



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FINANÇAS, ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,
ATUÁRIAS, CONTABILIDADE – FEAAC
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

MONYQUE HOLANDA TOMAZ

**AVALIAÇÃO DAS EXPECTATIVAS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DA
CERTIFICAÇÃO LEED E POSTERIORES PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: ESTUDO
DE CASO COM UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE ALTO PADRÃO
DA CONSTRUTORA C. ROLIM ENGENHARIA**

FORTALEZA –CE

2020

MONYQUE HOLANDA TOMAZ

AVALIAÇÃO DAS EXPECTATIVAS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DA
CERTIFICAÇÃO LEED E POSTERIORES PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: ESTUDO DE
CASO COM UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE ALTO PADRÃO DA
CONSTRUTORA C. ROLIM ENGENHARIA

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduada em Administração de Empresas.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu.

FORTALEZA – CE

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- T615a Tomaz, Monyque Holanda.
Avaliação das expectativas e desafios na implantação da certificação LEED e posteriores práticas sustentáveis: : Estudo de caso com um empreendimento habitacional de alto padrão da construtora C. Rolim Engenharia / Monyque Holanda Tomaz. – 2020.
104 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Administração, Fortaleza, 2020.
Orientação: Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu .
1. Sustentabilidade. 2. Certificação LEED. 3. Práticas Sustentáveis. 4. Habitação. I. Título.

CDD 658

MONYQUE HOLANDA TOMAZ

AVALIAÇÃO DAS EXPECTATIVAS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DA
CERTIFICAÇÃO LEED E POSTERIORES PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS: ESTUDO DE
CASO COM UM EMPREENDIMENTO HABITACIONAL DE ALTO PADRÃO DA
CONSTRUTORA C. ROLIM ENGENHARIA

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
ao Curso de Administração da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em
Administração de Empresas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Diego de Queiroz Machado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, que me guiou e me iluminou para
alcançar este objetivo.

Aos meus pais, Regina e Tomaz.

AGRADECIMENTOS

Esse, sem sombra de dúvidas, foi o tópico, de maior dificuldade de escrita, pelo fato de que inúmeras emoções foram experimentadas na universidade, durante esses cinco anos. Ao longo deste período, obtive inúmeras alegrias, conheci e convivi com várias pessoas maravilhosas, mas também tive algumas tristezas, poucas comparadas às inúmeras graças que obtive.

Primeiramente, quero agradecer a Deus, que sempre me guia, me protege, me guarda e me cobre de inúmeras graças. Acredito que, Deus cria seus filhos e reserva, para cada um, um grande destino, sendo alicerce para as grandes dificuldades. Quis desistir da faculdade algumas vezes, chorei inúmeras vezes achando que as dificuldades iam se sobrepôr a minha dedicação, tive inúmeros bloqueios, em minha mente, para realização desta monografia, porém o Senhor, nunca me deixou desistir, e depois de vários dias difíceis, os obstáculos eram solucionados. Nossa senhora de Fátima, Incomparável mãe, guardai-me e defendei-me, e intercede sempre para a minha felicidade.

Aos meus pais, Regina e Tomaz, o meu grande amor, admiração e agradecimento. Ambos me deram o dom da vida, me doaram, constantemente, afetos e cuidados, se esforçaram, ao máximo, para oferecer, a mim e minha irmã, uma educação de grande qualidade, além de me mostrarem, incansavelmente, o caminho do bem e a importância das realizações das ações de forma correta. A minha irmã, Nycole, por todas as conversas, conselhos e colaborações em minha vida, pessoal e acadêmica.

A professora Dra. Mônica Abreu, minha orientadora, por seu compromisso, orientação, paciência, disponibilidade e comprometimento com esta pesquisa, além de excelentes sugestões para com este trabalho. O ano de 2020 foi bastante atípico academicamente, para nós duas, porém as adversidades foram solucionadas. Ao professor Barros Neto, pela assistência na busca por uma organização que contemplasse o conteúdo proposto pela monografia.

A C. Rolim Engenharia, por compreender a necessidade de realizar atividades sustentáveis da melhor forma possível, para que as futuras gerações disponham de um mundo mais satisfatório, além da grande disponibilidade para a concretização desta pesquisa, e em especial a Gerente Técnica, que me concedeu uma entrevista concedida extremamente elucidativa, contribuindo de forma grandiosa, para a realização deste trabalho, mesmo esta sendo realizada em um período bastante atípico e preocupante.

Aos meus amigos conquistados na escola, a proximidade não é a mesma, mas os vínculos e as afeições permanecem, e em especial, as minhas amigas mais leais, Thayná Conde, Karine Menezes e Zaira Narely. A todos os amigos conquistados na universidade, em especial, ao Jader Barbosa, Daniele Oliveira, Andreza Lima, Oscarina Arruda, Brenda Rodrigues e Marcos Vinícuis. Jader, você foi à pessoa que mais escutou minhas ideias, desabafos, compartilhou projetos futuros, e me ajudou bastante na caminhada deste curso, sem você a caminhada seria bem mais árdua.

Ao estágio realizado, durante o ano de 2018, na construtora Marquise, de grande aprendizado e maior vivência no campo relacionado à sustentabilidade no setor de construção civil. A gestora que sempre foi prestativa e zelosa com sua equipe, além dos amigos lá conhecidos, em especial Ewerton Gomes e Ana Beatriz. E também, ao Banco do Nordeste do Brasil, em especial ao ambiente de Crédito Comercial e de Cartões, ambiente, dentro do Centro Administrativo, em que fui alocada durante o período do estágio, nos anos de 2019 e 2020. Esse estágio marcou bastante minha vida, encontrei pessoas excepcionais e marcantes, que trabalham com grandes expertises e que me acolheram tanto durante esse período, somente tenho a agradecer a Deus pela confiança depositada a mim, foi uma honra conviver com cada pessoa. Em especial, a Maria Cecília e Leniza Pereira, duas mulheres fortes, com enormes simpatias, empatias e que sempre me ensinaram tanto. E também, aos amigos conhecidos e conquistados no banco, em que, espero que a amizade perdure por bastante tempo, em especial a Letícia Araújo e Ana Rodrigues.

Ao professor e coordenador do curso de Administração, no período noturno, Dr. Hugo Acosta, por toda sua prestatividade, respeito e estímulos às carreiras de seus alunos. Aos professores da FEAAC, por suas imensas dedicações e abdições ao lecionar inúmeras disciplinas e orientar tantos alunos, sem dúvidas esta brilhante profissão deveria ser mais valorizada. Aos professores, Daniel Guimarães e Ricardo Brito, por me concederem o privilégio de produzir e executar aulas de monitorias, relacionadas à disciplina de Matemática aplicada à Administração II, durante todo o ano de 2018. Aos meus alunos, relacionados, as monitorias da disciplina citada, pela paciência, boa comunicação, aprendizado e disposição. A todos os colaboradores, de toda a universidade, que ajudam nós, alunos, a utilizarmos das melhores instalações, da universidade. Sejam os cozinheiros do Restaurante Universitário, as pessoas responsáveis pela limpeza, os porteiros, saibam, vocês são muito importantes, nas caminhadas de todos os alunos.

Por fim, agradeço a minha psicóloga Samara, por todos os conselhos, e também a todos que contribuíram, de forma indireta, e não foram citados, para a conclusão deste curso.

