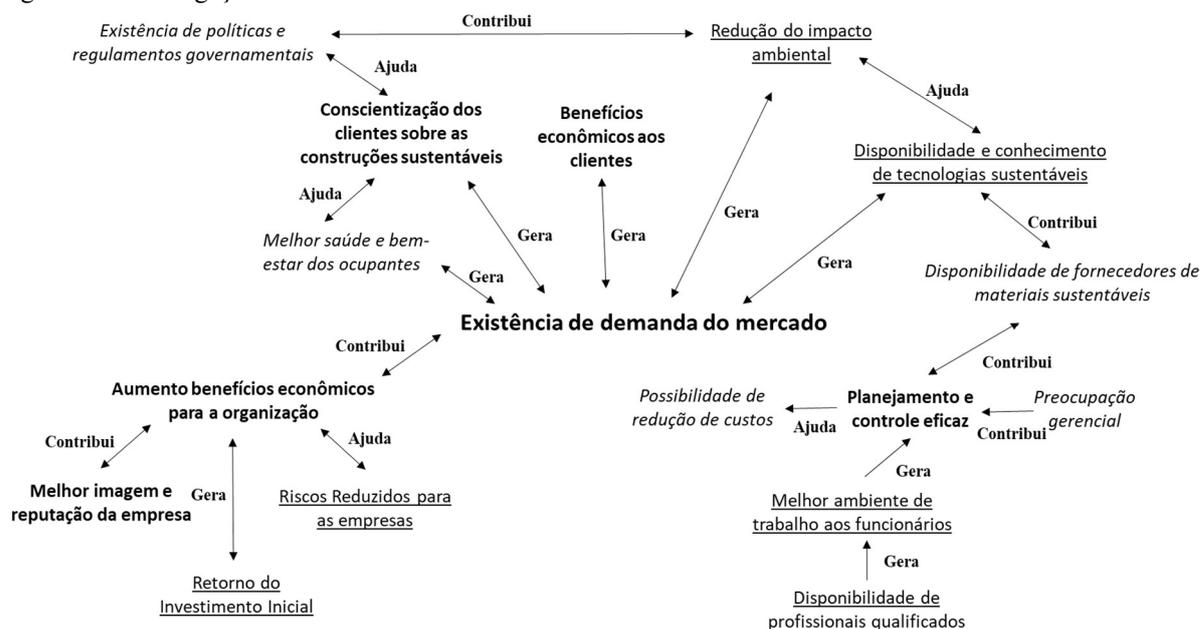
Uma breve análise aponta a falta de demanda de mercado é o fator central que interliga a maioria das demais barreiras, outras barreiras como falta de conhecimento, falta políticas e regulamentações governamentais, resistência a mudança e complexidade de gestão de processos se encontraram conectadas em várias outras barreiras, tornando-se importantes na relação de interligação. Quando as barreiras são analisadas pela sua classificação (destacadas, médias e baixas) é possível notar que não existem barreiras destacadas ao centro da figura, as barreiras estão na extremidade, isso permite concluir que as barreiras à construção sustentável no Brasil existem, mas as principais não já destacadas, as destacadas estão descentralizadas e com a maior possibilidade de superação dessas barreiras.

Com intuito de explorar mais afundo as interligações entre as barreiras a figura foi criada em estilo de mapa mental, os fatores foram interligados entre si com três características, sendo elas: “gera” (extremamente forte), “contribui” (muito forte) e “ajuda” (forte). Análise deste método apresenta que muitas barreiras geram outras e tem uma relação muito forte, porém não são barreiras destacadas, ou seja, a maioria das barreiras que geram classificadas com o poder de gerar outra barreira não é uma barreira destacada, apenas está no centro e recebendo mais

interligações. Acredita-se que analisando a figura como um todo seja possível concluir que as barreiras destacas no Brasil não estão ao centro e não estar interligadas a diversas barreiras, essas características apontam uma maior facilidade para a solução das barreiras destacas e conseqüentemente um avanço na adoção das construções sustentáveis no país.

A figura 27 apresenta um possível esquema de interligações entre os *drivers* identificados no estudo de caso, os *drivers* foram interligados de acordo com os pontos identificados na realização das entrevistas e com base na literatura pesquisada.

Figura 27 – Interligações dos *drivers*



Fonte: Elaboração Própria

Analisando a figura é possível concluir que a existência da demanda do mercado é o fator que mais impulsiona a construção sustentável atualmente no país. Diferente das barreiras, os *drivers* mostram uma ligação de fatores em grupos, existem muito *drivers* conectados entre si e apenas o principal entre eles se conecta com os demais. Diante disto, é possível observar alguns *drivers* significativos nas ligações, sendo eles o aumento de benefícios econômicos para a organização, conscientização dos clientes sobre as construções sustentáveis, redução do impacto ambiental, planejamento e controle eficaz, entre outros.

Quando os *drivers* são analisados pela sua classificação (destacados, médios e baixos) é possível notar que existe um *driver* destacado ao centro da figura, e alguns outros *drivers* destacados ao redor, isso permite concluir que o *driver* com maior número de interligações também é um *driver* destacado a apresenta papel primordial na adoção das construções sustentáveis no Brasil.

Com intuito de explorar mais afundo as interligações entre os *drivers* a figura foi criada em estilo de mapa mental, os fatores foram interligados entre si com três características, sendo elas: “gera” (extremamente forte), “contribui” (muito forte) e “ajuda” (forte). Análise deste método apresenta que muitos *drivers* geram o *driver* destacado no centro da figura, apesar dos outros *drivers* destacadas estarem mais com o papel de contribuir e ajudar outros *drivers*, o *drivers* existência de demanda é “gerado” por muitos *drivers* ao seu redor. Acredita-se que analisando a figura como um todo seja possível concluir que os *drivers* destacados no Brasil são importante e por terem fortes interligações apontam que a construção sustentável no Brasil vem sendo impulsionada devido aos fatores expostos na figura, conseqüente para acelerar e reforça esses fatores impulsionadores é possível melhorar os que estão tendo maior representatividade e maior número de interligações.

#### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor da construção civil é um dos setores que mais consome recursos naturais, e ao mesmo tempo é o setor que mais influencia a economia mundial, pois o crescimento populacional é constante, e a necessidade de novas construções também. Devido ao alto consumo de recursos naturais, as construções sustentáveis têm como objetivo reduzir o impacto ao meio ambiente. Este artigo apresenta uma discussão e síntese de *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil, fazendo uma comparação entre o modelo teórico construído através de literatura pesquisada e os dados coletados e analisados através do estudo de caso. A maioria dos fatores levantados podem ser *drivers* ou barreiras, a depender do local e do modo como os projetos estão sendo executados. Daí a justificativa para o foco no Brasil, pois a literatura internacional aponta que os *drivers* e barreiras variam conforme o país. Essas variações impedem de generalizar esses *drivers* e barreiras internacionais para o Brasil, com base nisto, surgiu a necessidade de verificar no país quais desses fatores são *drivers*, quais são barreiras, e quais não aparecem no contexto nacional.

Em relação aos *drivers*, o modelo teórico foi composto por 29 *drivers* à construção sustentável e os resultados do estudo empírico listou apenas 19 deles. Os *drivers* foram classificados em dois grupos: agentes externos e internos. Em relação ao primeiro grupo, foram encontrados três *drivers*: a consciência dos clientes sobre as construções sustentáveis, os benefícios econômicos gerados aos clientes, e a existência da demanda do mercado, sendo todos eles relacionados ao consumidor. Isso indica que este é o principal *stakeholder* na adoção das construções sustentáveis.

Já em relação ao segundo grupo, os principais drivers encontrados foram: o aumento de benefícios econômicos para a organização, a melhoria da imagem e reputação da empresa, o aumento da vantagem competitiva e o planejamento e controle eficaz do projeto. Dois *drivers* estão relacionados aos proprietários e um aos funcionários. De modo geral, os resultados não apresentaram discrepâncias entre agentes internos e externos, mantiveram-se equilibrados, e o mesmo foi observado com os *stakeholders*, já que todos apareceram. Apenas em relação ao governo houve discrepância entre as informações obtidas e a literatura pesquisada, já que apenas um driver relacionado a ele foi citado, e somente por uma empresa. As informações obtidas apontam que o governo não apresenta papel efetivo para impulsionar as construções sustentáveis, enquanto que a literatura pesquisada demonstra que, nos demais países, o governo é o maior e mais importante incentivador para a adoção desse modelo construtivo.

Em relação às barreiras, o modelo teórico apresentou 28 barreiras à construção sustentável, enquanto que os resultados da pesquisa apontaram 14 barreiras no contexto brasileiro. As barreiras também foram classificadas em dois grupos: agentes externos e internos. Em relação ao primeiro grupo, estas são as mais frequentes, a saber: a falta de políticas e regulamentação governamental, a resistência às mudanças para as construções sustentáveis, a falta de recursos e incentivos financeiros e a falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis. Estes estão divididos entre os *stakeholders* governo, comunidade local e fornecedor.

Já em relação ao segundo grupo, aparecem apenas duas barreiras principais, a saber: as dificuldades nas certificações e o alto custo do investimento inicial, referentes aos *stakeholder* proprietários. Esses resultados mostram que existem impedimentos dentro e fora das empresas para a adoção dos projetos sustentáveis, mas principalmente fora, já que o governo é a primeira barreira apresentada.

As barreiras que foram citadas em três ou quatro casos entre os sete casos participantes foram classificadas como médias. Embora apareçam com menor frequência que outras barreiras, ainda assim, não deixam de ser importantes ao levar em consideração as construções sustentáveis no país.

Os resultados, de maneira geral, se validam, pois nos *drivers* o governo apareceu como o menor incentivador, e nas barreiras apareceu como o maior impedimento. Entre as barreiras relacionadas ao governo, as duas que se destacam são: a falta de políticas e regulamentação governamentais, e a falta de recursos e incentivos financeiros. Apesar de a literatura pesquisada apontar que em muitos países o governo tem papel ativo na implantação das construções sustentáveis, a barreira mais citada no artigo 1 também foi a falta de políticas e regulamentações

governamentais. O Brasil pode sofrer um impedimento maior em relação ao governo, mas constata-se que essa é uma barreira de âmbito internacional.

Os *drivers* que foram citados em três ou quatro dos sete casos participantes foram classificados como médios. Embora apareçam com menor frequência que os outros, ainda assim são importantes citá-los, já que prejudicam a adoção de construções sustentáveis no país.

Por fim, algumas limitações do estudo podem ser destacadas. A principal trata-se da amostra dos casos e acesso a informações. Devido à pandemia de COVID-19, a realização do estudo de caso foi dificultada, tendo em vista que o grupo de empresas disponíveis dentro do nicho é reduzido, e diante desse contexto muitas não responderam, alegaram falta de tempo, sobrecarga de trabalho, falta de interesse em participar, e esses fatores limitaram a seleção de mais empresas para compor o estudo de caso. Outro limitador também gerado pela pandemia, foi a dificuldade em coletar mais evidências. Foi utilizada uma fonte de evidência, mas o fato de não visitar a empresa, conhecer seus processos e métodos de perto também limitaram os resultados da pesquisa. Para eliminar parte desta limitação as entrevistas se estenderam a vários *stakeholders* do setor. Por fim, outra limitação foi o foco das empresas no estado de São Paulo, já que, apesar de ser o estado que mais contém certificações no Brasil, pode-se considerar uma limitação regional por não se considerar outras regiões e estados brasileiros.

Para pesquisas futuras sugere-se realizar um estudo de caso com mais casos envolvidos, mais participantes e mais fontes de evidências. Baseando-se na pesquisa atual, pode-se focar nos *drivers* e barreiras já aqui apresentados para o contexto brasileiro, tendo em vista que muitos destes do modelo teórico não foram identificados aqui. Assim, com esse recorte para os principais fatores no país, é possível uma discussão maior e mais profícua desses *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil. Sugere-se ainda que sejam selecionados casos dos outros estados do Brasil para identificar possíveis semelhantes e diferenças entre eles.

## REFERÊNCIAS

- ABIDIN, N. Z.; YUSOF, N.; OTHMAN, A. A. E. Enablers and challenges of a sustainable housing industry in Malaysia. **Construction Innovation**, v. 13, n. 1, p. 10–25, 2013.
- ABIDIN, N. Z.; POWMYA, A. Perceptions on motivating factors and future prospects of green construction in Oman. **Journal of Sustainable Development**, v. 7, n. 5, p. 231–239, 2014.
- AHN, Y.H. *et al.* Drivers and barriers of sustainable design and construction: the perception of green building experience. **International Journal Sustainable Building Technologies**, v. 4, p. 35-45, 2013.
- AKADIRI, P.O. Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. **Journal of Building Engineering**, v.4, p. 86-93, 2015.
- AL SURF, M.; TRIGUNARSYAH, B.; SUSILAWATI, C. Saudi Arabia's sustainable housing limitations: The experts views. **Smart and Sustainable Built Environment**, v. 2, n. 3, p. 251–271, 2013.
- ALDOSSARY, N. A.; REZGUI, Y.; KWAN, A. An investigation into factors influencing domestic energy consumption in an energy subsidized developing economy. **Habitat International**, v.47, p. 41-51, 2015
- ANDELIN, M. Breaking the circle of blame for sustainable buildings – evidence from Nordic countries. **Journal of Corporate Real Estate**. v. 17, p. 26-45, 2015.
- ANDERSEN, M. M. Eco-innovation – towards a taxonomy and a theory. **DRUID Conference - Entrepreneurship and Innovation**, 2008. Copenhagen, Denmark.
- AZEEM, S. *et al.* Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan, **Smart and Sustainable Built Environment**. v. 6, p. 86-100, 2017.
- BAXTER, J. **Sustainability premier: step by natural step**. 2009.
- BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, p. 146-154, 2010.
- BERKHOUT, F. Eco-innovation: Reflections on an evolving research agenda. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 11, p. 191-197, 2011.
- BLOWFIELD, M.; VISSER, W.; LIVESEY, F. **Sustainability Innovation: mapping the territory**. 2007.
- BOND, A.J; MORRISONS, A. S. Sustainability appraisal: jack of all trades, master of none. **Impact Assessment and Project Appraisal**. v.27, p. 321-329, 2009.
- BOURDEAU, L. Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of Visions from Various Countries. **Building Research and Information**, v. 27, p. 354-366, 1999.

BRYMAN, A. Barriers to integrating quantitative and qualitative research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, p. 8-22, 2007.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. Londres: Unwin Hyman, 1989.

BUTERA, F. M. Climatic change and the built environment. **Advances in Building Energy Research**. P. 45-75, 2010.

CAMBRIDGE PROGRAMME FOR INDUSTRY. **The state of the planet and its people**. Cambridge: University of Cambridge, 2003.

CAMPOS, L. M. S. *et al.* Relatório de sustentabilidade: perfil das organizações brasileiras e estrangeiras segundo o padrão da Global Reporting Initiative. **Gestão da Produção**, p. 913-926, 2013.

CARVALHO, M. M. **Inovação: Estratégias e Comunidades de Conhecimento**. São Paulo: Atlas. 2009. 176p.

CECERE, G., et al. Waste prevention and social preferences: the role of intrinsic and extrinsic motivations. **Ecological Economics**, v. 107, p. 163-176, 2014.

CEFIS, E.; MARSILI, O. Survivor: The role of innovation in firms' survival. **Research Policy**, v.35, p.626-641, 2006.

CHAN, A.P.C. *et al.* Barriers affecting the adoption of green building technologies. **Journal Management**, v.33. 2016.

CHAN, A.P.C., *et al.* Critical Barriers to green building technologies adoption in developing countries: the case of ghana. **Journal of Cleaner Production**, 2017.

CHARTER, M.; CLARK, T. **Sustainable innovation key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003 – 2006** organised by The Centre for Sustainable Design, 2007.

CHENG, C.; CHANG, M.; LI, C. Configural paths to successful product innovation. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 12, p. 2561-2573, 2013.

Collins, E., Roper, J., & Lawrence, S. Sustainability practices: trends in New Zealand businesses. **Business Strategy and the Environment**, 19(8), 479–494, 2010 doi:10.1002/bse.653

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

CSERHÁTI, G., & SZABÓ, L. The Relationship between Success Criteria and Success Factors in Organizational Event Projects. **International Journal of Project Management**, p. 613-624, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.008>

Dahlsrud, A. How Corporate Social Responsibility Is Defined: An Analysis of 37 Definitions. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, 15, 1-13, 2008.

DARKO, A. *et al.* Influences of barriers, drivers, and promotion strategies on green building technologies adoption in developing countries: the Ghanaian case. **Journal of Cleaner Production**, 2018.

DARKO, A. *et al.* Drivers for implementig green builing technologies: an international survey of experts. **Journal Cleaner Production**, p.1-9, 2017.

DARKO, A. *et al.* Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives. **Energy and Buildings**, 2017.

DARKO, A.; ZHANG, C.; CHAN, A.P.C. Drivers for green building: A review of empirical studies. **Habitat International**, v.60, p.34-49, 2017.

DELAI, I. **Uma Proposta de Modelo de Referência para Mensuração da Sustentabilidade Corporativa**.2006. Dissertação (Mestrado em Administração) - Análise Organizacional e relações com o ambiente. FEARP-USP. Ribeirão Preto. 2006.

DELAI, I. **Estágios evolutivos em gestão da inovação sustentável: estudo longitudinal multicasos em empresas industriais**. 2014. 390f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

DELAI, I.; TAKAHASHI, S. Sustainability measurement system: a reference model proposal. **Social Responsibility Journal**, v. 7, p. 438–471, 2005.

DENG, W. et al. Barriers and policy recommendations for developing green buildings from local government perspective: a case study of Ningbo China. **Intelligent Buildings International**, v. 10, n. 2, p. 61–77, 2018a.

DENG, W. et al. Barriers and policy recommendations for developing green buildings from local government perspective: a case study of Ningbo China. **Intelligent Buildings International**, v. 10, n. 2, p. 61–77, 2018b.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. Producing a systematic review. In: BUCHANAN, D.; BRYMAN, A. **The Sage handbook of organizational research methods**. London, United Kingdom: Sage, 2009, 651p.

DRUCKER, P. F. **Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles**. New York: Harper & Row, 1985. 268p.

DUBOSE, J. et al. Analysis of state-wide green building policies. **Journal Green Building**, v. 2 (2), p. 161-177, 2007.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v.11, p. 130-141, 2002.

ELKINGTON, J. **Cannibals With Forks**. London: Wiley, 1999.

EUROPEAN COMMISSION. **Entrepreneurial innovation in Europe: a review of 11 studies of innovation policy and practice in today's Europe.** Luxemburg, 2003.

Firdaus, A., *et al.* Barriers to the implementation of green construction: a case study in Bandung, Indonesia. **International Journal of Integrated Engineering**, 2018.

GAN, X. *et al.* Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective. **Habitat International**, 47, p. 61-68, 2015.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 19, p. 110-132, 2002.

GIL, A. C.; **Métodos e técnicas de pesquisa social**, São Paulo: Atlas, 1999.

GLOBAL REPORTING INITIATIVA. **G4 Sustainability Reporting Guidelines.** Amsterdam, 2013.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: Godoi, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R.; SILVA, A. B. (orgs). **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais.** São Paulo: Saraiva, 2006. p. 115-127.

GOU, Z.; LAU, S.S.Y.; PRASAD, D. Market readiness and policy implications for green buildings: case study from Hong Kong. **Journal Green Build**, v. 8, p. 162-173, 2013.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL – Disponível em:  
<<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-gbc.php>> acesso em: Jul. 2018.

GREENHALGH, C.; ROGERS, M. **Innovation, Intellectual Property and Economic Growth.** New Jersey: Princeton University Press, 2010. 366p.

HÄKKINEN, T.; BELLONI, K. Barriers and drivers for sustainable building. **Building Research & Information**, v. 39, p. 239-255, 2011.

HAUTAMAKI, A. **Sustainable innovation: a new age of innovation and Finland's innovation policy.** Helsinki: Edita Prima Ltda, 2010.

Heerwagen, J. Green buildings, organizational success and occupant productivity. **Building Research & Information**, 28(5-6), 353–367, 2000. doi:10.1080/096132100418500

HELLSTRÖM, T. Dimensions of environmentally sustainable Innovation: The structure of eco-innovation concepts. **Sustainable Development**, v. 15, p. 148-159, 2007.

HERRIOTT, R. E.; FIRESTONE, W. A. Multisite Qualitative Policy Research: Optimizing Description and Generalizability. **Educational Researcher**, v. 12(2), p. 14–19, 1983.

HOFFMAN, A.; REBECCA, H. Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. **Organization & Environment**, v. 21, n. 4, p. 390-419, 2008.

- HOPKINS, E.A. Barriers to adoption of campus green building policies. **Smart Sustainable Built Environment**, v. 5, p.340-351, 2011.
- HORDERN, T.; BÖRJESSON, S.; ELMQUIST, M. **Managing Green Innovation: present findings**, Working Paper Series., 2008. Gotenbog, Sweden: Centre for Business Innovation - Chalmers University of Technology.
- HUMBLE, J.; JONES, G. Creating a Climate for Innovation. **Long Range Planning**, v. 22, p. 46-51, 1989.
- HWANG, B. G.; TAN, J.S. Green building project management: obstacles and solutions for sustainable development. **Sustainable Development**, v. 20, p. 335-349, 2012.
- ISA, N.K.M. et al., An exploration of drivers and strategies for encouraging the delivery of green building projects in housing development. **International Journal of Technology**, 2018.
- JACSO, P. As we may search - comparison of major features of the web of science, scopus and google scholar citation-based and citation-enhanced databases. **Current Science**, v. 89, n.9, p. 1537-1547, 2005.
- Jugdev, K., & Müller, R.. A Retrospective look at our Evolving Understanding of Project Success. **Project Management Journal**, 19–31, 2005 doi:10.1177/875697280503600403
- Kanji, G. K., & Chopra, P. K. Corporate social responsibility in a global economy. **Total Quality Management & Business Excellence**, 2010. doi:10.1080/14783360903549808
- KEMP, R. Eco-innovation: Definition, measurement and open research issues. **Economia Politica**, v. 27, n. 3, p. 397–420, 2010.
- KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 2ª edição ed. Florida: Wiley, 2007. ISBN-10: 0470114215
- KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 4ª edição ed. Florida: Wiley, 2016. 608 p. ISBN: ISBN: 978-1-119-05517-4, 2016.
- KIM, S.; HUARNG, K. Winning strategies for innovation and high-technology products management. **Journal of Business Research**, v. 64, p. 1147-1150, 2011.
- Lam, P. T. I., Chan, E. H. W., Poon, C. S., Chau, C. K., & Chun, K. P. (2010). Factors affecting the implementation of green specifications in construction. **Journal of Environmental Management**, 91(3), 654–661. doi:10.1016/j.jenvman.2009.09.029
- MAANEN, J. Reclaiming qualitative methods for organizational research. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, p. 520-526.1979.
- MIGUEL, P. A. O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção de Gestão De Operações. Tradução: 2ª edição ed. Rio de Janeiro: **Elsevier Editora Ltda.**, cap. 6. p. 140-148, ISBN: ISBN 978-85-352-4850-0, 2012.

MOURA, Pedro Henrique Martins; DELAI, Ivete; TORKOMIAN, Ana Lúcia. Drivers e Barreiras à Inovação Sustentável: Um Estudo Bibliométrico. **Anais... XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Foz do Iguaçu: ENEGEP, 20 out. 2020.

NELSON, Andrew J.; RAKAU, Oliver; DÖRRENBURG, Philipp. **Green Buildings – A niche becomes mainstream**. Deutsche Bank Research, Almeanha, 12 abr. 2010.

NGUYEN, H.T. *et al.* Will green building development take off. An exploratory study of barriers to green building in Vietnam. **Resour Conserv. Recycle**, v.127, p.8-20, 2017.

ODUYEMI, O.; OKOROH, M. I.; FAJANA, O.S. The application and barriers of BIM in sustainable building design. **Journal of Facilities Management**, v. 15, p. 1-17, 2007.  
 OPPEN, C. V.; BRUGMAN. L. Organizational capabilities as the key to Sustainable Innovation. XXII ISPIM. **Anais**, 2011. Hamburg.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2005. 163p.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2018. 175p.

Papke-Shields, *et al.* Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success?. **International Journal of Project Management**, P.650-662, 2010.

PANE, S. S. *et al.* Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: An exploratory analysis. **Management Decision**, v. 47, p. 1041-1055, 2009.

Pulaski, M. H., Horman, M. J., & Riley, D. R. (2006). Constructability Practices to Manage Sustainable Building Knowledge. **Journal of Architectural Engineering**, 12(2), 83–92. doi:10.1061/(asce)1076-0431(2006)12:2(83)

QI, G. Y. *et al.* The drivers for contractors' green innovation: An industry perspective. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 1358-1365, 2010.

QIAN, Q. K.; FAN, K.; CHAN, E. H. W. Regulatory incentives for green buildings: gross floor area concessions. **Building Research & Information**, 2016.

ROCA, L. C.; SEARCY, C. An analysis of indicators disclosed in corporate sustainability reports. **Journal of Cleaner Production**, v. 20, p. 103-118, 2012.

RICHARDSON, G. R. A.; LYNES, J. K. 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**, v. 8, n. 3, p. 339–354, 2007.

- SANG, P.; YAO, H. Exploring critical success factors for green housing projects: an empirical survey of urban areas in China. **Advances in Civil Engineering**, v. 2019, P. 13 pages, 2019.
- SAMARI, M., et al. Market Barriers to Implementing Sustainable Building in Malaysia. **Adv. Environment Biol.**, v. 9, p. 135-138, 2015.
- SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, 2003, 397–409. doi:10.1016/s0959-6526(02)00062-8
- SHEN, L., TAM, V. W. Y., TAM, L., & JI, Y. Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. **Journal of Cleaner Production**, 2010, 254-259
- SHEN, L.; ZHANG, Z.; LONG, Z. Significant barriers to green procurement in real estate development. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 116, p. 160–168, 2017.
- SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da Inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a Inovação**. São Paulo: Atlas, 2009. 168p.
- SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. **R and D Management**, v. 42, p. 180–192, 2012.
- SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Sao Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SEEBODE, D.; JEANRENAUD, S.; BESSANT, J. Managing innovation for sustainability. **R&D Management**, v. 42, p. 195-206, 2012.
- SERPELL, A.; KORT, J.; VERA, S. Awareness, actions, drivers and barriers of sustainable construction in Chile. **Technological and Economic Development of Economy**, v.19, p. 272-288, 2013.
- SHEN, L., ZHANG, Z., LONG, Z. Significant barriers to green procurement in real estate development. **Resource Conservation Recycle**. V.116, p. 160-168, 2017
- SHI, Q. *et al.* Identifying the critical factors for green construction an empirical study in China. **Habitat International**, v.40, p.1-8, 2013.
- SOUZA, R. Case Research in Operations Management. **Operations Management**, 2005.
- SUBRAMANIAM, M.; YOUNDT, M. A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. **Academy of Management Journal**, v. 48, p. 450-463, 2005.
- TAN, Y.; SHEN, L.; YAO, H. Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary study. **Habitat International**, v. 35(2), p. 225-230, 2011.
- TENG, J. et al. Overcoming the barriers for the development of green building certification in China. **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 31, n. 1, p. 69–92, 2016.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation**. 4th ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd, 2009.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3rd Edition. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. 582p.

USGBC, 2003. **Building Momentum: National Trends and Prospects for High Performance Green Buildings**. Author, Washington, DC.