“Jamais desista de si mesmo” (Augusto Cury)

RESUMO

O setor de construção civil consome, de forma exorbitante, matérias-primas e insumos naturais, além de reproduzir grande quantidade de sedimentos para o ecossistema. Nesta conjuntura, é de suma importância que todas as organizações, principalmente as relacionadas ao setor de construção civil, utilizem de práticas sustentáveis em seus empreendimentos, além de haver a necessidade dos colaboradores se responsabilizarem e zelarem pelo ambiente que habitam, em seu cotidiano. Assim, o objetivo geral, da presente pesquisa, tem como propósito identificar quais as expectativas e desafios na implantação da certificação LEED, e consequente, avaliar como esta autenticação auxilia nas práticas sustentáveis em empreendimentos habitacionais de alto padrão. Deste modo, a C. Rolim Engenharia foi à organização escolhida para a avaliação deste objetivo, em que o edifício Paço das Águas, em um empreendimento habitacional de alto padrão da construtora, detém a certificação LEED, na categoria *Certified*, em que este conquistou 46 pontos, do total, de 110 pontos, no ano de 2014. Para fundamentar o referido trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre as certificações ambientais mais prestigiadas, a níveis internacionais e nacionais, com uma grande abordagem a certificação LEED, renomada autenticação internacional, publicada, em sua primeira versão no ano de 1999, nos Estados Unidos. As informações, com os propósitos de apresentar e avaliar a obtenção da autenticação LEED do empreendimento Paço das Águas, foram obtidas através de uma entrevista online, pela plataforma *Skype*, com a Gerente Técnica da organização, como também, pela disponibilização de 3 documentos de estruturas internas da mesma, além da utilização de linguagens jornalísticas do estado cearense, que manifestam os reconhecimentos sustentáveis dos empreendimentos construídos pela C. Rolim Engenharia. As informações coletadas evidenciaram as expectativas da organização com o emprego de atividades sustentáveis e a obtenção de uma certificação internacional, em seu próximo empreendimento a ser construído, além das dificuldades iniciais para adequação desta para a localidade cearense, já que a autenticação é voltada para empreendimentos americanos, os desafios encontrados durante a fase de execução do empreendimento, os impactos significativos e negativos da autenticação para a organização, além das dificuldades encontradas com as manutenções do empreendimento Paço das Águas, já que C. Rolim não possui controle de sua edificação multifamiliar depois da garantia finalizada.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Certificação LEED. Práticas Sustentáveis. Habitação.

ABSTRACT

The civil construction sector consumes, exorbitantly, raw materials and natural inputs, in addition to reproducing large amounts of sediment for the ecosystem. In this context, it is extremely important that all organizations, especially those related to the civil construction sector, use sustainable practices in their ventures, in addition to the need for employees to take responsibility and care for the environment they inhabit, in their daily lives. Thus, the general objective of this research is to identify what are the expectations and challenges in the implementation of LEED certification, and consequently, to evaluate how this authentication supports in sustainable practices in high-end housing developments. Thus, C. Rolim Engenharia was the organization chosen for the assessment of this objective, in which the Paço das Águas building, in a housing development of high standard by the construction company, holds LEED certification, in the Certified category, in which it achieved 46 points, out of a total of 110 points, in the year 2014. To support this work, a bibliographic research was carried out on the most prestigious environmental certifications, at international and national levels, with a great approach to LEED certification, renowned international authentication, published in its first version in 1999, in the United States. The information, for the purpose of presenting and evaluating the achievement of LEED authentication of the Paço das Águas project, was obtained through an online interview, through the Skype platform, with the organization's Technical Manager, as well as by the provision of 3 structural documents. internal areas, in addition to the use of journalistic languages from the state of Ceará, which demonstrate the sustainable recognition of the developments built by C. Rolim Engenharia. The information collected evidenced the expectations of the organization with the use of sustainable activities and the achievement of an international certification, in its next enterprise to be built, in addition to the initial difficulties to adapt it to the locality of Ceará, since the authentication is aimed at enterprises Americans, the challenges encountered during the project's execution phase, the significant and negative impacts of authentication for the organization, in addition to the difficulties encountered with the maintenance of the Paço das Águas project, since C. Rolim has no control over his multifamily building of the completed warranty.

Keywords: Sustainability. Certification LEED. Sustainable Practices. Housing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fluxograma com as fases de pré-projeto, projeto e execução de um empreendimento	29
Figura 02: Critérios avaliados para a obtenção da certificação LEED	34
Figura 03: Selos das tipologias da certificação LEED	36
Figura 04: Processo geral de obtenção da certificação LEED.....	40
Figura 05: Passos que uma organização deve seguir para a conquista da certificação LEED .	41
Figura 06: 4 (Quatro) Categorias da certificação LEED	43
Figura 07: Linha do tempo do grupo C. Rolim com as criações de sub-grupos	62
Figura 08: Linha do tempo sustentável da empresa C. Rolim Engenharia.....	64
Figura 09: Empreendimentos certificados da construtora C. Rolim Engenharia	65
Figura 10: Selo Compromisso Verde.....	66
Figura 11: Empreendimento Paço das Águas	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Divisão da autenticação LEED nos estados brasileiros	444
Gráfico 02: Divisão da autenticação LEED por categoria no território brasileiro	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Resumo das principais certificações relacionadas ao setor de Construção Civil ..	53
Quadro 02: Indagações realizadas sobre a descoberta da certificação LEED para com a organização	57
Quadro 03: Indagações realizadas sobre as perspectivas e adversidades da certificação LEED para alinhamento com o empreendimento Paço das Águas	58
Quadro 04: Indagações realizadas sobre as dificuldades da construtora, já na fase de execução do empreendimento Paço das Águas	58
Quadro 05: Indagações realizadas sobre os impactos, positivos e negativos, das tipologias sustentáveis para o empreendimento Paço das Águas.....	59
Quadro 06: Questionamentos elaborados sobre as manutenções do empreendimento autenticado.....	60
Quadro 07: Questionamentos elaborados sobre as futuras ações e certificações ambientais dos empreendimentos da C. Rolim Engenharia	60
Quadro 08: Etapas da Pesquisa.....	60
Quadro 09: Reconhecimentos de ordem Jornalística do empreendimento certificado Paço das Águas	78
Quadro 10: Diferenciações entre a certificação LEED e o Selo Casa Azul	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CFC	Clorofluorcarboneto
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
COORPERCON – CE	Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
ELETOBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
GBC	<i>Green Building Council</i>
GEE	Gases de Efeito Estufa
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metodologia, Qualidade e Tecnologia
INOVACON	Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>

MME	Ministério de Minas e Energia
NBR	Normas Brasileiras
OIA	Organismo de Inspeção Acreditado
OIA – EEE	Organismo de Inspeção Acreditado de Eficiência Energética em Edificações
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PDCA	<i>Plan, Do, Check and Act</i>
PSMV	Programa Selo Município Verde
PROCEL	Programa Nacional de Conservação em Energia
PROCEL – EDIFICA	Programa Nacional de Conservação em Energia em edificações
PPP	Parceria Público-Privada
PROCEL – EPP	Programa Nacional de Conservação em Energia em prédios públicos
RTQ – C	Regulamento Técnico de Qualidade para Prédios Comerciais
RTQ – R	Regulamento Técnico da Qualidade para Edificações Residenciais
SEBRAE	Serviço de apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
SGQ	Sindicato da Indústria da Construção do Ceará
SINDUSCON - CE	Sistema de Gestão de Qualidade
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
USGBC	<i>United States Green Building Council</i>
WGBC	<i>World Green Build Council</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar
%	Porcentagem
R\$	Reais
m ²	Metros Quadrados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema de Pesquisa	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativas	166
1.4 Metodologia	Erro! Indicador não definido. 7
1.5 Estrutura do Trabalho	Erro! Indicador não definido.
2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM ORGANIZAÇÕES	19
2.1 Certificações Sustentáveis	20
2.1.1 ISO 14001	21
2.1.2 Selo Casa Azul	24
2.1.3 Selo PROCEL Edifica	25
2.1.4 Certificação AQUA - HQE	27
2.2 Certificação <i>Leadership In Energy and Environmental Design</i> - LEED	32
2.2.1 Tipologias da Certificação LEED	33
2.2.1.1 Certificação BD+C	36
2.2.1.2 Certificação ID+C	38
2.2.1.3 Certificação O+M	38
2.2.1.4 Certificação ND	39
2.2.2 Obtenção da Certificação	40
2.2.3 Categorias de Certificação	43
2.2.4 Certificação LEED no Brasil	44
2.2.5 Vantagens da Certificação	45
2.2.6 Dificuldades da Certificação	46
2.2.7 Implementações em empreendimentos	47
2.2.8 Empreendimentos com certificação LEED	48
2.2.8.1 Certificação no Estádio Mineirão – Belo Horizonte.....	48
2.2.8.2 Certificação no supermercado Pão de Açúcar – Indaiatuba/SP	49
2.2.8.3 Certificação no Edifício <i>City Tower</i>	51
2.2.8.4 Certificação no Edifício Barão de Piracicaba.....	52
3 METODOLOGIA	54