UTTERBACK, J. M.; ABERNATHY, W. J. A Dynamic Model of Process and Product Innovation. **OMEGA**, v. 3, n. 6, p. 639-656, 1975.

OPPEN, C. VAN; BRUGMAN, L. Organizational capabilities as the key to Sustainable Innovation. XXII ISPIM. **Anais...**, 2011. Hamburg.

VERLOOP, J. **Sustainable Innovation BT** - Insight in Innovation. p.117–136, 2004.

WEI, N. *et al.* (2015) Simultaneous utilization of cellobiose, xylose, and acetic acid from lignocellulosic biomass for biofuel production by an engineered yeast platform. **ACS Synth Biol**, v.6, 2015.

WALKER, H., DI SISTO, L., & MCBAIN, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. **Journal of Purchasing and Supply Management**, 2008, 69–85. doi:10.1016/j.pursup.2008.01.007

WILLIAMS, K., & DAIR, C. What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments. **Sustainable Development**, 2007, 135–147. doi:10.1002/sd.308

WINDAPO, A.O. Examination of Green Building Drivers in the South African Construction Industry: Economics versus Ecology. **Sustainability**, v.6, p.6088-6106, 2014.

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, 2015. Disponível em: <https://www.worldgbc.org/what-green-building>. Acesso em: 7 nov. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

Yin, R.K. Case Study Research: Design and Methods. **Sage**. Thousand Oaks, California, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de casos: planejamento e métodos**. 3. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de casos: planejamento e métodos**. 5. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YLMAZ; BAKIS. Sustainability in Construction Sector. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 2253 – 2262, 2015.

YU, M *et al.* Integrating Sustainability into Construction Engineering Projects: Perspective of Sustainable Project Planning. **Sustainability**, v. 10, p. 784, 2018.

ZAIRI, M. Moving from continuous to discontinuous innovation in FMCG: a re-engineering perspective. **World Class Design to Manufacture**, v. 2, p. 32-37, 1995.

ZHANG, X. et al. Green property development practice in China: costs and barriers. **Building Environment**. V. 46, p. 2153-2160, 2011.

ZHANG, W., & DONG, J. Research on Laws and Regulations of Sustainable Construction in China. **International Journal of Humanities and Social Sciences**, 2011 Vol:5, No:6.  
DOI: [doi.org/10.5281/zenodo.1327610](https://doi.org/10.5281/zenodo.1327610)

ZHANG, X. et al. Barriers to implement extensive green roof systems: a Hong Kong study. **Renew. Sustainable energy Rev.**, v.16 (1), p. 314-319, 2012.

ZUO, J; ZHAO, Z. Green building research-current status and future agenda: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 30, p. 271–281, 2014.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas estão sendo orientadas a buscar cada vez mais medidas sustentáveis em suas construções, e precisam se reinventar e buscar sempre mudanças para a adoção desses projetos. Isto porque a construção civil é um dos maiores setores, e que mais consome recursos naturais e também impacta a economia mundial, além de possuir grande representatividade, pois a população continua crescendo e necessitam de novas edificações. No entanto, devido ao alto consumo de recursos naturais, a construção sustentável voltada para a redução do impacto ambiental está em destaque. Tendo em vista esse crescimento, essa pesquisa teve como objetivo identificar os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil.

Portanto, foram feitas duas revisões sistemáticas, a primeira, em nível macro, teve como objetivo identificar os *drivers* e barreiras à inovação sustentável. A segunda, em nível micro, teve como objetivo identificar *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil. Os *drivers* e barreiras das duas revisões de sistemáticas de literaturas foram listados e descritos, e com esses dados foi criado o modelo teórico. O modelo teórico contém todos os *drivers* e barreiras à inovação sustentável e à construção sustentável, que foram agrupados e definidos conceitualmente. Em um momento posterior, o estudo de múltiplos casos resultou na identificação dos *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil.

Em relação aos *drivers*, o modelo teórico foi composto com 29 *drivers* à construção sustentável, e nos dados retirados do estudo empírico foram listados 19 *drivers*. Analisando os *drivers* por agentes, foram identificados três dentre o grupo de agentes internos: a consciência dos clientes sobre às construções sustentáveis, os benefícios econômicos aos clientes e a existência de demanda do mercado, sendo que todos relacionados ao consumidor, indicando que este é o principal impulsionador na adoção de construções sustentáveis.

Já dentro do grupo dos agentes externos, os principais *drivers* identificados foram o aumento de benefícios econômicos para a organização, a melhoria da imagem e reputação da empresa, e o aumento da vantagem competitiva e planejamento e controle do projeto eficaz. Dois *drivers* estão relacionados aos proprietários e um aos funcionários. De modo geral, os resultados não apresentaram discrepâncias entre agentes internos e externos, uma vez que se mantiveram equilibrados, e o mesmo foi observado com os *stakeholders*. Apenas em relação ao governo houve discrepância entre as informações obtidas e a literatura pesquisada, já que apenas um driver relacionado a ele foi citado, e somente por uma empresa. As informações obtidas apontam que o governo não apresenta papel efetivo para impulsionar as construções

sustentáveis, enquanto que a literatura pesquisada demonstra que, nos demais países, o governo é o maior e mais importante incentivador para a adoção desse modelo construtivo.

Em relação às barreiras, o modelo teórico apresentou 28 barreiras à construção sustentável, enquanto que os resultados da pesquisa apontaram 14 no contexto brasileiro. As barreiras foram classificadas em fortes, médias e fracas, e divididas em dois grupos: agentes externos e internos. Em relação ao primeiro grupo, aparecem barreiras mais fortes, quatro no total, a saber: a falta de políticas e regulamentação governamental, a resistência às mudanças para as construções sustentáveis, a falta de recursos e incentivos financeiros e a falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis. Estes agentes, por sua vez, estão subdivididos entre os *stakeholders* governo, comunidade local e fornecedor. Duas barreiras principais – as dificuldades nas certificações e o alto custo do investimento inicial -, são referentes ao *stakeholder* proprietários.

Já em relação às barreiras médias e fracas, também foi constatado o maior número no grupo de agentes externos. Em relação aos *stakeholders* não houve um padrão, nos agentes externos os principais foram o governo, a comunidade local e os consumidores; e nos agentes internos, os principais foram os proprietários. Esses resultados mostram que existem impedimentos dentro e fora das empresas para a adoção dos projetos sustentáveis, mas principalmente fora, já que o governo é a primeira barreira apresentada.

Os resultados se validam, pois nos *drivers* o governo apareceu como o menor incentivador, e nas barreiras apareceu como o maior impedimento. Entre as barreiras relacionadas ao governo, as duas que se destacam são: a falta de políticas e regulamentação governamentais, e a falta de recursos e incentivos financeiros. Apesar de a literatura pesquisada apontar que em muitos países o governo tem papel ativo na implantação das construções sustentáveis, a barreira mais citada no artigo 1 também foi a falta de políticas e regulamentações governamentais. O Brasil pode sofrer um impedimento maior em relação ao governo, embora constata-se que essa é uma barreira de âmbito internacional.

De modo geral, a pesquisa apresentou algumas limitações. Em relação às revisões sistemáticas de literatura e o modelo teórico podem-se destacar o fato de que essas revisões exploraram artigos publicados apenas no idioma inglês, em revistas avaliadas por pares disponíveis em três bases de dados. Apesar de serem os artigos mais relevantes academicamente, importantes *insights* poderiam ter sido obtidos de artigos de outras bases de dados acadêmicos e não acadêmicos não selecionadas, como por exemplo, de uma revista de órgão do setor, não avaliada por pares (que foi o critério selecionado para esta pesquisa) ou publicados em outras línguas como o português. No estudo empírico, destaca-se a limitação do

viés amostral. Devido à pandemia de COVID-19, a realização do estudo de caso foi dificultada, tendo em vista que o grupo de empresas disponíveis dentro no nicho é reduzido, e diante desse contexto muitas não responderam, alegaram falta de tempo, sobrecarga de trabalho, falta de interesse em participar, limitando a seleção de mais empresas para compor o estudo de caso. Outro limitador, também gerado pela pandemia, foi a dificuldade em coletar mais evidências, já que foi utilizada apenas uma fonte de evidência, e o fato de não visitar a empresa, conhecer seus processos e métodos de perto também limitaram os resultados da pesquisa. Para eliminar parte desta limitação as entrevistas se estenderam a vários *stakeholders* do setor.

Para pesquisas futuras sugere-se realizar um estudo de caso com mais casos envolvidos, mais participantes e mais fontes de evidências. Baseando-se na pesquisa atual, pode-se focar nos *drivers* e barreiras já aqui apresentados para o contexto brasileiro, tendo em vista que muitos deles encontrados no modelo teórico não foram identificados aqui. Com esse recorte para os principais fatores no país é possível uma discussão maior e mais profícua desses *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil. Sugere-se ainda que sejam selecionados casos dos outros estados brasileiros para identificar possíveis semelhanças e diferenças entre eles.

Algumas implicações gerenciais ou práticas podem ser a base para os *stakeholders* ajustarem pontos necessários para a adoção das construções sustentáveis. Em relação ao governo, com a análise apresentada é possível apontar como as instituições governamentais vejam como a falta de apoio, de incentivos, de regulamentos sobre o modelo construtivo impedem a sua adoção, e também impedem de criar ações para combater esses problemas.

Em relação aos consumidores e comunidade local, também é possível concluir que os fatores destes *stakeholders* impedem a adoção dos projetos sustentáveis por estes e é necessário criar ações junto com os demais *stakeholders* para combater estes fatores. Por outro lado, os consumidores e comunidade local apresentam muitos outros fatores que ajudam na adoção das construções sustentáveis, e é possível basear-se nestes e expandi-las. Apesar de aparecerem poucos *drivers* e barreiras relacionadas aos fornecedores, os resultados mostram a importância de estratégias como o fornecimento de produtos sustentáveis. Por fim, para os fatores que envolvem proprietários e funcionários, os resultados são válidos, e com estes é possível criar ações dentro da empresa que estimulem ambos a aderirem o modelo construtivo, superando as barreiras e investindo mais nos *drivers* já existentes.

## REFERÊNCIAS

- AHN, Y.H. et al. Drivers and barriers of sustainable design and construction: the perception of green building experience. **International Journal Sustainable Building Technologies**, v. 4, p. 35-45, 2013.
- ANDERSEN, M. M. Eco-innovation – towards a taxonomy and a theory. **DRUID Conference - Entrepreneurship and Innovation**, 2008. Copenhagen, Denmark.
- BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, p. 146-154, 2010.
- BARTELMUS, P. **Indicators of Sustainable Growth and Development** – Linkage Integration and Policy Use. Background Paper for Scientific Workshop on Indicators of Sustainable Development, Wuppertal, 15-17, november, 1995.
- BAXTER, J. **Sustainability premier: step by natural step**. 2009.
- BERKHOUT, F. Eco-innovation: Reflections on an evolving research agenda. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 11, p. 191-197, 2011.
- BLOWFIELD, M.; VISSER, W.; LIVESEY, F. **Sustainability Innovation: mapping the territory**. 2007.
- BOND, A.J; MORRISONS, A. S. Sustainability appraisal: jack of all trades, master of none. **Impact Assessment and Project Appraisal**. v.27, p. 321-329, 2009.
- BOURDEAU, L. Sustainable Development and the Future of Construction: A Comparison of Visions from Various Countries. **Building Research and Information**, v. 27, p. 354-366, 1999.
- CECERE, G., et al. Waste prevention and social preferences: the role of intrinsic and extrinsic motivations. **Ecological Economics**, v. 107, p. 163-176, 2014.
- CAMPOS, L. M. S. *et al.* Relatório de sustentabilidade: perfil das organizações brasileiras e estrangeiras segundo o padrão da Global Reporting Initiative. **Gestão da Produção**, p. 913-926, 2013.
- Chan, E. H. W., Qian, Q. K., & Lam, P. T. I. The market for green building in developed Asian cities—the perspectives of building designers. **Energy Policy**, 37(8), 3061–3070. 2009. doi:10.1016/j.enpol.2009.03.057.
- CHAN, A.P.C. *et al.* Barriers affecting the adoption of green building technologies. **Journal Management**, v.33. 2016.
- CHARTER, M.; CLARK, T. **Sustainable innovation key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003 – 2006** organised by The Centre for Sustainable Design, 2007.
- CHENG, C. C. J.; SHIU, E. C. Validation of a proposed instrument for measuring eco-

innovation: an implementation perspective. **Technovation**, v. 32, n. 6, p. 329-344, 2012.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

DELAI, I. **Uma Proposta de Modelo de Referência para Mensuração da Sustentabilidade Corporativa**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) - Análise Organizacional e relações com o ambiente. FEARP-USP. Ribeirão Preto. 2006.

DELAI, I. **Estágios evolutivos em gestão da inovação sustentável: estudo longitudinal multicase em empresas industriais**. 2014. 390f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

DARKO, A.; ZHANG, C.; CHAN, A.P.C. Drivers for green building: A review of empirical studies. **Habitat International**, v.60, p.34-49, 2017.

DARKO, A. et al. Influences of barriers, drivers, and promotion strategies on green building technologies adoption in developing countries: The Ghanaian case. **Journal of Cleaner Production**, v. 200, p. 687–703, 2018a.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v.11, p. 130-141, 2002.

ELKINGTON, J. **Cannibals With Forks**. London: Wiley, 1999.

Gallouj, F., & Weinstein, O. (1997). Innovation in services. **Research Policy**, 26(4-5), 537–556. doi:10.1016/s0048-7333(97)00030-9

GLAVINICH, TE. **Contractor's Guide to Green Building Construction**. Wiley: Hoboken, NJ. 2008.

GREEN BUILDING COUNCIL. GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2018. [S.I].

GBCBRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/sobre-nos/>. Acesso em: 2 ago. 2021.

HAUTAMAKI, A. **Sustainable innovation: a new age of innovation and Finland's innovation policy**. Helsinki: Edita Prima Ltda, 2010.

He, P., Li, J., Wang, X. Wheat harvest schedule model for agricultural machinery cooperatives considering fragmental farmlands. **Comput. Electron. Agric.** 145, 226–234, 2018.

HOFFMAN, A.; REBECCA, H. Overcoming the Social and Psychological Barriers to Green Building. **Organization & Environment**, v. 21, n. 4, p. 390-419, 2008.

HORDERN, T.; BÖRJESSON, S.; ELMQUIST, M. **Managing Green Innovation: present findings**, Working Paper Series., 2008.

GOTENBOG, SWEDEN. **Centre for Business Innovation** - Chalmers University of Technology.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). [S.L]. IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria.html>. Acesso em: 1 ago. 2021.

KEMP, R. Eco-innovation: Definition, measurement and open research issues. **Economia Política**, v. 27, n. 3, p. 397–420, 2010.

KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 2ª edição ed. Florida: Wiley, 2008.

KIBERT, C. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 4ª edição ed. Florida: Wiley, 2016. 608 p. ISBN: ISBN: 978-1-119-05517-4, 2016.

MANZINI, E. e VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

Mao, C., Shen, Q., Pan, W., & Ye, K. Major Barriers to Off-Site Construction: The Developer's Perspective in China. **Journal of Management in Engineering**, 31(3), 04014043, 2015. doi:10.1061/(asce)me.1943-5479.0000246.

MCGRAW, H. World Green Building Trends; **Smart Market Report**; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 2013.

OPPEN, C. V.; BRUGMAN. L. Organizational capabilities as the key to Sustainable Innovation. XXII ISPIM. **Anais** , 2011. Hamburg.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2005. 163p.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2009

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: 2018. 44p.

PANE, S. S. et al. Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: An exploratory analysis. **Management Decision**, v. 47, p. 1041-1055, 2009.

QI, G. Y. *et al.* The drivers for contractors' green innovation: An industry perspective. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 1358-1365, 2010.

QIAN, Q. K.; FAN, K.; CHAN, E. H. W. Regulatory incentives for green buildings: gross floor area concessions. **Building Research & Information**, 2016.

RICHARDSON, G. R. A.; LYNES, J. K. 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**, v. 8, n. 3, p. 339–354, 2007.

ROSCOE, S.; COUSINS, P. D.; LAMMING, R. C. Developing Eco-Innovations: A Three Stage Typology Of Supply Networks. **Journal of Cleaner Production**, v.112, p. 1948-1959, 2015.

SAMARI, M., et al. Market Barriers to Implementing Sustainable Building in Malaysia. **Adv. Environment Biol.**, v. 9, p. 135-138, 2015.

SANG, P.; YAO, H. Exploring critical success factors for green housing projects: an empirical survey of urban areas in China. **Advances in Civil Engineering**, v. 2019, P. 13 pages, 2019.

SERPELL, A.; KORT, J.; VERA, S. Awareness, actions, drivers and barriers of sustainable construction in Chile. **Technological and Economic Development of Economy**, v.19, p. 272-288, 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Panorama do setor de construção civil**. [S.l.]. SEBRAE, 2019. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/observatorio/infografico/panorama-do-setor-de-construcao-civil>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Sao Paulo: Abril Cultural, 1982.

STAMM, B. V.; TRIFILOVA, A. Innovating for the Future, with Sustainability in Mind? The Proceedings of the XXII ISPIM Conference. **Anais...**, 2011. Hamburg, Germany.

TAN, Y.; SHEN, L.; YAO, H. Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary study. **Habitat International**, v. 35(2), p. 225-230, 2011.

Thakur, A. K., Pappu, A., & Thakur, V. K. Resource efficiency impact on marble waste recycling towards sustainable green construction materials. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, 13, 91–101., 2018. doi:10.1016/j.cogsc.2018.06.005

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation**. 4th ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd, 2009.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3rd Edition. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. 582p.

TRIGUERO, A., MORENO-MONDÉJAR, L., & DAVIA, M. A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. **Ecological Economics**, 92, 25-33. doi:10.1016/j.ecolecon.2013.04.00.

UTTERBACK, J. M.; ABERNATHY, W. J. A Dynamic Model of Process and Product Innovation. **OMEGA**, v. 3, n. 6, p. 639-656, 1975.

United Nations Environment Assembly. **UN Environment 2018 Annual Report**. Un Environment Programme, 2018.

VAN BELLEN, Hans Michel. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 253 p.

VERLOOP, J. Sustainable Innovation BT - **Insight in Innovation**. p.117–136, 2004.

WCED. **World Commission on Environment and Development**: our common future. Oslo: WCED, 1987.

WEI, N. *et al.* (2015) Simultaneous utilization of cellobiose, xylose, and acetic acid from lignocellulosic biomass for biofuel production by an engineered yeast platform. **ACS Synth Biol**, v.6, 2015.

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, 2015. Disponível em: <https://www.worldgbc.org/what-green-building>. Acesso em: 7 nov. 2020.

YLMAZ; BAKIS. Sustainability in Construction Sector. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 2253 – 2262, 2015.

## APÊNDICE A – Barreiras à Construção Sustentável

Agente	Stakeholder	Barreiras	Descrição	Autores
Externo	Governo	Falta de políticas e regulamentações governamentais sobre construções sustentáveis	As políticas e regulamentações governamentais fornecem a abordagem principal para mitigar o impacto negativo das atividades de construção no meio ambiente e na sociedade. Relacionado a isso, há uma percepção de que os governos, não conseguem fazer cumprir suas políticas e regulamentações de maneira suficiente.	ZHANG et al. (2011)
		Falta de recursos e incentivos financeiros	A falta de recursos e incentivos financeiros impede que muitas empresas adotem as construções sustentáveis, os recursos devem ser maiores devido ao maior valor do investimento inicial, os governos não incentivam com políticas fiscais, créditos e financiamentos, dificultando a adoção dos projetos sustentáveis.	ZHANG et al. (2011)
		Falta de conhecimento e dados sobre a construção sustentável	A falta de conhecimento sobre as construções sustentáveis cria um ambiente que prolonga os prazos de aceitação e implantação. Além disso, o conhecimento é um fator chave para promover a construção sustentável. A falta de dados sobre a construção sustentável também afeta o conhecimento e a aceitação desse modelo construtivo.	CHOI (2009); MIYATAKE (1996)
	Comunidade Local	Variação de fatores conforme condições locais	Está relacionada com todas as variáveis que afetam a adoção das construções sustentáveis como: políticas, recursos financeiros, tecnologias disponíveis, fornecedores e outros. Ou seja, são fatores da região ou país que dificultam a adoção do novo modelo construtivo.	HÄKKINEN, BELLONI (2011)
		Resistência a mudança para as construções sustentáveis	Está relacionada à cultura existente sobre as construções tradicionais, a cultura antiga e falta de conhecimento sobre a aplicação e benefícios sobre as construções sustentáveis geram a resistência à mudança para o novo modelo construtivo.	SALEH, ALALOUCHE (2015)
		Baixo nível de Implantação das construções sustentáveis	Dificulta a adoção das construções sustentáveis, pois com um baixo nível de implementação das mesmas não existe conhecimento e experiência que serão base para as próximas, sendo um desafio para cada novo projeto.	AZEEM et al. (2017)

Externo	Comunidade Local	Falta de disponibilidade e conhecimento sobre as tecnologias verdes	As tecnologias utilizadas nas construções sustentáveis são inovadoras e complexas, em muitos cenários essas tecnologias são escassas. Nos cenários que as tecnologias são aplicadas existe a falta de conhecimento e experiência para a adoção nos projetos sustentáveis.	CHAN et al. (2018)
	Consumidor	Falta de demanda para as construções sustentáveis	A demanda é afetada pela falta de conhecimento e informações do público sobre as construções sustentáveis, falta da promoção dos benefícios e mudança de cultura dos métodos construtivos.	AZEEM et al. (2017)
		Falta de consciência dos clientes	Falta de conhecimento e informações sobre as construções sustentáveis gera a falta de conscientização dos clientes sobre a importância das construções sustentáveis.	SHEN, ZHANG, LONG (2017)
		Maior período de retorno financeiro	O retorno financeiro acontece através da economia do ciclo de vida das construções (principalmente na economia de energia e água), porém apenas ao longo prazo é possível que essa economia supere o investimento.	GOU et al (2013)
	Fornecedor	Falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis	Pela falta de uma cadeia de suprimentos preparada para atender esse mercado sustentável, os materiais são escassos e quando encontrados apresentam custo e tempo para abastecimento maiores.	DENG et al (2018)
Interno	Funcionários	Falta de suporte da diretoria da empresa	A falta de suporte da diretoria por meio da participação dos projetos, comunicação entre equipe pode afetar a adoção das construções sustentáveis.	HWANG; TAN (2012)
		Implicações arquitetônicas e estéticas	A arquitetura e estética das construções são fundamentais, muitas empresas não levam em consideração essa questão no desenvolvimento do projeto e acabam não satisfazendo o cliente para adoção do projeto.	ROCK et al. (2019)
		Dificuldades técnicas durante a construção	Existem dificuldades técnicas ao longo da execução do projeto devido a complexidade desses projetos. Essas dificuldades ficam maiores quando as empresas e seus funcionários não estão preparados para executar os projetos sustentáveis.	ZHANG et al. (2011)
		Falta de conscientização e cooperação entre a equipe	A falta de comunicação e consciência entre a equipe gera uma falta de cooperação dificultando a adoção e execução dos projetos sustentáveis	HÄKKINEN, BELLONI (2011)

	Funcionários	Maior tempo para execução das construções sustentáveis	A construção verde exige integração de tecnologias sustentáveis e interação com outros componentes da construção. Os autores argumentam que atrasos serão causados se esta questão não for levada em consideração completamente.	HOFFMAN, HENN (2008); HWANG, NG, (2012)
Interno	Proprietários	Alto custo de investimento na construção	Custos iniciais elevados, devido ao custo alto de materiais verdes e das tecnologias. Taxas com certificação também oneram e são específicas e variáveis a cada região do país.	HWANG; TAN (2012)
		Falta de benefícios aos proprietários das empresas	Os principais benefícios são maior lucratividade e rentabilidade econômica. Mas pode acontecer a falta desses benefícios econômicos pelos custos iniciais mais altos, ausências de incentivos fiscais e financeiros do governo e outros oriundos do governo.	SHEN et al. (2018)
		Riscos e incertezas sobre os projetos sustentáveis	Ocorre devido à falta de experiência nas construções sustentáveis, os riscos e as incertezas são comuns no retorno financeiro, na falta de demanda, na aceitação e na execução dos projetos.	RANAWEERA, CRAWFORD (2010)
		Falta de estratégia das empresas para implantação das construções sustentáveis	A empresa deve ter suas estratégias alinhadas com as políticas e legislações para facilitar a adoção das construções sustentáveis. Muitas empresas não apresentam essas estratégias, a falta ou falha das estratégias dificultam a adoção desse modelo construtivo.	HÄKKINEN, BELLONI (2011)
		Dificuldades nas certificações	O processo de certificação é demorado, complexo, muitas vezes com um alto custo e com muitas exigências.	YANG, ZHENGYU (2015)
		Falta de reconhecimento e vantagem competitiva da empresa	A adoção das construções sustentáveis tende a gerar um reconhecimento para a empresa e consequente vantagem competitiva, com tudo, muitas vezes as empresas não promovem corretamente essas informações e acabam não se beneficiando dessa ação.	SHEN et al. (2018)
Interno/ Externo	<i>Stakeholders</i>	Conflitos de interesses entre os stakeholders	O projeto envolve vários <i>stakeholders</i> , cada um tem um interesse e isso faz com que os conflitos se choquem e geram problemas para adoção dos projetos.	CHAN et al. (2018)

Interno/ Externo	Stakeholders	Falta de coordenação e comunicação entre os stakeholders	Um projeto de construção sustentável envolve muitos participantes e compreende várias etapas, como projeto, construção e operação. a comunicação e coordenação entre os participantes entre diferentes estágios é significativo para a execução e sucesso de um projeto, devido a complexidade dos projetos e ao número de envolvidos e processos para finalização dos projetos muitas vezes não é possível que tenha essa coordenação e comunicação entre os interessados, dificultando a adoção desses projetos	AL SURF, TRIGUNARSYAH, SUSILAWATI (2013)
---------------------	--------------	--	---	--

## APÊNDICE B - *Drivers* à Construção Sustentável

Agente	Stakeholder	<i>Drivers</i>	Descrição	Autores	
Interno	Comunidade Local	Disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis	As construções sustentáveis demandam tecnologias novas e inovadoras, são mais complexas e necessitam de conhecimento tecnológico e investimento financeiro.	ABIDIN, YUSOF, OTHMAN (2013)	
		Redução do impacto ambiental	A redução do impacto negativo ambiental é um dos principais benefícios das construções sustentáveis, a redução acontece durante a construção da obra e durante todo o ciclo de vida dessas construções (redução de energia elétrica, água, geração de resíduos etc.).	DARKO et al. (2017)	
	Consumidor	Demanda existente para as construções sustentáveis	A demanda impulsiona a adoção das construções sustentáveis e motiva as empresas a investirem e oferecerem mais produtos sustentáveis ao mercado. A demanda cresce conforme o nível de informação e conhecimento sobre as construções sustentáveis aumenta.	GILKINSON, SEXTON (2010)	
		Benefícios econômicos aos clientes	Os benefícios econômicos estão relacionados aos incentivos econômicos, a economia no ciclo de vida da construção e valorização no valor de venda e locação da construção. O custo inicial é mais alto nas construções sustentáveis, então o retorno financeiro acontece em um período de médio a longo prazo, dentro desse período os benefícios econômicos gerados pelas construções (economia financeira) começam a aparecer e os proprietários começam a receber retorno financeiro.	ABIDIN, POWMYA (2014); ANDELIN et al. (2015)	
		Consciência dos clientes sobre às construções sustentáveis	É interessante que os usuários finais tenham consciência que as construções sustentáveis verdes se tornaram muito importantes na rede social. Atualmente, o conhecimento e a compreensão da construção verde pelos usuários finais e pelo público precisam ser mais promovidos, gerando mais resultados na adoção desses projetos.	HUANG et al (2018)	
	Interno	Consumidor	Melhor saúde e bem-estar dos ocupantes nas construções	A qualidade de vida dos ocupantes é um critério significativo para determinar o sucesso das construções sustentáveis. Elas se destacam por oferecer maior saúde, bem-estar e produtividade aos usuários, isso gera uma importante satisfação aos usuários.	BOND, PERRENTT (2012)