3.1	Abordagem da Pesquisa	54
3.2	Método de Pesquisa	55
3.3	Caso em Estudo.....	57
3.4	Método e Análise da Coleta de dados	57
4	ESTUDO DE CASO	62
4.1	C. Rolim Engenharia	62
4.2	Sustentabilidade na C. Rolim Engenharia	63
4.3	Edifício Paço das Águas	67
4.4	Expectativas e Dificuldades Iniciais	68
4.5	Pré-Certificação do Edifício Paço das Águas	70
4.6	Desafios durante a fase de execução do Empreendimento.....	71
4.7	Certificação do Edifício Paço das Águas	74
4.8	Impactos Significativos.....	75
4.9	Impactos Negativos	77
4.10	Reconhecimento do Empreendimento	77
4.11	Manutenções do Empreendimento	79
4.12	Tripé Sustentável na C. Rolim Engenharia.....	80
4.13	Análise Crítica.....	82
5	CONCLUSÕES.....	87
	REFERÊNCIAS	89

1 INTRODUÇÃO

Ao passar dos anos, a partir da globalização, o mercado tanto a nível nacional, como a nível mundial modificou bastante a forma de comunicação entre as populações de diferentes locais, e assim, tem imposto as organizações maiores desenvolturas em aspectos relacionados à qualidade, consciência social e saúde dos colaboradores, segurança, e, sobretudo, a gestão ambiental. Para isto, as organizações tem a necessidade de sempre, fortalecer suas reputações, principalmente, em referência a consciência socioambiental, através de: Conservação de matérias-primas, agradável relacionamento com a população local, processos esmerados e com menor possível degradação ao meio ambiente (BRISOLARA; DA SILVA; CARDOSO, 2016).

No ano de 1994, no estado da Flórida, nos Estados Unidos, aconteceu a primeira Conferência Mundial sobre Construção Sustentável, em que foram debatidas as razões para tornar uma construtora competitiva, em meio a tantas instauradas no mesmo local. A concepção de qualidade de um empreendimento construído passou a empregar, não apenas os aspectos de baixos custos, prazos auferidos, e qualidade exímia, como também, o conceito de preocupação ecológica. A sustentabilidade ambiental, hoje, possui grande importância, em que é necessário para uma grande construtora, contemplar em suas edificações, o racionamento e utilização dos melhores recursos, emitir, o menor número possível de gases nocivos, além de preservar a biodiversidade do local em que está inserida, se esta quiser ter competitividade neste setor bem concorrido (LEITÃO, 2013).

No século XXI, as empresas do setor de construção civil têm a necessidade de estabelecer prioridades competitivas em relação a custo, qualidade, confiabilidade, velocidade e flexibilidade. Dentro da organização, atividades como o tipo de mercado que a organização deseja atuar, o grau da concorrência deste mercado, o tipo de produto que irá se construir, deverão ser traçadas o quanto antes, para serem escolhidas prioridades competitivas, aproveitando da empresa recursos, capacidades e oportunidades de mercado. No passado, o setor de construção civil tinha como meta a eficiência de sua organização, hoje, além desta, é importante também: Alinhamento com mercado, os desejos dos clientes, flexibilidade, por exemplo, podem ser até mais valorizados que a redução de custos, dentre outros (ALBINO *et al.*, 2005).

Segundo Leitão (2013), algumas organizações, relacionadas ao setor de construção civil, indicam que as construtoras possuem entusiasmo em se aprofundar em estudos relacionados ao tema, para assim, desenvolver práticas sustentáveis, porém as maiores dificuldades estão relacionadas as normas em vigor, o pouco conhecimento relacionado aos

sistemas associados a avaliação ambiental, além dos altos custos relacionados as modernizações tecnológicas que um empreendimento necessita para efetuar práticas, de cunho, sustentáveis.

Para as construtoras, a nível nacional, como também nível mundial, terem um maior encorajamento a empregar sustentabilidade em suas edificações, foram idealizados novos procedimentos, certificações voltadas para as edificações. A admissão de uma certificação, a níveis nacionais, e/ou internacionais, pode conduzir a organização, em um futuro próximo, a maior competitividade, e quem sabe, vantagem sustentável perante outras empresas, pois esta tem potencial para conquistar os clientes com pensamentos ecológicos. As certificações ambientais agregam bastante, e o interesse pela realização de práticas sustentáveis nas construções dos empreendimentos das organizações, está obtendo grande afirmação, em que as mais prestigiadas, a níveis internacionais, são: Certificação LEED, autenticação voltadas para empresas americanas, certificação inglesa *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), o selo de certificação francês *Haute Qualité Environnementale* (HQE), o selo de certificação americana *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED). As autenticações mais prestigiadas, a nível nacional, são: Selo Casa Azul, Certificação AQUA, e selo PROCEL Edifica (CALVI, 2018).

1.1 Problema de Pesquisa

Relacionado ao que foi explanado, foi estabelecido o problema de pesquisa deste projeto de pesquisa: Qual a relação entre a implantação da certificação LEED e o desenvolvimento de práticas sustentáveis em um empreendimento habitacional de alto padrão?

1.2 Objetivos

No campo de objetivos, são necessários dois tipos de propósitos para o projeto de pesquisa: Objetivo geral e objetivos específicos. O objetivo geral torna-se um tanto quanto abstrato, porém é o ponto de partida do projeto de pesquisa, e tem como finalidade indicar para qual direção à pesquisa deve seguir. Os objetivos específicos são construídos, a partir, da identificação de todos os dados a serem recolhidos e das hipóteses a serem testadas (GIL, 2018).

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem o objetivo geral de Analisar a relação entre a implantação da certificação LEED e o desenvolvimento de práticas sustentáveis em um empreendimento habitacional de alto padrão.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com relação aos objetivos específicos, seguindo o raciocínio explanado no objetivo geral, foram ponderados os seguintes:

- a) Examinar as expectativas de uma construtora de grande porte ao buscar a autenticação pela certificação LEED;
- b) Averiguar os desafios de uma grande construtora cearense ao buscar a certificação internacional LEED;
- c) Compreender o processo integral de aquisição da certificação LEED, e consequentemente, discernir as contribuições desta para práticas sustentáveis para com a organização C. Rolim Engenharia;
- d) Avaliar a necessidade da aplicação da certificação LEED em um empreendimento habitacional de alto padrão no âmbito brasileiro, e consequentemente, no recinto cearense;

1.3 Justificativas

O presente estudo é de extrema relevância para as construtoras e a sociedade contemporânea. Segundo Leitão (2013), o Setor de Construção Civil é extremamente poluente, além de utilizar bastante matéria-prima, e ainda praticar inúmeros desperdícios. Da totalidade dos recursos naturais consumidos pela população, faz-se a estimativa de que, aproximadamente, entre 20% a 50% das matérias-primas sejam consumidas por este setor já citado. Os motivos para este exacerbado consumo são inúmeros, com destaque para: Prejuízos ocorridos no canteiro de obras, utilização de ações com grande intervenção ambiental, além de uma grande consumação de energia elétrica nos empreendimentos.

A produção, a transportaç o, e o uso das mat rias-primas auxiliam, ainda mais, a aumentar todos os tipos de polui o, como a polui o atmosf rica, polui o das  guas, polui o dos solos, por motivo das emiss es de gases de efeito estufa, e poluentes para o meio externo a edifica o. Com rela o   consuma o de energia el trica, os empreendimentos consomem, em torno, de 40% da energia el trica fabricada no Brasil (CALVI, 2018).