Interno	Fornecedor	Disponibilidade de fornecedores de materiais para construção sustentável	A disponibilidade de materiais sustentáveis para os projetos facilita no tempo e no custo da execução do projeto, esse fator varia de acordo com a região/país.	DARKO et al. (2017)
	Governo	Incentivo financeiro às empresas	Incentivos como redução de taxas e impostos, criação de linhas de créditos e maior tempo para o pagamento do crédito.	ISA et al (2018)
		Existência de políticas e regulamentos governamentais	A regulamentação é um suporte para execução dos projetos de construções sustentáveis, assim a adoção desses projetos se torna mais prática e apresenta padronização nos projetos.	ABIDIN, POWMYA (2014)
		Sistema de classificação das construções sustentáveis	Desenvolvimento de classificações sustentáveis para avaliar e classificar as construções sustentáveis. É uma ferramenta para a medição dessas construções e serve como apoio aos que estão em processo de execução de seus projetos.	ZHANG; WU; LIU (2018)
Externo	Proprietário	Melhor imagem e reputação da empresa	A boa imagem e reputação tornou-se necessário para as organizações sobreviverem em seus setores. A imagem corporativa reflete os valores de uma empresa e define a atratividade da empresa e de seus produtos no mercado.	DARKO et al. (2018)
		Compromisso com a responsabilidade ambiental	Na adição dos projetos sustentáveis é necessário ter consciência da importância e da necessidade em construir com o menor impacto ambiental possível. Além disso, é fundamental que sejam tomadas atitudes para que sejam realizados esses projetos.	ISA et al (2018)
		Riscos reduzidos para as empresas	Atualmente investir em construções sustentáveis carrega um risco menor no retorno financeiro para as empresas.	SAYCE et al. (2007)
	Funcionários	Planejamento e controle do projeto eficaz	Os líderes dos projetos são os responsáveis por executar os projetos de maneira correta e eficaz, precisam motivar toda a equipe e para que seja executado da melhor maneira devido a complexidade maior dos projetos de construções sustentáveis em relação às convencionais.	ZHANG; WU; LIU (2018)
Externo	Funcionários	Colaboração e comunicação efetiva entre a equipe	Ter uma comunicação eficaz entre a equipe sobre os objetivos da construção sustentável é crucial para o sucesso de projetos de construção verde.	SHAN et al. (2020)
		Profissionais qualificados para a execução dos projetos	Profissionais com experiência em construções sustentáveis podem ajudar os projetos a serem realizados de forma mais eficiente e com maior qualidade.	HÄKKINEN, BELLONI (2011)

		Design efetivo do projeto	As características de design que aumentam a qualidade do ar interno e a eficiência energética são estratégias salientes e econômicas para aumentar a produtividade dos funcionários e a qualidade do produto.	USGBC (2003)
	Funcionários	Melhor ambiente de trabalho aos funcionários	Os funcionários têm melhores condições de trabalho nesses projetos, as equipes são mais unidas e todas as opiniões são importantes e ouvidas.	ZHANG; WU; LIU (2018)
		Gerenciamento de custos	Devido ao custo inicial mais alto e gastos extras para a implementação dos projetos sustentáveis o gerenciamento dos custos é elemento chave na execução dos projetos	HUANG et al. (2018)
Interno/ Externo	Stakeholders	Participação dos stakeholders no processo de adoção das construções sustentáveis	É importante a participação de todos os <i>stakeholders</i> na adoção do projeto porque todos apresentam pontos e expectativas diferentes, então a junção desses pontos será o projeto final atendendo todos os requisitos deles.	DARKO et al. (2018); HÄKKINEN, BELLONI (2011)

## APÊNDICE C – Artigos analisados da RSL 2

ID Paper	Título	Autor
19821	A case study on the implementation of green building construction in Gauteng province, South Africa	MASIA, T.; KAJIMO-SHAKANTU, K.; OPAWOLE, A. (2020)
20118	A review on green building movement in India	MANNA, D.; BANERJEE, S. (2019)
21574	Adoption of green building guidelines in developing countries based on u.s. and india experiences	POTBHARE, V.; SYAL, M.; KORKMAZ, S. (2009)
20175	Adoption of sustainable construction for small contractors: major barriers and best solutions	HWANG, B.-G.; SHAN, M.; LYE, J.-M. (2018)
20337	An empirical survey on the awareness of construction developers about green buildings in Macedonia	STOJANOVSKA-GEORGIJEVSKA, L.; SANDEVA, I.; SPASEVSKA, H. (2018)
20395	An exploration of drivers and strategies for encouraging the delivery of green building projects in housing development	ISA, N. et al (2018)
349	An integrative review of the potential barriers to and drivers of adopting and implementing sustainable construction in south africa	MARSH, R.; BRENT, A.; KOCK, I. (2020)
21015	An investigation into the prospects of green building practice in Nigeria	DAHRU, D.; BANJA, A.; ADEJOH, A. (2014)
21154	Awareness, actions, drivers and barriers of sustainable construction in Chile	BERPELL, A.; KORT, J.; VERA, S. (2013)
33813	Barriers Affecting the Adoption of Green Building Technologies	CHAN, A. et al (2017)
12799	Barriers and drivers for sustainable building	HAKKINEN, T.; KAISA, T. (2011)
21341	Barriers and drivers to green buildings in Australia and New Zealand	BOND, S. (2011)
10634	Barriers and policy recommendations for developing green buildings from local government perspective: a case study of Ningbo China	DENG, W. et al (2018)
33993	Barriers inhibiting the transition to sustainability within the Australian construction industry: An investigation of technical and social interactors	MARTEK, I. et al (2019)
10107	Barriers to "green operation" of commercial office buildings: Perspectives of Australian facilities managers	ROCK, S. et al (2019)
33814	Barriers to addressing sustainable construction in public procurement strategies	SOURANI, A.; SOHAIL, M. (2011)
20925	Barriers to sustainable construction in the ghanian construction industry: Consultants' perspectives	DJOKOTO, S.; DADZE, J.; CHEMENG, E. (2014)
10159	Barriers to the adoption of green certification of buildings: A thematic analysis of verbatim comments from built environment professionals	AGYEI, K. et al (2019)
294	Barriers to the adoption of sustainable construction	OSUIZUGBO, I. et al (2020)
20332	Barriers to the implementation of green construction: A case study in Bandung, Indonesia	FIRDAUS, A.; SETIAWAN, T. H. (2018)
10998	Breaking the circle of blame for sustainable buildings - evidence from Nordic countries	ANDELIN, M. et al (2015)
20959	Change factors influencing the diffusion and adoption of green building practices	MARKER, A. W.; MASON, S. G.; MORROW, P. (2014)
19954	Constraints and barriers of implementing sustainability into architectural professional practice in Jordan	ALI, H. H.; ALKAYED, A. A. (2019)
20103	Construction professionals' perspectives on drivers and barriers of sustainable construction	TOKBOLAT, S. et al (2019)
1952	Construction professionals' perspectives on drivers and barriers of sustainable construction	TOKBOLAT, S. et al (2020)
20188	Criteria and barriers for the application of green building features in Hong Kong	MESTHRIDGE, J. W.; KWONG, H. Y. (2018)
34332	Critical barriers to green building technologies adoption in developing countries: The case of Ghana	CHAN, A. et al (2018)
10935	Critical factors affecting the implementation of sustainable housing in Australia	YANG, J.; ZHENG, Y. J. (2015)
10492	Critical factors for implementing sustainable construction practice in HOPSCA projects: A case study in China	YU, T. et al (2018)
10004	Critical success factors for small contractors to conduct green building construction projects in Singapore: Identification and comparison with large ones	SHAN, M. et al (2020)
10647	Critical Success Factors in Thailand's Green Building Industry	SHEN, W. et al (2017)
33818	Drivers for green building: A review of empirical studies	DARQO, A.; ZHANG, C.; CHAN, A. (2017)
33819	Drivers for implementing green building technologies: An international survey of experts	DARQO, A. et al (2017)
10678	Driving forces for green building technologies adoption in the construction industry: Ghanaian perspective	DARQO, A. et al (2017)
20295	Driving forces influencing the uptake of sustainable housing in New Zealand	LI, X. et al (2019)
2070	EFFECTS OF MOTIVATORS & BARRIERS ON GREEN BUILDING INTENTION ARCHITECTS' PERSPECTIVES	ZILYA, K.; FASILA, U. (2020)
21148	Enablers and challenges of a sustainable housing industry in Malaysia	ABDIN, N.; YUSOF, N.; OTHMAN, A. (2013)
21019	Examination of green building drivers in the South African construction industry: Economics versus ecology	WINDAPO, A. (2014)
20651	Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan	AZEEM, S. et al (2017)
33854	Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives	DARQO, A. et al (2017)
10059	Exploring Critical Success Factors for Green Housing Projects: An Empirical Survey of Urban Areas in China	SANG, P.; YAO, H. (2019)
34130	Facilitating effective green procurement in construction projects: An empirical study of the enablers	WONG, J.; CHAN, J.; WADU, J. (2016)
34138	Factors Affecting Productivity in Green Building Construction Projects: The Case of Singapore	HWANG, B.-G.; ZHU, L.; MINS, J.T.T. (2017)
10023	Factors and criteria influencing the success of sustainable buildings in Hong Kong	TANG, Z.; NG, S.-T. T.; SKITMORE, M. (2020)
10045	Factors influencing the spread of green building projects in the UAE	YAS, Z.; JAFFER, K. (2020)
20334	Framework for sustainable construction practices in Sri Lanka	ATHAPATHTU, K. I.; KARUNASENA, G. (2018)
34186	Green Building Certification Process of Existing Buildings in Developing Countries: Cases from Turkey	AKTAS, B.; OZDORON, B. (2019)
21219	Green building project management: Obstacles and solutions for sustainable development	HWANG, B.-G.; TAN, J. (2012)
20874	Green building rating for office buildings - Lessons learned	ZUO, J. et al (2016)
21922	Green buildings - Are codes, standards and targets sufficient drivers of sustainability in New South Wales?	THORPE, A.; GRAHAM, K. (2009)
19910	Green procurement in Romanian construction projects: A cluster analysis of the barriers and enablers to green procurement in construction projects	SIMON, C.-P.; NICOLESCU, C.; VRANCIUT, M. (2019)
12621	Identifying the critical factors for green construction - An empirical study in China	SHI, Q.; et al (2013)
1935	Identifying the Key Barriers to Promote Sustainable Construction in the United States: A Principal Component Analysis	KARJI, A. et al (2020)
391	Impediments to the development of the green building market in sub-Saharan Africa: the case of Ghana	ADDY, M. et al (2020)
33826	Influences of barriers, drivers, and promotion strategies on green building technologies adoption in developing countries: The Ghanaian case	DARQO, A. et al (2018)
33927	Institutional barriers to sustainable construction	VAN-BLEUREN, E. M.; PRIEMUS, H. (2002)
10370	Key Factors to Green Building Technologies Adoption in Developing Countries: The Perspective of Chinese Designers	WANG, W. et al (2018)
20335	Major challenges in implementing green construction	ZAINI, A. A.; ENDUT, I. R. (2018)
20093	Managerial perceptions on barriers to sustainable construction in developing countries: Vietnam case	PHAM, H.; KIM, S.-Y.; LUU, T.-V. (2019)
2001	Managerial perceptions on barriers to sustainable construction in developing countries: Vietnam case	PHAM, H.; KIM, S.-Y.; LUU, T.-V. (2020)
20609	Market barriers to implementing sustainable building in Malaysia	SAMARI, M. et al (2015)
21236	Obstacles in implementing green building projects in Malaysia	ESA, M. et al (2011)
20677	Overcoming the barriers for the development of green building certification in China	TENG, J. et al (2018)
20970	Perceptions on motivating factors and future prospects of green construction in Oman	ABDIN, N.; POONMITA, A. (2014)
20912	Policies to enhance the drivers of green housing development in China	ZHANG, L.; WU, J.; LU, H. (2018)
21408	Regeneration for sustainable communities? Barriers to implementing sustainable housing in urban areas	WINSTON, N. (2015)
10681	Regulatory incentives for green buildings: gross floor area concessions	QIAN, Q. K.; FAN, K.; CHAN, E. H. W. (2016)
21030	Saudi Arabia's sustainable housing limitations: The experts' views	SURF, M.; TRIGUNARSYAH, B.; SUSILAWATI, C. (2013)
10728	Significant barriers to green procurement in real estate development	SHEN, L.; ZHENYU, Z.; ZHILIAN, L. (2017)
10343	Social Network Analysis of Factors Influencing Green Building Development in China	HUANG, N. et al (2018)
1991	Spatial-Temporal Evolution and Driving Factors of Green Building Development in China	GAO, Y.; YANG, G.; XIE, Q. (2020)
21519	State of green construction in India: Drivers and challenges	ARIF, M. et al (2008)
20306	Study on the implementation barriers of green building design in Indian construction industry	AROKAPRAKASH, A.; KUMAR, A. H. (2018)
20538	Sustainable construction in Malaysian mixed development projects: The barriers and critical success factors	BAKAR, N. et al (2018)
20311	Sustainable construction industry in Cambodia: Awareness, drivers and barriers	DUROVEY, S. et al (2018)
1835	The analysis of barriers in green building development in Libya	AWALLI, A. et al (2020)
19913	The benefits and challenges of sustainable buildings in Prishtina, Kosovo	HOJHA, V.; SHALA, F. (2019)
21419	The drivers for contractors' green innovation: An industry perspective	QI, G. et al (2010)
20620	The drivers towards green construction-An empirical study in Malaysia	ZAINI, A.; ENDUT, A. (2017)
21137	The investigation of the barriers in developing green building in Malaysia	SAMARI, M.; Et al (2013)
20673	Transitioning to a more sustainable residential built environment in Sydney?	FOONG, D. et al (2017)
34500	Understanding social system drivers of green building innovation adoption in emerging market countries: The role of foreign direct investment	DEVINE, A.; MCCOLLUM, M. (2019)
20308	Understanding the green technical capabilities and barriers to green buildings in developing countries: A case study of Thailand	SHEN, W. et al (2018)
19621	Visualized analysis of global green buildings: Development, barriers and future directions	LI, Q. et al (2020)
21239	What affects implementation of green buildings? An empirical study in Hong Kong	TAM, V. W. Y.; HAO, J. L.; ZENG, S. X. (2012)
19957	What hinders the development of green building? An investigation of China	WU, Z. et al (2019)
34523	Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective	GAN, X. et al (2015)
20403	Will green building development take off? An exploratory study of barriers to green building in Vietnam	NGUYEN, H.-T. et al (2017)





## APÊNDICE F – Modelo Teórico (Barreiras)

Agentes	Stakeholders	Barreiras	RSL 1	RSL 2	Descrição a ser usada no trabalho
Externo	Consumidor	Falta de demanda de mercado	A falta de receptividade dos clientes a novos produtos mostrará as organizações com menos propensão para inovar (Silva e Leitão 2007). As organizações acreditam que, se o mercado não aceitar seus novos produtos, elas não terão incentivo para assumir iniciativas de inovação devido às restrições de tempo, custo e recursos (ABDULLA et al., 2015).	A demanda é afetada pela falta de conhecimento e informações do público sobre as construções sustentáveis, falta da promoção dos benefícios e mudança de cultura dos métodos construtivos (AZEEM et al., 2017).	Se o mercado não aceitar o novo produto oferecido não haverá demanda, podendo inviabilizar o mesmo. Essa falta de aceitação/demanda é afetada pela falta de conhecimento e informações sobre o novo produto.
		Maior período de retorno financeiro	-	O retorno financeiro acontece através da economia do ciclo de vida das construções (principalmente na economia de energia e água), porém apenas ao longo prazo é possível que essa economia supere o investimento (GOU et al, 2013)	O retorno financeiro acontece através da economia do ciclo de vida das construções (principalmente na economia de energia e água), porém apenas ao longo prazo é possível que essa economia supere o investimento (GOU et al, 2013)
		Falta de consciência e conhecimento dos clientes	A comunidade muitas vezes não tem consciência da importância de produtos verdes, não valorizam e não apoiam esse tipo de produto.	Falta de conhecimento e informações sobre as construções sustentáveis gera a falta de conscientização dos clientes sobre a importância das construções sustentáveis (SHEN; ZHANG; LONG, 2017).	Falta de conhecimento e informações sobre as construções sustentáveis gera a falta de conscientização dos clientes sobre a importância das construções sustentáveis (SHEN; ZHANG; LONG, 2017).
Externo	Fornecedor	Falta de fabricantes e fornecedores de materiais sustentáveis	As organizações apresentam dificuldades em encontrar fornecedores de materiais sustentáveis, muitos estão em outras regiões/países aumentando o tempo e custo dos materiais (ABDULLA et al., 2015).	Pela falta de uma cadeia de suprimentos preparada para atender esse mercado sustentável, os materiais são escassos e quando encontrados apresentam custo e tempo para abastecimento maiores (DENG et al., 2018).	A falta de uma cadeia de suprimentos preparada com produtos sustentáveis, faltam fornecedores e materiais sustentáveis. Isso pode causar maiores gastos com importações e maior tempo para aquisição dos materiais.

Externo	Comunidade Local	Falta de disponibilidade e conhecimento sobre as tecnologias sustentáveis	A falta de informações tecnológicas têm um efeito negativo sobre a inovação verde (WOOLMAN, VESHAGH 2006). Madrid-Guijarra et al. (2009) mencionaram que a disponibilidade insuficiente de tecnologia e informações tecnológicas sobre produtos e processos ambientalmente corretos impedirá as empresas de avançar para o próximo nível de inovações de produto ou processo porque se sentem muito incertas sobre seu produto e sua demanda no mercado.	As tecnologias utilizadas nas construções sustentáveis são inovadoras e complexas, em muitos cenários essas tecnologias são escassas. Nos cenários que as tecnologias são aplicadas existe a falta de conhecimento e experiência para a adoção nos projetos sustentáveis (CHAN et al., 2018)	Devido a novidade no mercado, pode haver a falta de tecnologias sustentáveis em algumas regiões. Por outro lado, essas tecnologias podem estar disponíveis e falta conhecimento para manuseio e adoção delas.
		Resistência a mudança para as construções sustentáveis	-	Está relacionada a cultura existente sobre as construções tradicionais, a cultura antiga e falta de conhecimento sobre a aplicação e benefícios sobre as construções sustentáveis geram a resistência à mudança para o novo modelo construtivo (SALEH, ALALOUCHE, 2015).	Está relacionada a cultura existente sobre as construções tradicionais, a cultura antiga e falta de conhecimento sobre a aplicação e benefícios sobre as construções sustentáveis geram a resistência à mudança para o novo modelo construtivo (SALEH, ALALOUCHE, 2015).
		Variação de fatores conforme condições locais	-	Está relacionada com todas as variáveis que afetam a adoção das construções sustentáveis como: políticas, recursos financeiros, tecnologias disponíveis, fornecedores e outros. Ou seja, são fatores da região ou país que dificultam a adoção do novo modelo construtivo	Está relacionada com todas as variáveis que afetam a adoção das construções sustentáveis como: políticas, recursos financeiros, tecnologias disponíveis, fornecedores e outros. Ou seja, são fatores da região ou país que dificultam a adoção do novo modelo construtivo
		Baixo nível de Implantação das construções sustentáveis	-	Dificulta a adoção das construções sustentáveis, pois com um baixo nível de implementação das mesmas não existe conhecimento e experiência que serão base para as próximas, sendo um desafio para cada novo projeto.	Dificulta a adoção das construções sustentáveis, pois com um baixo nível de implementação das mesmas não existe conhecimento e experiência que serão base para as próximas, sendo um desafio para cada novo projeto.

Interno	Governo	Falta de políticas e regulamentações governamentais	Os instrumentos regulatórios incluem todas as intervenções políticas que influenciam formalmente a ação social e econômica por meio de regulamentações obrigatórias. Eles sugerem normas, regras e comportamentos aceitáveis enquanto limitam certas atividades em uma sociedade (HASLER et al., 2016).	As políticas e regulamentações governamentais fornecem a abordagem principal para mitigar o impacto negativo das atividades de construção no meio ambiente e na sociedade. Relacionado a isso, há uma percepção de que os governos, não conseguem fazer cumprir suas políticas e regulamentações de maneira suficiente (Zhang et al., 2011)	As políticas e regulamentações governamentais em muitas regiões não funcionam corretamente, dificultando a adoção desses projetos.
		Falta de medição de desempenho e sistemas de incentivo	As organizações não possuem matrizes de desempenho definidas para medir o desempenho relacionado à inovação sustentável e, portanto, falham na adoção desse tipo de inovação (GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, 2020).	-	As organizações não possuem matrizes de desempenho definidas para medir o desempenho relacionado à inovação sustentável e, portanto, falham na adoção desse tipo de inovação (GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, 2020).
		Falta de recursos e incentivos financeiros	-	A falta de recursos e incentivos financeiros impede que muitas empresas adotem as construções sustentáveis, os recursos devem ser maiores devido ao maior valor do investimento inicial, os governos não incentivam com políticas fiscais, créditos e financiamentos, dificultando a adoção dos projetos sustentáveis.	A falta de recursos e incentivos financeiros impede que muitas empresas adotem as construções sustentáveis, os recursos devem ser maiores devido ao maior valor do investimento inicial, os governos não incentivam com políticas fiscais, créditos e financiamentos, dificultando a adoção dos projetos sustentáveis.
	Proprietários	Falta de recursos	Lee e Park (2006) apontam que este custo extra implica um problema adicional para a empresa. É necessário financiar esse custo extra e buscar financiamento, o que supõe uma dificuldade adicional para a gestão do processo de inovação, visto que os recursos limitados são alocados para a firma (LEE, PARK, 2006; LUNDWALL, 2007).	-	Lee e Park (2006) apontam que este custo extra implica um problema adicional para a empresa. É necessário financiar esse custo extra e buscar financiamento, o que supõe uma dificuldade adicional para a gestão do processo de inovação, visto que os recursos limitados são alocados para a firma (LEE, PARK, 2006; LUNDWALL, 2007).

Interno	Proprietários	Alto investimento inicial	Alto custo de implementação, investimento em equipamentos e tecnologias, custos de transição e demais custos requeridos pelos projetos sustentáveis (GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, 2020).	Custos iniciais elevados, devido ao custo alto de materiais verdes e das tecnologias. Taxas com certificação também oneram e são específicas e variáveis a cada região do país (HWANG; TAN, 2012)	Custos iniciais elevados, devido ao custo alto de materiais verdes e das tecnologias. Taxas com certificação também oneram e são específicas e variáveis a cada região do país (HWANG; TAN, 2012)
		Riscos e incertezas às empresas	As incertezas sobre os resultados da inovação, bem como o tempo investido em sua realização, são fontes de dificuldades para as empresas desenvolverem inovação (Tidd et al., 2005). A empresa percebe que esta incerteza no desenvolvimento das inovações pode supor um desvio no orçamento, em decorrência do não cumprimento do cronograma e projeto planejado (ARRANZ et al., 2019).	Ocorre devido à falta de experiência nas construções sustentáveis, os riscos e as incertezas são comuns no retorno financeiro, na falta de demanda, na aceitação e na execução dos projetos (RANAWEERA; CRAWFORD, 2010)	Ocorre devido à novidade e falta de experiência na área, os riscos mais comuns são sobre o retorno financeiro, falta de demanda e execução correta dos projetos.
	Funcionários	Complexidade da gestão de processos	A complexidade da gestão de processos está relacionada à quantidade de etapas e colaboradores para desenvolver a produzir um produto sustentável. As organizações não conseguem gerir de maneira eficaz e interligada todos os processos.	Existem dificuldades técnicas ao longo da execução do projeto devido à complexidade desses projetos. Essas dificuldades ficam maiores quando as empresas e seus funcionários não estão preparados para executar os projetos sustentáveis.	As dificuldades técnicas acontecem devido a complexidade e novidade dos projetos. As empresas não estão preparadas para gerir de maneira correta todos os processos necessários.
		Resistência de mudança das empresas sobre modelos tradicionais	Os funcionários das organizações resistem à mudança devido a fatores internos, como comunicação insuficiente, normas e cultura corporativa deficientes existentes, práticas inadequadas de recursos humanos e falta de apoio e comprometimento das equipes de alta administração (ZWICK, 2002).	-	Os funcionários das organizações resistem à mudança devido a fatores internos, como comunicação insuficiente, normas e cultura corporativa deficientes existentes, práticas inadequadas de recursos humanos e falta de apoio e comprometimento das equipes de alta administração (ZWICK, 2002).

Interno	Funcionários	Falta de benefícios comerciais e ambientais às organizações	Algumas organizações não percebem benefícios comerciais e ambientais em inovação sustentável ou percebem que esses benefícios são distribuídos de forma desigual entre as partes interessadas.	Os principais benefícios são maior lucratividade e rentabilidade econômica. Mas pode acontecer a falta desses benefícios econômicos pelos custos iniciais mais altos, ausências de incentivos fiscais e financeiro do governo e outros oriundos do governo (SHEN et al., 2018)	Devido ao maior custo inicial, a organização pode não perceber benefícios econômicos significativos e muitas vezes alegam desigualdade na divisão entre as partes interessadas.
		Falta de estratégia de negócios das organizações	As organizações não traçam estratégias de negócios ideias para incentivar a inovação sustentável, as organizações que tentam traçar estratégias muitas vezes não obtêm sucesso devido à complexidade e a ligação requerida em todos os processos.	A empresa deve ter suas estratégias alinhadas com as políticas e legislações para facilitar a adoção das construções sustentáveis. Muitas empresas não apresentam essas estratégias, a falta ou falha das estratégias dificultam a adoção desse modelo construtivo (HÄKKINEN, BELLONI, 2011).	As empresas às vezes não conseguem traçar e cumprir estratégias alinhadas com as legislações para execução desses projetos.
		Dificuldades nas certificações	-	O processo de certificação é demorado, complexo, muitas vezes com um alto custo e com um grande número de exigências (YANG; ZHENGYU, 2015)	O processo de certificação é demorado, complexo, muitas vezes com um alto custo e com um grande número de exigências (YANG; ZHENGYU, 2015)
	Proprietários	Falta de reconhecimento e vantagem competitiva da empresa	-	A adoção das construções sustentáveis tende a gerar um reconhecimento para a empresa e consequente vantagem competitiva, com tudo, muitas vezes as empresas não promovem corretamente essas informações e acabam não se beneficiando dessa ação	A adoção das construções sustentáveis tende a gerar um reconhecimento para a empresa e consequente vantagem competitiva, com tudo, muitas vezes as empresas não promovem corretamente essas informações e acabam não se beneficiando dessa ação