Segundo o Conselho Brasileiro de Constru o Sustent vel (CBCS) (2009), as autentica es, de cunho ambiental, para com os empreendimentos, tem o prop sito de

determinar e constituir divisões, indicando as maiores atenções e os requisitos para as práticas sustentáveis, além de indicadores e parâmetros de satisfação, que possibilitam considerar e classificar o empreendimento, com construção primária ou reforma, como de acordo a sustentabilidade de local em que está inserido. As construtoras podem atingir um padrão sustentável aceitável, de forma voluntária, ou em nível de exigência. Em nível voluntário, as atividades sustentáveis são realizadas por engajamento ambiental ou por imposição mercadológica. Já em nível de exigência, as normas regulamentares impõem um funcionamento mínimo para a funcionalidade dos empreendimentos, e cabe às construtoras se moldarem a estes regulamentos obrigatórios.

As construções, com especificidade sustentáveis, podem acarretar inúmeras vantagens para a economia da organização, para o meio ambiente e para a sociedade. No tocante aos benefícios ambientais, uma construção sustentável pode aperfeiçoar a utilização das matérias-primas, reduzir os resíduos ambientais na etapa de construção do empreendimento, diminuir as consumações de energia elétrica e água, tanto na etapa de construção do empreendimento, como na etapa de entrega aos clientes, e conseqüente, operação da edificação, reduzir, reutilizar, e reciclar os insumos, ao final de seu ciclo de vida. (WACLAWOVSKY e ALVES, 2010).

Ainda Segundo, Waclawovsky e Alves (2010), no tocante a incentivos econômicos para a organização, uma construção sustentável pode ampliar a produtividade de seus colaboradores, já que estes estão praticando suas atividades em um local protegido, saudável e agradável, e o aperfeiçoamento dos capitais empregados na construção do empreendimento, para assim, as recompensas financeiras serem convenientes aos acionistas da organização. No tocante aos benefícios sociais, uma construção sustentável pode proporcionar a prosperidade das economias, em torno da edificação, com a criação de empregos, vantagens relacionadas aos pagamentos de impostos, adicionando receitas à população local, além de adaptação e aproveitamento das atividades sustentáveis, não apenas para o empreendimento, como também para toda a população próxima a edificação. A seguir, são apresentados o objetivo geral e os pressupostos da presente pesquisa.

1.4 Metodologia

Quanto aos aspectos metodológicos, esta pesquisa classifica-se como qualitativa. A coleta de dados foi feita por meio de através de uma entrevista com a Gerente Técnica da construtora C. Rolim Engenharia, com o objetivo de compreender todos os objetivos

explanados acima. A entrevista foi realizada no dia 11 de Junho de 2020, com, aproximadamente, 80 minutos de duração, pela plataforma Skype.

A literatura da monografia utilizou de artigos, monografias precedentes, dissertações precedentes, e teses precedentes, além de sites oficiais, com embasamento nas certificações, além de 3 documentos de internos da organização C. Rolim Engenharia, voltados a estrutura da organização e as atividades relacionadas ao tripé sustentável da construtora, com o intuito de enriquecer, ainda mais, este trabalho.

1.5 Estrutura do Trabalho

O estudo realizado sobre a Certificação LEED está apresentado em seis seções, cada um contendo a seguinte explicação:

- a) Capítulo 01: Destinado à Introdução, em que se apresenta o tema, sua justificativa, problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos e a estruturação dos capítulos do trabalho em si;
- b) Capítulo 02: Relacionado à revisão bibliográfica sobre o desenvolvimento sustentável em edificações, a nível nacional e mundial, bem como apresentar as certificações existentes e fundamentais para estes empreendimentos, além da revisão bibliográfica sobre a certificação LEED, seus aspectos históricos e evolução, importância, vantagens para quem adota, bem como as dificuldades de implantação;
- c) Capítulo 03: Relacionado à Metodologia, em que se apresentam a abordagem e o método da pesquisa, o local em que está sendo realizado o estudo, o método da coleta de dados;
- d) Capítulo 04: Destinado ao Estudo de caso, em que se apresenta e analisa um empreendimento da C. Rolim Engenharia, bem como suas expectativas dificuldades na busca de obtenção da certificação LEED, como também, a apresentação do processo integral de aquisição da certificação LEED, além da amostra das contribuições das práticas sustentáveis para o empreendimento Paço das Águas, e os empreendimentos posteriores à construção deste, da construtora.
- e) Capítulo 05: Relacionado à Conclusão, em que se realiza as considerações finais sobre o presente estudo e sugestões para trabalhos futuros;
- f) Último tópico: Referente às Referências Bibliográficas, em que são explanadas todas as fontes utilizadas neste projeto.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM ORGANIZAÇÕES

A partir de 1960, a população mundial fortaleceu as reflexões sobre as relações entre a humanidade e a natureza, sobre o indivíduo e a coletividade. Em Junho de 1972, foi realizada a Primeira conferência das Nações Unidas sobre o ambiente urbano, na cidade de Estocolmo, capital da Suécia, em que vários líderes mundiais discutiram sobre a necessidade de conscientização da sociedade para com o meio ambiente (COSENTINO, 2017).

O relatório *Brundtland*, também conhecido como “Nosso futuro comum”, foi proposto em 1987, com a missão de despertar o desenvolvimento do mundo de forma sustentável pelos seres humanos, protegendo o meio ambiente para as futuras gerações, com ações viáveis relacionadas à ecologia, economia e sociedade. A partir do relatório *Brundtland*, foram propostos dois planos de ações: Agenda 21, em 1992, em que se estabeleceu uma explicação sobre o desenvolvimento sustentável do mundo, e o Protocolo de Kyoto, em que foram instituídos meios para a diminuição do GEE, Gases de Efeito Estufa, porém com pouca participação da população mundial, já que os Estados Unidos, país com bastante influência e principal poluidor, não aprovou o plano (ABREU, 2012).

Em Junho de 1996, foi realizada uma Segunda conferência das Nações Unidas sobre assentamentos humanos, na cidade de Istambul, grande cidade da Turquia, em que vários líderes mundiais discutiram sobre o a utilização de desenvolvimento sustentável em territórios urbanos, vilas e aldeias mundiais até as duas primeiras décadas do século XXI (CONSENTINO, 2017).

Em Junho de 2012, foi realizada a RIO+20, na cidade do Rio de Janeiro, no território brasileiro, em que vários líderes mundiais discutiram sobre as dificuldades mundiais, como também a propagação de desenvolvimento sustentável ao redor do mundo, abordando temas sobre: Água, energia, saúde, alterações climáticas repentinas, eliminação da pobreza global e diminuição da fome mundial, proteção aos oceanos, e a elaboração de práticas e produtos sustentáveis (ABREU, 2012).

De acordo com o Ministério de Desenvolvimento Regional (2020), o PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, tem como aspecto principal a evolução da sustentabilidade no meio urbano. O programa engloba o ministério da cidade, mais especificamente, a Secretaria Nacional de Habitação, além de ser contemplado no plano plurianual do governo. Após a conferência RIO + 20, este programa se tornou extremamente importante para a consolidação das práticas sustentáveis relacionadas ao setor de construção civil.

Segundo o Ministério de Desenvolvimento Regional (2020), para o programa atingir seu objetivo principal, algumas medidas são necessárias, como: Descentralização política, para que as políticas sustentáveis no meio urbano estejam de acordo com as políticas habitacionais de cada federação, porém com auxílio do poder público, associação entre os poderes público e privado para, finalmente, alcançar este objetivo, além da atuação determinante da população em prol da conservação e do desenvolvimento sustentável do meio ambiente em que estes assistem.

Conforme o Ministério de Desenvolvimento Regional (2020), o PBQP-H dispõe de um ambiente com maior tecnologia e utilização de gestão, em que seus executores conseguem relacionar suas ações orientadas para a modernização de suas tecnologias específicas, tecnologias direcionadas as organizações, além de ferramentas de gestão, relacionadas a recursos humanos, qualidade, suprimentos, logística, dentre outros. Ao longo prazo, o programa quer conquistar a igualdade dos habitats, através de soluções acessíveis e qualificadas.