Interno	Funcionários	Falta de profissionais qualificados	A falta de informação técnica e conhecimento levará a dificuldades em encontrar soluções alternativas no projeto de novas tecnologias, materiais, operações e processos industriais relacionados a iniciativas de inovação verde (VAN HEMEL; CRAMER, 2002). A falta de conhecimento entre a equipe dificulta a adoção de inovação sustentável, pois a equipe não compreende a importância desses projetos, benefícios e vantagens que acarretará para a empresa.	Falta profissionais que já possuem conhecimento e experiência em construções sustentáveis dificultam a adoção dos projetos. Com isso, as empresas precisariam realizar a qualificação dos funcionários, porém a grande parte não realiza os treinamentos e qualificação eficaz aos mesmos (DARKO et al., 2018).	A falta de profissionais qualificados é comum no mercado, então as empresas precisam investir em treinamentos para capacitar seus funcionários, mas muitas empresas não conseguem operacionalizar esses treinamentos e enfrentam dificuldades com seus funcionários na execução dos projetos. A falta de conhecimento entre a equipe dificulta a adoção de inovação sustentável, pois a equipe não compreende a importância desses projetos, benefícios e vantagens que acarretará para a empresa.
	Proprietários	Falta de P&D e inovação das organizações	A falta de recursos financeiros e capacidade de P&D e inovação são fatores importantes para dificultar a adoção de inovação sustentável.	-	A falta de recursos financeiros e capacidade de P&D e inovação são fatores importantes para dificultar a adoção de inovação sustentável.
		Falta de competitividade do mercado	Muitas vezes não há concorrentes no mercado que adotem tecnologias sustentáveis e fabriquem produtos sustentáveis, impedindo assim os esforços de inovação das organizações (GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, 2020).	-	Muitas vezes não há concorrentes no mercado que adotem tecnologias sustentáveis e fabriquem produtos sustentáveis, impedindo assim os esforços de inovação das organizações (GUPTA; KUSI-SARPONG; REZAEI, 2020).
	Funcionários	Falta de comprometimento da alta administração	A alta administração apresenta um foco mais financeiro e análise de resultados, carece de um compromisso e incentivo às atividades relacionadas à inovação sustentável.	A falta de suporte da diretoria por meio da participação dos projetos, comunicação entre equipe pode afetar a adoção das construções sustentáveis (HWANG; TAN, 2012).	Muitas vezes a alta administração está apenas focada em resultados e ganhos, a falta de participação nesses projetos é fator crítico para dificultar a adoção deles.

Interno	Funcionários	Falta de comunicação entre equipe	Em muitas organizações a falta de comunicação entre todos os membros da equipe é comum, a inovação sustentável requer uma comunicação e colaboração entre todos os membros da equipe, dificultando o processo quando não acontece.	A falta de comunicação e consciência entre a equipe gera uma falta de cooperação dificultando a adoção e execução dos projetos sustentáveis (HÄKKINEN; BELLONI, 2011)	A falta de comunicação entre os membros das equipes é comum, torna-se mais perceptível nesses projetos devido à maior complexidade deles. Diante disso, os projetos se tornam mais complexos sem a comunicação eficaz entre as equipes.
		Maior tempo para execução das construções sustentáveis	-	A construção verde exige integração de tecnologias sustentáveis e interação com outros componentes da construção (HOFFMAN; HENN, 2008). Hwang e Ng (2012) argumentaram que atrasos serão causados se esta questão não for levada em consideração completamente.	A construção verde exige integração de tecnologias sustentáveis e interação com outros componentes da construção (HOFFMAN; HENN, 2008). Hwang e Ng (2012) argumentaram que atrasos serão causados se esta questão não for levada em consideração completamente.
		Implicações arquitetônicas e estéticas	-	A arquitetura e estética das construções são fundamentais, muitas empresas não levam em consideração essa questão no desenvolvimento do projeto e acaba não satisfazendo o cliente para adoção do projeto (ROCK et al., 2019)	A arquitetura e estética das construções são fundamentais, muitas empresas não levam em consideração essa questão no desenvolvimento do projeto e acaba não satisfazendo o cliente para adoção do projeto (ROCK et al., 2019)
Interno / Externo	Stakeholders	Conflitos de interesses entre os stakeholders	-	O projeto envolve vários stakeholders, cada um tem um interesse e isso faz com que os conflitos se choquem e geram problemas para adoção dos projetos.	O projeto envolve vários stakeholders, cada um tem um interesse e isso faz com que os conflitos se choquem e geram problemas para adoção dos projetos.

## APÊNDICE G - Modelo Teórico (*Drivers*)

<b>Agentes</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>Drivers</b>	<b>RSL 1</b>	<b>RSL 2</b>	<b>Descrição a ser usada no trabalho</b>
Externo	Consumidor	Existência de demanda do mercado	Compreender a demanda por produtos verdes ajuda as organizações a traçar um roteiro para inovações verdes (LIN et al., 2014). Os clientes hoje em dia estão se tornando mais conscientes em relação a produtos amigáveis e são extremamente sensíveis ao exigir produtos verdes (CHEN 2008; ZHOU et al., 2009).	A demanda é afetada pela falta de conhecimento e informações do público sobre as construções sustentáveis, falta da promoção dos benefícios e mudança de cultura dos métodos construtivos (AZEEM et al., 2017).	Os clientes estão se conscientizando a produtos mais sustentáveis, eles exercem pressão e demanda nas empresas, impulsionando a adoção desses projetos sustentáveis.
		Benefícios econômicos aos clientes	-	Os benefícios econômicos estão relacionados aos incentivos econômicos, a economia no ciclo de vida da construção e valorização no valor de venda e locação da construção. O custo inicial é mais alto nas construções sustentáveis, então o retorno financeiro acontece em um período de médio a longo prazo, dentro desse período os benefícios econômicos gerados pelas construções (economia financeira) começam a aparecer e os proprietários começam a receber retorno financeiro (ABIDIN; POWMYA, 2014; ANDELIN et al., 2015).	Os benefícios econômicos estão relacionados aos incentivos econômicos, a economia no ciclo de vida da construção e valorização no valor de venda e locação da construção. O custo inicial é mais alto nas construções sustentáveis, então o retorno financeiro acontece em um período de médio a longo prazo, dentro desse período os benefícios econômicos gerados pelas construções (economia financeira) começam a aparecer e os proprietários começam a receber retorno financeiro (ABIDIN; POWMYA, 2014; ANDELIN et al., 2015).

Externo	Consumidor	Consciência dos clientes sobre às construções sustentáveis	-	É interessante que os usuários finais tenham consciência que as construções sustentáveis verdes se tornaram muito importantes na rede social. Atualmente, o conhecimento e a compreensão da construção verde pelos usuários finais e pelo público precisam ser mais promovidos, gerando mais resultados na adoção desses projetos (HUANG et al., 2018)	É interessante que os usuários finais tenham consciência que as construções sustentáveis verdes se tornaram muito importantes na rede social. Atualmente, o conhecimento e a compreensão da construção verde pelos usuários finais e pelo público precisam ser mais promovidos, gerando mais resultados na adoção desses projetos (HUANG et al., 2018)
		Melhor saúde e bem-estar dos ocupantes nas construções	-	A qualidade de vida dos ocupantes é um critério significativo para determinar o sucesso das construções sustentáveis. Elas se destacam por oferecer maior saúde, bem-estar e produtividade aos usuários, isso gera uma importante satisfação aos usuários (BOND; PERRENTT, 2012)	A qualidade de vida dos ocupantes é um critério significativo para determinar o sucesso das construções sustentáveis. Elas se destacam por oferecer maior saúde, bem-estar e produtividade aos usuários, isso gera uma importante satisfação aos usuários (BOND; PERRENTT, 2012)
		Redução do impacto ambiental	-	A redução do impacto negativo ambiental é um dos principais benefícios das construções sustentáveis, a redução acontece durante a construção da obra e durante todo o ciclo de vida dessas construções (redução de energia elétrica, água, geração de resíduos, etc.) (DARKO et al., 2017).	A redução do impacto negativo ambiental é um dos principais benefícios das construções sustentáveis, a redução acontece durante a construção da obra e durante todo o ciclo de vida dessas construções (redução de energia elétrica, água, geração de resíduos, etc.) (DARKO et al., 2017).
	Comunidade Local				

Externo	Comunidade Local	Recursos para inovação sustentável	Os recursos são denominados como fatores disponíveis que são de propriedade ou controlados pela empresa, sendo eles investimento em P&D, treinamento de funcionários, materiais sustentáveis e outros (GUPTA; BARUA, 2018).	-	Os recursos são denominados como fatores disponíveis que são de propriedade ou controlados pela empresa, sendo eles investimento em P&D, treinamento de funcionários, materiais sustentáveis e outros (GUPTA; BARUA, 2018).
		Disponibilidade e conhecimento de tecnologias sustentáveis	As capacidades tecnológicas desempenham um papel importante na geração inovação (BAUMOL, 2002). Esses recursos são compostos por tecnologias tangíveis, experiência intangível e o conhecimento especializado que a empresa possui para desenvolver produtos e processos verdes. O processo de inovação sustentável é, na verdade, o acúmulo, a integração e a utilização do conhecimento ambiental.	As construções sustentáveis demandam tecnologias novas e inovadoras, são mais complexas e necessitam de conhecimento tecnológico e investimento financeiro (ABIDIN; YUSOF; OTHMAN, 2013)	Os projetos sustentáveis são impulsionados quando existe disponibilidade de tecnologias sustentáveis e conhecimento para utilização delas.
	Fornecedor	Disponibilidade de fornecedores de materiais sustentáveis	As organizações podem trabalhar diretamente para desenvolver seus fornecedores para maiores benefícios (KRAUSE et al., 1998). Esse tipo de colaboração pode envolver planejamento de produção colaborativa, mentoria e desenvolvimento de capacidades conjuntas em ambas as extremidades (HANDFILED et al., 2006).	A disponibilidade de materiais sustentáveis para os projetos facilita no tempo e no custo da execução do projeto, esse fator varia de acordo com a região/país.	A disponibilidade de fornecedores de materiais sustentáveis é fundamental para esses projetos, assim cria-se uma cadeia de suprimentos consolidada e importante para impulsionar os projetos.

Externo	Governo	Existência de políticas e regulamentos governamentais	A regulação ambiental (LEE; VELOSO; HOUNSHELL, 2011) e o rigor regulatório (JOHNSTONE et al., 2012) têm uma relação forte e positiva com a inovação sustentável. A regulamentação provavelmente terá um efeito indireto por meio de estratégias ambientais. A necessidade de cumprir a legislação é amplamente reconhecida como um fator indutor da estratégia ambiental corporativa (HENRIQUES; SADORSKY, 1996).	A regulamentação é um suporte para execução dos projetos de construções sustentáveis, assim a adoção desses projetos se torna mais prática e apresenta padronização nos projetos (ABIDIN; POWMYA, 2014)	As políticas e regulamentações governamentais são um dos principais impulsionadores nesses projetos, as empresas se adequam a essas normas e conseguem um suporte para a adoção desses projetos.
		Incentivos governamentais	Para promover o desenvolvimento da inovação verde, os governos costumam usar políticas de incentivo e dissuasão para exercer influências externas positivas e negativas sobre as empresas (MA et al., 2019).	Incentivos como redução de taxas e impostos, criação de linhas de créditos e maior tempo para o pagamento do crédito (ISA et al. 2018)	Os incentivos governamentais estão relacionados às políticas criadas, redução de taxas e criação de crédito para as empresas investirem.
		Existência de certificação ambiental	Embora as práticas de certificação também possam ser consideradas como uma pressão normativa externa, elas produzem efeitos internos e significativos para fomentar a inovação sustentável (BOSSLE et al., 2016).	Desenvolvimento de classificações sustentáveis para avaliar e classificar as construções sustentáveis. É uma ferramenta para a medição dessas construções e serve como apoio aos que estão em processo de execução de seus projetos (ZHANG; WU; LIU, 2018)	As certificações apontam as empresas que estão aplicando corretamente os projetos sustentáveis e orientam as empresas com o caminho a seguir para alcançar a certificação.
Interno	Funcionários	Capacidade da empresa	Está relacionada à capacidade da empresa e seus funcionários de coordenação, inovação interna, manufatura e recursos. Esses fatores aliados facilitam o processo de inovação sustentável dentro das organizações.	-	Está relacionada à capacidade da empresa e seus funcionários de coordenação, inovação interna, manufatura e recursos. Esses fatores aliados facilitam o processo de inovação sustentável dentro das organizações.

Interno	Funcionários	Conhecimento técnico da empresa	O fluxo de conhecimento de uma organização é fundamental para as inovações verdes. Significa entender os requisitos do mercado; busca por inovação de várias fontes e aproveitamento de fontes de conhecimento para inovações ambientais (NOCI; VERHANTI, 1999).	-	O fluxo de conhecimento de uma organização é fundamental para as inovações verdes. Significa entender os requisitos do mercado; busca por inovação de várias fontes e aproveitamento de fontes de conhecimento para inovações ambientais (NOCI; VERHANTI, 1999).
		Preocupação gerencial ambiental	Portanto, a preocupação ambiental gerencial afeta positivamente o escopo e a velocidade da resposta de uma empresa às questões ambientais (TSENG et al., 2013). Isso significa que os gestores que têm um nível mais alto de preocupação ambiental também estão mais dispostos a investir tempo e recursos em iniciativas ambientais (NAFFZIGER et al., 2003).	-	Portanto, a preocupação ambiental gerencial afeta positivamente o escopo e a velocidade da resposta de uma empresa às questões ambientais (TSENG et al., 2013). Isso significa que os gestores que têm um nível mais alto de preocupação ambiental também estão mais dispostos a investir tempo e recursos em iniciativas ambientais (NAFFZIGER et al., 2003).
		Possibilidade de redução de custos	Adotar inovações sustentáveis para produzir novos produtos, benefícios financeiros em termos de redução de preços podem ser alcançados (BERKEL, 2007).	Devido ao custo inicial mais alto e gastos extras para a implementação dos projetos sustentáveis o gerenciamento dos custos é elemento chave na execução dos projetos	A redução de custos através de um gerenciamento de custos eficiente é fundamental, uma vez que esses projetos apresentam investimento inicial mais alto.
		Disponibilidade de profissionais qualificados	Profissionais qualificados à frente do processo de inovação sustentável fortalecem o nível e sucesso da adoção de inovação sustentável nas organizações.	Profissionais com experiência em construções sustentáveis podem ajudar os projetos a serem realizados de forma mais eficiente e com maior qualidade (HÄKKINEN; BELLONI, 2011)	Os profissionais qualificados atuando nesses projetos são grandes impulsionadores, esses projetos são mais complexos, com profissionais qualificados atuando nesses projetos a execução e realização eficaz deles fica mais fácil.