Conforme Cosentino (2017), Para os empreendimentos de uma organização serem considerados sustentáveis, estes necessitam de: Eficiência energética, utilização da técnica dos 3R, reciclar, reutilizar e reduzir, dispor de medida aceitável para a consistência do solo, dispor de recursos para a reutilização da água, apresentar qualidade do ar ao entorno do edifício, dispor de acessibilidade na entrada de seus moradores, uso de recursos naturais das adjacências do edifício e emprego de técnicas adequadas aos recursos ambientais. A seguir, serão apresentadas todas as certificações sustentáveis relacionadas ao setor de construção civil.

2.1 Certificações Sustentáveis

Neste contexto, a partir da década de 1990, várias certificações despontaram ao redor do planeta. O selo BREEAM, surgiu em 1990, na Inglaterra, e detém o título de primeiro selo utilizado para a análise ambiental do empreendimento. O selo de certificação HQE, surgiu em 1996, na França, com o intuito de avaliar os empreendimentos do setor de construção civil, em quatro categorias: gestão, construção, conforto e saúde. O selo de certificação LEED, foi criado em 1999, pelo USGBC, *United States Green Building Council*, com o intuito de autenticar as construções sustentáveis, além da provocação de incentivos econômicos, financeiros e sociais, como consequência, ao empreendimento certificado (CONSENTINO, 2017).

No Brasil, o CBCS foi fundado no ano de 2007, com o propósito de instaurar conceitos, relacionados ao desenvolvimento sustentável nas organizações do setor de construção civil, para assim, estas, no futuro, obterem certificações de acordo com suas necessidades. Estes hábitos estão associados à água, avaliação, energia, materiais, urbano, economia e finanças. Com isto, no mesmo ano, o *Green Building Council Brasil* (GBC Brasil) foi criado, com o intuito de autenticar empreendimentos brasileiros de acordo com a certificação LEED. O selo AQUA, Alta Qualidade Ambiental, foi criado em 2008, em consonância com o selo de francês HQE, para autenticar empreendimentos no Brasil. O selo Casa Azul, foi criado em 2010, pela caixa econômica federal, com o intuito de preparar organizações, bem como seus profissionais, a aperfeiçoar projetos de caráter sustentáveis (CALVI, 2018).

2.1.1 ISO 14001

A ISO, *International Organization for Standardization*, agrega normas técnicas, com o intuito de padronizar medidas e especificações. A série 14000, bem como suas posteriores normas, instituem procedimentos relacionados ao desenvolvimento em organizações de SGA, Sistema de Gestão Ambiental, para possíveis e posteriores, benefícios econômicos das empresas. Dentre as normas da série ISO 14000, apenas a norma ISO 14001 realiza auditorias, concedendo as empresas autenticações atestando a qualidade ambiental destas (NEVES, 2015).

A ISO 14001 foi promovida no ano de 1996, fundamentada pela norma ISO 9001, regra orientada para o SGQ, Sistema de Gestão de Qualidade, e apresentou como propósito principal o aperfeiçoamento contínuo da gestão ambiental das organizações. A norma ISO 14001 pode ser praticada em todos os países de forma única, contanto que a legislação ambiental do país seja respeitada, além de adaptações relacionadas à circunstâncias relacionadas a geografia, cultura e sociedade. O Inmetro, Instituto Nacional de Metodologia, Qualidade e Tecnologia, com exclusividade, autentica as organizações da nação brasileira em conformidade com a norma ISO 14001 (NEVES, 2015).

Nos anos de 2004 e 2015, foram realizadas algumas correções da norma ISO 14001, sendo estas rebatizadas de ISO 14001:2004 e ISO 14001:2015, respectivamente. A ISO 14001:2004, compreende em suas regras o ciclo PDCA, composto por: Planejamento, execução, verificação e ação. O planejamento, do verbo *plan*, estabelece os propósitos da organização e os meios necessários para atingir o desenvolvimento sustentável. A execução, do verbo *do*, implementa os processos estruturados. A verificação, do verbo *check*, estabelece

a fiscalização dos processos, bem como sua concordância com o SGA proposto pela norma. A ação, do verbo *act*, define a realização do trabalho para uma melhoria contínua do SGA (CINTRA, 2011).

A versão ISO 14001:2015, última versão proposta que substituiu a ISO 14001:2004, realizou mudanças relacionadas à liderança, estrutura de alto nível, gestão ambiental estratégica, desempenho ambiental, documentação, além da proteção ambiental. As organizações que detinham o certificado da versão ISO 14001:2004, utilizaram de um período de carência de 3 anos para se ajustarem a ISO 14001:2015, sendo assim, este prazo de transição entre as versões, terminou em Setembro de 2018 (ROCHA, 2016).

De acordo com Fittipaldi (2016), a norma ISO 14001 possui 5 (Cinco) segmentos relacionados a: Política ambiental, planejamento, implementação e execução, investigação e correção, e análises da administração, mostrados abaixo:

- a) Política ambiental, relacionada a documentos das organizações, em que estas informam quais seus propósitos relacionados ao desenvolvimento sustentável (FITTIPALDI, 2016).
- b) Planejamento, relacionado aos processos que as organizações utilizam para posteriores, reconhecimentos das dificuldades ambientais, bem como elaborações de metas para o desenvolvimento sustentável (FITTIPALDI, 2016).
- c) Implementação e Execução, associadas a implementações dos sistemas, utilizações de treinamentos, controle de documentos para execuções e elaborações de respostas para possíveis emergências (FITTIPALDI, 2016).
- d) Investigação e Correção, relacionadas a inspeções e fiscalizações dos cumprimentos das atividades planejadas, anteriormente, pelas organizações (FITTIPALDI, 2016).
- e) Análises da Administração, associadas a retificações das organizações, para assim, estas obterem, maior eficiência em seu sistema de qualidade ambiental (FITTIPALDI, 2016).

Os benefícios da certificação ISO 14001:2015 para a organização são inúmeros, como: Melhora na imagem, ampliação do mercado, desenvolvimento sustentável, diminuição de custos através da padronização, melhoria organizacional, além de maior cuidado com o ambiente em que possui residência, relacionado à conscientização dos colaboradores, como também da empresa para com o meio ambiente (NEVES, 2015).

As organizações apresentam algumas dificuldades relacionadas ao custo de implementação da certificação ISO 14001:2015, como: Aumento de treinamentos para com os

funcionários, adaptação dos colaboradores da empresa, utilização de programas com teor de conscientização, emprego de equipamentos com maior caráter tecnológico, estabelecimento de auditorias de caráter interno e externo. Já as dificuldades relacionadas à cultura organizacional para a obtenção da autenticação da ISO 14001:2015 são: Grande burocracia da empresa, dificuldade da empresa em manter-se esclarecida com a legislação do meio ambiente vigente no país em que se localiza, e a resistência de alguns funcionários ao se adaptar as novas normas implementadas para a obtenção da autenticação da ISO 14001:2015 (NEVES, 2015).

Conforme Alípio e Bruna (2011), para uma organização introduzir e conservar o SGA, de acordo com a ISO 14001, são necessários alguns procedimentos desta, como:

- a) Instauração de uma administração ambiental para com a organização;
- b) Reconhecimento de princípios ambientais nas ações, nos produtos ou serviços da empresa, em que estes já ocorreram, presentes ou que ainda irão acontecer, para assim, serem definidas as ocorrências destes para com a sociedade em que a empresa está localizada;
- c) Distinguir as exigências de caráter legal das exigências de caráter regulamentar para com o empreendimento;
- d) Diferenciar as preferências da organização, além de determinar os propósitos requeridos relacionados ao meio ambiente;
- e) Determinar uma ordenação para a implementação da política ambiental da organização, com o intuito desta conquistar seus propósitos;
- f) Possibilitar as ações referentes ao planejamento, execução, verificação e ação para a realização dos propósitos da organização;
- g) Habilidade das organizações em se ajustar de acordo com os imprevistos.