Interno	Funcionários	Planejamento e controle do projeto eficaz	-	Os líderes dos projetos são os responsáveis por executarem os projetos de maneira correta e eficaz, precisam motivar toda a equipe e para que seja executado da melhor maneira devido a complexidade maior dos projetos de construções sustentáveis em relação as convencionais (ZHANG; WU; LIU, 2018)	Os líderes dos projetos são os responsáveis por executarem os projetos de maneira correta e eficaz, precisam motivar toda a equipe e para que seja executado da melhor maneira devido a complexidade maior dos projetos de construções sustentáveis em relação as convencionais (ZHANG; WU; LIU, 2018)
		Colaboração e comunicação efetiva entre a equipe	-	Ter uma comunicação eficaz entre a equipe sobre os objetivos da construção sustentável é crucial para o sucesso de projetos de construção verde (SHAN et al., 2020)	Ter uma comunicação eficaz entre a equipe sobre os objetivos da construção sustentável é crucial para o sucesso de projetos de construção verde (SHAN et al., 2020)
		Implicações arquitetônicas	-	De acordo com o USGBC (2003), as características de design que aumentam a qualidade do ar interno e a eficiência energética são estratégias salientes e econômicas para aumentar a produtividade dos funcionários e a qualidade do produto.	De acordo com o USGBC (2003), as características de design que aumentam a qualidade do ar interno e a eficiência energética são estratégias salientes e econômicas para aumentar a produtividade dos funcionários e a qualidade do produto.
		Melhor ambiente de trabalho aos funcionários	-	Os funcionários têm melhores condições de trabalho nesses projetos, as equipes são mais unidas e todas as opiniões são importantes e ouvidas.	Os funcionários têm melhores condições de trabalho nesses projetos, as equipes são mais unidas e todas as opiniões são importantes e ouvidas.
	Proprietários	Existência de estratégia da organização	Capacidades ambientais organizacionais ou medidas organizacionais são importantes para desencadear a adoção de práticas de inovação sustentável pelas empresas (WAGNER, 2007).	-	Capacidades ambientais organizacionais ou medidas organizacionais são importantes para desencadear a adoção de práticas de inovação sustentável pelas empresas (WAGNER, 2007).

Interno	Proprietários	Investimento em P&D e inovação	Os recursos de P&D aumentam as capacidades tecnológicas da empresa e desencadeiam inovações. No entanto, a influência positiva de P&D na inovação ambiental nem sempre é confirmada na literatura. A influência da intensidade de P&D é encontrada para ser menor em inovadores ambientais do que em inovadores não ambientais ou os recursos de P&D não influenciam o nível de inovação ambiental (TRIGUERO et al., 2017).	-	Os recursos de P&D aumentam as capacidades tecnológicas da empresa e desencadeiam inovações. No entanto, a influência positiva de P&D na inovação ambiental nem sempre é confirmada na literatura. A influência da intensidade de P&D é encontrada para ser menor em inovadores ambientais do que em inovadores não ambientais ou os recursos de P&D não influenciam o nível de inovação ambiental (TRIGUERO et al., 2017).
		Influência do tamanho da empresa	Os recursos extra financeiros necessários para a inovação sustentável também são razão suficiente para supor que as grandes empresas têm maior probabilidade de inovar do que as pequenas. Isso ocorre porque as grandes empresas são mais propensas a assumir riscos do que as menores e dispõem de mais recursos financeiros (TRIGUERO et al., 2017)	-	Os recursos extra financeiros necessários para a inovação sustentável também são razão suficiente para supor que as grandes empresas têm maior probabilidade de inovar do que as pequenas. Isso ocorre porque as grandes empresas são mais propensas a assumir riscos do que as menores e dispõem de mais recursos financeiros (TRIGUERO et al., 2017)
		Aumento benefícios econômicos para a organização	O benefício de negócio esperado é percebido como uma antecipação da empresa de aspectos financeiros e não financeiros diretos, como redução de custos, aumento da receita e melhoria da imagem da organização que é alcançada através da prática de abordagens verdes (CANNING; HANMER-LLOYD, 2001).	-	O benefício de negócio esperado é percebido como uma antecipação da empresa de aspectos financeiros e não financeiros diretos, como redução de custos, aumento da receita e melhoria da imagem da organização que é alcançada através da prática de abordagens verdes (CANNING; HANMER-LLOYD, 2001).

Interno	Proprietários	Existência do compromisso ambiental da empresa	O compromisso ambiental pode ser interpretado como as políticas das organizações em relação à gestão ambiental, a conscientização dos funcionários em relação aos benefícios de vários programas ambientais e seus valores (SIMPSON et al., 2007).	-	O compromisso ambiental pode ser interpretado como as políticas das organizações em relação à gestão ambiental, a conscientização dos funcionários em relação aos benefícios de vários programas ambientais e seus valores (SIMPSON et al., 2007).
		Melhor imagem, reputação da empresa e aumento da vantagem competitiva	A inovação sustentável gera uma maior reputação e uma melhor imagem para a empresa que a utiliza em seus processos, se destacando aos demais e obtendo benefícios econômicos. As empresas têm a oportunidade de ganhar vantagem competitiva sobre os concorrentes através da inovação sustentável por meio da diferenciação de produtos, especialmente quando operam em um mercado altamente competitivo (LIN et al., 2014).	A boa imagem e reputação tornou-se necessário para as organizações sobreviverem em seus setores. A imagem corporativa reflete os valores de uma empresa e define a atratividade da empresa e de seus produtos no mercado (DARKO et al., 2018).	Projetos sustentáveis geram uma melhor imagem e reputação para as empresas, as empresas que aplicam sustentabilidade na rotina são reconhecidas pelas suas ações. As empresas têm a oportunidade de ganhar vantagem competitiva sobre os concorrentes através da inovação sustentável por meio da diferenciação de produtos, especialmente quando operam em um mercado altamente competitivo (LIN et al., 2014).
		Retorno do Investimento inicial	A recuperação do investimento é definida como o uso estratégico do investimento, as organizações obtêm sucesso em seus projetos quando realizam investimentos em novos projetos e conseguem o retorno desse investimento.	-	A recuperação do investimento é definida como o uso estratégico do investimento, as organizações obtêm sucesso em seus projetos quando realizam investimentos em novos projetos e conseguem o retorno desse investimento.
		Compromisso com a responsabilidade ambiental	-	Na adição dos projetos sustentáveis é necessário ter consciência da importância e da necessidade em construir com o menor impacto ambiental possível. Além disso, é fundamental que sejam tomadas atitudes para que sejam e realizados esses projetos (ISA et al., 2018)	Na adição dos projetos sustentáveis é necessário ter consciência da importância e da necessidade em construir com o menor impacto ambiental possível. Além disso, é fundamental que sejam tomadas atitudes para que sejam e realizados esses projetos (ISA et al., 2018)

Interno	Proprietários	Riscos reduzidos para as empresas	-	Atualmente investir em construções sustentáveis carrega um risco menor no retorno financeiro para as empresas (SAYCE et al., 2007)	Atualmente investir em construções sustentáveis carrega um risco menor no retorno financeiro para as empresas (SAYCE et al., 2007)
Interno/ Externo	<i>Stakeholders</i>	Colaborações entre os <i>Stakeholders</i>	A colaboração acontece entre as próprias organizações e colaborações externas.	É importante a participação de todos os stakeholders na adoção do projeto porque todos apresentam pontos e expectativas diferentes, então a junção desses pontos será o projeto final atendendo todos os requisitos deles.	Devido o envolvimento de várias partes interessadas, é necessário a colaboração entre as partes, para que sejam conciliados todos os interesses e o projeto consiga ser executado com eficiência.

## APÊNDICE H – Protocolo de Pesquisa

Etapa	Descrição
Questão de Pesquisa	Quais são os <i>drivers</i> e barreiras à construção sustentável no Brasil?
Unidade de Análise	Empresa como um todo
Número de Casos	Sete casos, situados no estado de São Paulo
Critérios de Seleção	Foram selecionados sete casos, quatro construtoras/incorporadoras, dois fornecedores e o GBC. No grupo das construtoras, duas são empresas que trabalham com construções sustentáveis, mas não certificadas, as outras duas trabalham com construções sustentáveis e certificadas. Os fornecedores oferecem produtos sustentáveis para as construções. O GBC é o órgão responsável pelas certificações no Brasil. Todas as empresas são do estado de São Paulo e são membros do GBC.
Fonte de Evidência	➤ Entrevistas semiestruturadas com os responsáveis pela sustentabilidade dos projetos nas empresas;
Tratamento dos Dados	➤ Entrevistas gravadas e transcritas posteriormente; ➤ Codificação do conteúdo para categorização a análise dos dados.
Questões do Estudo de Caso	➤ Quais são os <i>drivers</i> à construção sustentável? ➤ Quais são as barreiras à construção sustentável?
Qualidade do Estudo de Caso	➤ Validade do constructo: fonte de evidência: entrevistas ➤ Validade externa: modelo teórico elaborado através de revisões sistemáticas de literatura; ➤ Confiabilidade: Elaboração e criação de protocolo de pesquisa.

## APÊNDICE G – Questionário Entrevistas

Entrevista nº \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_:\_\_\_\_ Via: \_\_\_\_\_

**ETAPA 1:** As perguntas desta etapa têm como objetivo identificar e traçar o perfil do respondente

Nome:
E-mail/Telefone:
Formação:
Cargo:
Tempo de experiência:
Tempo na empresa:
Tempo no cargo:
Principais atividades:

**ETAPA 2:** As perguntas desta etapa têm como objetivo identificar e traçar o perfil da empresa

Nome da Empresa:
Tipo da empresa (matriz, filial etc.):
Como surgiu a empresa:
Há quanto tempo no mercado:
Setor de atuação:
Localização:
Estrutura societária da empresa:
Número de funcionários:
Foco de atuação (produtos):
Público-alvo:

**ETAPA 3:** As perguntas desta etapa têm como objetivo identificar de modo geral quais são os *drivers* e barreiras à construção sustentável no Brasil

- 1) Quais são os *drivers* à construção sustentável no Brasil?
- 2) Quais são as barreiras à construção sustentável no Brasil?

**ETAPA 4:** As perguntas desta etapa têm como objetivo fazer um *checklist* dos dados informados acima

- 1) Qual é a sua opinião sobre as políticas e regulamentos governamentais sobre construções sustentáveis?

- 2) Qual é a sua opinião sobre a influência positiva ou negativa do conhecimento das construções sustentáveis da comunidade local na adoção desses projetos?
- 3) Qual a sua opinião sobre os recursos e incentivos financeiros para adoção das construções sustentáveis?
- 4) Qual a sua opinião sobre a disponibilidade de tecnologias e sobre o conhecimento do uso delas?
- 5) Qual a sua opinião sobre a conscientização dos clientes sobre as construções sustentáveis? Acontece? É importante?
- 6) Qual a sua opinião sobre a mudança do modelo tradicional para o sustentável? Existe resistência ou é fácil?
- 7) Qual a sua opinião sobre o maior período de retorno do investimento ao cliente?
- 8) Qual a sua opinião sobre a influência da condição local na adoção das construções sustentáveis?
- 9) Como é o investimento nesse tipo de construção?
- 10) Como funciona a questão de funcionários para esses projetos?
- 11) Como é a questão técnica na execução do projeto? Muda algo do tradicional?
- 12) Qual a influência da equipe na adoção desses projetos? Como é a colaboração e comunicação entre os membros da equipe?
- 13) Em relação ao tempo de execução, altera em relação às tradicionais?
- 14) Em relação aos benefícios gerados aos proprietários da empresa, como é? É bom? É pouco?
- 15) Em relação aos benefícios gerados aos clientes, como é? É bom? É pouco?
- 16) Quais são as estratégias adotadas ou que deveriam ser adotadas para as construções sustentáveis pelas empresas? Essa adoção ou a falta delas influencia no processo?
- 17) Como funciona o processo de certificação?
- 18) A diretoria fornece suporte aos projetos sustentáveis?
- 19) Acredita que implicações arquitetônicas e estéticas têm influência nas construções sustentáveis?
- 20) Qual a sua opinião sobre o reconhecimento da marca e vantagem competitiva da empresa por aderir esses projetos?
- 21) Qual sua opinião entre a conciliação dos interesses dos *stakeholders* (partes interessadas)?
- 22) Qual sua opinião da coordenação e comunicação entre os *stakeholders* (partes interessadas)?
- 23) O projeto sustentável tem mais risco e incertezas que o tradicional? Isso influencia em algo?
- 24) Qual a sua opinião sobre as construções sustentáveis em relação ao impacto ambiental?

- 25) De acordo com os clientes, como é a saúde e bem estar dos ocupantes das construções sustentáveis?
- 26) Qual a situação dos fornecedores de materiais sustentáveis? Qual a disponibilidade, preço?
- 27) Como é a demanda por construções sustentáveis? Qual a sua influência na adoção desses projetos?
- 28) Como é realizado o planejamento e controle dos projetos sustentáveis? Qual a sua influência na adoção desses projetos?
- 29) Qual o compromisso da empresa com o meio ambiente?
- 30) Como é o ambiente de trabalho nos projetos sustentáveis em relação aos tradicionais?
- 31) Como funciona o gerenciamento de custos desses projetos? Qual a sua influência na adoção desses projetos?