O selo ISO 14001 pode ser empregado em qualquer negócio, porém faz-se necessário que a empresa cumpra as imposições determinadas pela legislação (SOARES, 2013).

As vantagens da ISO 14001 para organizações, incluindo as empresas do setor de construção civil, são inúmeras, como: comprovação e concordância com as imposições determinadas pela legislação, ampliação à abrangência dos líderes e a participação dos colaboradores, aperfeiçoamento do reconhecimento da organização, aperfeiçoamento da segurança de trabalho entre os *stakeholders*, alcance dos propósitos ambientais dos empreendimentos das organizações, utilização de vantagens competitivas e financeiras com relação a outras empresas, e contribuições para a política ambiental do empreendimento por parte dos fornecedores (ABNT, 2020).

2.1.2 Selo Casa Azul

A Caixa Econômica Federal, CAIXA, lançou o Selo Casa Azul no ano de 2010 (Dois mil e dez), com o objetivo de autenticar os empreendimentos que detenham eficiência na criação, execução, utilização e preservação do mesmo. A aderência, neste programa, é de forma voluntária, com única exigência da CAIXA: A autenticação aceita, apenas, projetos novos, em fase de análise, ou projetos que já foram analisados e aceitos, isto é, a construção do edifício não pode ter sido realizada no momento em que a organização adere ao programa (CAIXA, 2020).

Conforme Dinamarco (2016), o selo Casa Azul possui 53 (Cinquenta e três) critérios de avaliação, distribuídos em 6 (Seis) categorias: Qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais, mostradas a seguir:

- a) Qualidade urbana, que dispõe do propósito de possibilitar qualidade aos moradores do edifício multifamiliar, com instrumentos de uso coletivo e comércio em torno do empreendimento. Esta categoria possui 5 (Cinco) critérios de avaliação, em que 2 (Dois) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização;
- b) Projeto e Conforto, que possui a finalidade de apoiar a comodidade, em termos de temperatura e aparência do empreendimento. Esta categoria possui 11 (Onze) critérios de avaliação, em que 5 (Cinco) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização;
- c) Eficiência energética, que utiliza o propósito de diminuir o consumo de intensidade elétrica, e conseqüente, eficiência nesta categoria. Esta categoria possui 8 (Oito) critérios de avaliação, em que 3 (Três) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização;
- d) Conservação de recursos materiais, que dispõe do propósito de minimizar, ao extremo, os prejuízos com os materiais utilizados na construção do empreendimento. Esta categoria possui 10 (Dez) critérios de avaliação, em 3 (Três) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização;
- e) Gestão da Água, que possui a finalidade de proporcionar a administração do consumo de água no empreendimento para seus ocupantes, e como consequência, diminuir o gasto deste recurso natural. Esta categoria possui 8 (Oito) critérios de avaliação, em que 3 (Três) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização;

- f) Práticas sociais, que utiliza o propósito de executar atividades, de cunho educativo e social, para os colaboradores que realizaram a construção do empreendimento da organização, como também, para a educação ambiental dos moradores do edifício. Esta categoria possui 11 (Onze) critérios de avaliação, em que 3 (Três) critérios são obrigatórios, e o restante é de livre escolha da organização.

De acordo com a CAIXA (2020), para conseguir o reconhecimento, é necessário que um projeto, de uma organização conquiste no mínimo todos os critérios obrigatórios, isto é, 19 (Dezenove) dos 53 (Cinquenta e três) critérios de avaliação. O Selo Casa Azul possui 3 (Três) categorias, divididas em: Bronze, Prata e Ouro, mostradas a seguir:

- a) Bronze: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação mínima, ou seja, empresas que atingiram apenas os 19 (Dezenove) critérios obrigatórios;
- b) Prata: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação média, ou seja, empresas que atingiram os 19 (Dezenove) critérios obrigatórios, com um bônus de 6 (Seis) critérios de livre escolha, independentes da categoria escolhida;
- c) Ouro: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram a melhor pontuação, ou seja, empresas que atingiram os 19 (Dezenove) critérios obrigatórios, com um bônus de 12 (Doze) critérios de livre escolha, independentes da categoria escolhida.

Para a organização, muitos benefícios são elencados através do selo Casa Azul, como: abatimento de taxas de juros do custeamento para o projeto e produção do empreendimento e uma atuação sustentável da empresa para com o meio ambiente. Para o cliente, muitos benefícios são relacionados através do selo Casa Azul, como: Compra de um imóvel particularizado e um abatimento de taxas de juros do custeamento do empreendimento. Para a sociedade, em geral, muitos benefícios são relacionados através do selo Casa Azul, como: Empreendimentos com desenvolvimento sustentável, em que estes utilizam os recursos naturais de forma admissível, e adotam medidas urbanísticas e arquitetônicas de qualidade (CAIXA, 2020).

2.1.3 Selo PROCEL Edifica

O Programa Nacional de Conservação em Energia, PROCEL, tem por finalidade proporcionar a preservação de energia e diminuição de desperdícios na rede elétrica, em

vários setores da economia. O PROCEL atua desde 30 de dezembro de 1985, sendo coordenado pelo MME, Ministério de Minas e Energia, e executado pela Eletrobrás, Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (GIACOMIN, 2017).

O PROCEL, desde sua criação, em 1985, criou muitos programas, sendo estes: PROCEL Avaliação, que possui o intuito de avaliar os resultados das ações de eficiência energética; PROCEL Edifica, direcionado para eficiência energética em Edificações, PROCEL Educação, dirigido para informação e cidadania; PROCEL EEP, voltado para eficiência energética nos prédios públicos; PROCEL GEM, direcionado para gestão energética municipal; PROCEL Indústria, voltado para eficiência energética industrial; PROCEL Info, voltado para o centro brasileiro de informação de eficiência energética; PROCEL Marketing, dirigido para conscientização e informação; PROCEL Reluz, voltado para eficiência energética na iluminação pública; PROCEL Sanear, direcionado para eficiência Energética no Saneamento Ambiental; e finalmente, PROCEL Selo, dirigido para eficiência energética em equipamentos (DIAS e SILVA, 2010).

O selo PROCEL foi formulado em 8 de Dezembro de 1993, com o objetivo de conscientizar as organizações a produzir e comercializar produtos com a máxima eficiência energética, para assim, aumentar o desenvolvimento sustentável e aumentar a utilização de inovação e tecnologias (DIAS e SILVA, 2010).

O setor de construção civil usufrui, aproximadamente, 50% de consumação em eletricidade no Brasil, daí a grande importância de conscientização das organizações com seus edifícios. O selo PROCEL possui dois selos voltados para a construção civil: PROCEL EPP, programa nacional de conservação em energia em prédios públicos, e o selo PROCEL Edifica, programa nacional de conservação em energia em edificações (PROCEL INFO, 2020).

O selo Procel EPP possui o intuito de conservar a energia elétrica em prédios públicos, em que estes pertencem à escala federal, estadual e municipal, e utilizam inovações e tecnologias, referentes à eficiência energética, na elaboração dos projetos, em sua normatização, com apoio dos administradores do empreendimento (GIACOMIN, 2017).

O selo PROCEL Edifica foi instaurado em Novembro de 2014, com a finalidade de distinguir empreendimentos evidenciem eficiência energética em alto escalão (PROCEL INFO, 2020).

O selo PROCEL Edifica opera em conjunto com o MME, ministério das cidades, setor de construção civil, sedes de investigação, universidades, além de empresas de diversas áreas, sendo estas: tecnológicas, de desenvolvimento, voltadas para a área governamental (DIAS e SILVA, 2010).

Os edifícios comerciais, direcionados para serviços e utilização pública, são analisados por 3 (Três) sistemas: Iluminação, em que a iluminação interna do edifício precisa estar de acordo com as atividades realizadas pelos moradores, envoltória, relacionado aos elementos perceptíveis do empreendimento e obediência as regras relacionadas ao ar, em que este precisa utilizar um sistema eficiente. Os edifícios multifamiliares são analisados por 2 (Dois) sistemas: Envoltória, relacionado aos elementos perceptíveis do edifício e o sistema de aquecimento de água, em que este precisa utilizar um sistema eficiente (PROCEL INFO, 2020).

A avaliação do selo PROCEL Edifica é apresentada em um regulamento de aquisição do selo PROCEL de economia de energia para edificações, com a exposição de critérios de ordem singular, fundamentado em 2 regimentos: RTQ – C, regulamento técnico da qualidade para o nível de eficiência energética em edifícios comerciais, de serviços e públicos, e RTQ – R, regulamento técnico da qualidade para o nível de eficiência energética em edificações Residenciais (PROCEL INFO, 2020).

O selo PROCEL Edifica tem como pré-requisito a etiqueta PBE Edifica, ou seja, para uma organização conseguir o selo é necessário, primeiramente, a obtenção da etiqueta. A etiqueta PBE Edifica classifica os empreendimentos por 5 letras, com início na letra A, em que a edificação é de maior eficiência, até a letra E, em que a edificação é de maior eficiência (PROCEL INFO, 2020).

O selo PROCEL Edifica é concedido na etapa de projeto do empreendimento e na conclusão da construção da edificação. A Eletrobrás, com exclusividade, emite o selo PROCEL Edifica, após auditoria de um OIA, Organismo de Inspeção Acreditado, com finalidade de OIA – EEE, Organismo de Inspeção Acreditado de Eficiência Energética em Edificações (PROCEL INFO, 2020).

O OIA avalia a eficiência energética do empreendimento, através de pré-requisitos impostos e bonificações, que porventura foram realizadas pela organização, por uma simulação computacional, composta por equações, que determinam as performances térmicas dos sistemas de envoltória, sistema de aquecimento de água, e iluminação interior do empreendimento (GIACOMIN, 2017).

2.1.4 Certificação AQUA - HQE

A certificação AQUA, surgiu no Brasil, em consonância com a autenticação de origem francesa HQE, e tem como objetivo promover a melhoria contínua da sustentabilidade em

organizações, principalmente do setor de construção civil, levando em consideração o clima, cultura da empresa, além das leis instituídas e normas brasileiras, NBRs, propostas pela ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. A Fundação Carlos Alberto Vanzolini, com exclusividade, autentica as organizações da nação brasileira, desde o ano de 2008 (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

Segundo Lacerda (2016), os empreendimentos que se adequam a esta autenticação pertencem a vários setores, como: Edifícios multifamiliares, reformas, hotéis, lojas de varejo, arenas, escritórios de empresas, complexos relativos ao esporte e indústria (LACERDA, 2016). A autenticação AQUA possui dois pressupostos, que qualificam o empreendimento: SGE, sistema de gestão do empreendimento, e QAE, qualidade ambiental do edifício. O SGE auxilia no parecer do sistema de gestão adotado pela organização, para assim, garantir o desenvolvimento sustentável do negócio, sendo dividido segundo Barros (2012) em quatro categorias:

- a) Compromisso do empreendedor, em que são caracterizados os elementos da organização, para estabelecimento do perfil ambiental do edifício, como também, as imposições para efetuar o comprometimento;
- b) Implementação e utilização, com as imposições propostas pela a organização;
- c) Gestão do empreendimento, com as descrições das exigências da organização, em termos de acompanhamento e estudo dos processos, para contínuo acompanhamento da QAE para assim, realizar, posteriores, correções;
- d) Aprendizagem, com as descrições das imposições da organização, em termos de preparação para a experiência e a verificação do empreendimento.

A QAE avalia o desempenho do empreendimento em todas as suas 3 (Três) fases de auditoria, a fim de garantir o cumprimento das características técnicas e arquitetônicas (BARROS, 2012).

Para realizar a avaliação da qualidade ambiental, é indispensável que o edifício se adeque a 4 (Quatro) bases de ação: Ecoconstrução, Gestão, Conforto e Saúde, distribuídas em 14 (Catorze) categorias. A Ecoconstrução é fragmentada em 3 (Três) categorias: Relação do edifício com seu entorno; escolha integral de produtos, sistemas e processos construtivos; e canteiro de obras com baixo impacto ambiental. A Gestão é fragmentada em 4 (Quatro) categorias: Gestão de energia; gestão de água; gestão dos resíduos de uso e operação do empreendimento; e manutenção do desempenho sustentável do negócio. O conforto é fragmentado em 4 (Quatro) conjuntos: Conforto higrotérmico; conforto acústico; conforto olfativo e conforto visual. A Saúde é fragmentada em 3 (Três) conjuntos: Qualidade sanitária

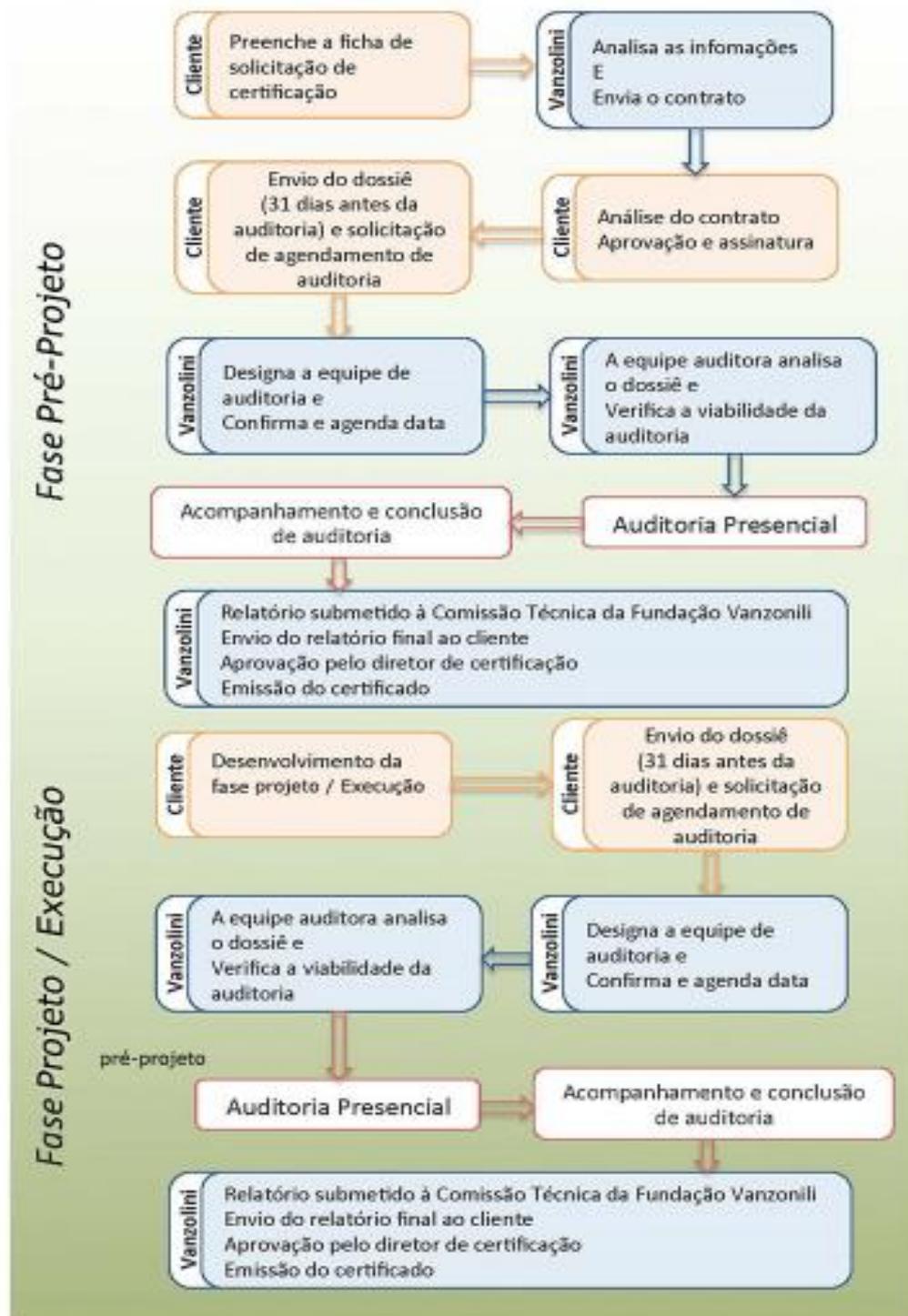
dos ambientes, qualidade sanitária do ar e qualidade sanitária da água (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

Com a realização da análise das 14 categorias, o empreendimento pode ser classificado em três níveis, de acordo com suas práticas: Base, boas práticas e melhores práticas. A Base é o nível mínimo aceito para um empreendimento que pretende obter a certificação AQUA. A ocorrência de boas práticas é um nível intermediário para a realização de desenvolvimento sustentável, de acordo com as categorias impostas ao empreendimento. E, por último, a ocorrência de melhores execuções, em que os empreendimentos possuem alto nível de sustentabilidade (LACERDA, 2016).

Para a obtenção da autenticação AQUA, o empreendimento deve dispor, de no mínimo: 3 (Três) das 14 (Catorze) categorias no melhor nível, intitulado de melhores práticas, 4 (Quatro) de) das 14 (Catorze) categorias na classe intermediário, intitulado de boas práticas, e 7 (Sete) das 14 (Catorze) categorias na pior classe, denominado de base (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

De acordo com a Fundação Vanzolini (2020), a autenticação AQUA apresenta 3 (Três) auditorias realizadas *in loco* de acordo com a evolução do empreendimento, com a finalidade de verificar se todas as categorias de desenvolvimento sustentáveis foram efetuadas de forma satisfatória, sendo estas: Fase de Pré-Projeto, Fase de Projeto, e por último, a Fase de Execução, mostradas na figura 01, a seguir:

Figura 01: Fluxograma com as fases de pré-projeto, projeto e execução de um empreendimento



Fonte: Fundação Vanzolini, 2020.

- a) Estágio Pré-Projeto, em que é definido o pré-projeto, em que este planeja o SGE e idealiza o perfil de desempenho nas 14 categorias da autenticação. A organização preenche o formulário proposto pela fundação Vanzolini, que examina os

precedentes do empreendimento, e se este estiver em conformidade, encaminha o contrato para a empresa. Esta, por sua vez estuda o acordo, e ao concordar com o com este, o assina. Com o contrato assinado, a organização e a fundação determinam a programação referente à auditoria *in loco*. Para realizar esta inspeção, a fundação Vanzolini nomeia os colaboradores, que autorizam a inspeção e estes na data acertada, realizam a auditoria *in loco*, com análise do local e avaliação da QAE dos 14 (Catorze) conjuntos do edifício. Após a auditoria, a fundação Vanzolini determina se é possível ou não conceder a certificação para o empreendimento em seu estágio de Pré-Projeto (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

- b) Estágio Projeto, em que é elaborado o projeto, em que este elabora soluções para problemas específicos, além de gerenciar o planejamento do SGE. Com os propósitos já definidos, a organização e a fundação determinam a programação referente à auditoria *in loco*. Para realizar esta inspeção, a fundação Vanzolini nomeia os colaboradores, que autorizam a inspeção e estes na data acertada, realizam a auditoria *in loco*, em que estes verificam e avaliam, novamente, a QAE dos 14 (Catorze) conjuntos. Após a auditoria, a fundação Vanzolini determina se é possível ou não conceder a certificação para o negócio em seu estágio de Projeto (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).
- c) Estágio Execução, em que é realizado o projeto e as soluções propostas para o SGE, definidos anteriormente. Com a efetuação desta fase, a empresa e a instituição definem a programação referente à auditoria *in loco*. Para realizar esta inspeção, a fundação Vanzolini nomeia os colaboradores, que autorizam a inspeção. Os funcionários realizam a auditoria *in loco* após a entrega da edificação, na data estabelecida, com a finalidade desta verificar e avaliar a QAE das 14 (Catorze) categorias do edifício, conforme planejado anteriormente pelo SGE, além de registrar os materiais e seus impactos no canteiro de obras. Após a auditoria, a fundação Vanzolini determina se é possível ou não conceder a certificação AQUA ao empreendimento (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2020).

2.2 Certificação *Leadership In Energy and Environmental Design* - LEED

A certificação LEED, foi criada e publicada, em sua primeira versão no ano de 1999, pelo USGBC, que possuía a necessidade de motivar a sociedade a realizar práticas sustentáveis através da formação e execução de critérios de funcionamento e de ferramentas aceitas, em empreendimentos novos ou já existentes, bairros, lojas de varejo, unidades de saúde, escolas, dentre outros (PARDINI, 2009).

Além da criação da certificação LEED, o USGBC também instituiu o *World Green Build Council*, WGBC, a rede global dos conselhos nacionais da *Green Build Council*, GBC, criados posteriormente. O WGBC institui e capacita versões para países que tenham interesse de implementar a certificação LEED. Estas novas versões são fortemente influenciadas pela autenticação LEED norte-americana, pioneira na criação deste reconhecimento. Em 2007, o *Green Build Council* Brasil, GBC Brasil, foi instituído no Brasil, nacionalizando, neste país, a autenticação LEED (HERNANDES, 2006).

O LEED possui referência em sustentabilidade ambiental para os empreendimentos relacionados à Construção Civil, além de reconhecimento internacional, sendo utilizado, hoje, em mais de 160 países. A certificação pode ser obtida em qualquer ciclo de vida do empreendimento, em vários sistemas de avaliação, em que toda a extensão do edifício é abordada, desde a concepção do projeto do empreendimento, até a construção e a manutenção deste (GBC BRASIL, 2020).

A autenticação LEED adequa-se a todos os tipos de construção, e acompanha ao negócio vantagens saudáveis e eficientes, unindo economia e sustentabilidade ao meio social e ambiental. O USGBC dedica, aproximadamente \$ 30 milhões anuais para operar, preservar e aperfeiçoar a autenticação LEED (USGBC, 2020).

A certificação LEED possui várias versões, em que a atual utiliza a nomenclatura v4.1. A versão pioneira, LEED *New Construction*, LEED - NC, v1.0 foi lançado em Agosto de 1998 pelo USGBC, que consistia em um programa piloto que continha um guia de orientação para as organizações que estivessem dispostas a participar. Em seu primeiro ano de funcionamento, mais de 93.000 (Noventa e três mil) m² de edifícios foram inscritos por suas organizações. Porém, esse programa piloto precisava de uma revisão maior, pois este continha deficiências, em que os créditos eram restritos a uma organização ou então eram técnicas padronizadas, dependendo do local da organização (HERNANDES, 2006).

A versão LEED - NC v2.0 foi lançada em Março de 2000, com alterações em seu programa piloto, como: Mudança de créditos significativos para 69 (Sessenta e nove) pontos, e como consequência, o aumento do limite das quatro categorias, além da retificação e

expansão do guia de referência já citado. Outra característica marcante da mudança da versão 1.0 para a versão 2.0, foi a alteração do termo Bronze para *Certified*. A versão LEED – NC v2.1 foi lançada em Novembro de 2002, com poucas mudanças, sendo estas bastante encontradas na burocracia da autenticação. A versão LEED – NC v2.2 foi lançada em Novembro de 2005, com mudanças nas regulamentos, além de adaptações para tornar seu conteúdo mais compreensível pelas organizações (HERNANDES, 2006).

A versão LEED v3.0 foi lançada em 2009, com algumas mudanças relacionadas a harmonização, utilização de uma versão online, aumento do número de créditos para obter a autenticação, com o empreendimento atingindo 100 pontos ao máximo, além do aumento de 6 (Seis) pontos para a área Inovações em projetos, e o aumento de 4 (Quatro) pontos para a área de propriedade regional (ROCHA, 2016).

A versão LEED v4.0 foi lançada em 2013, com três pontos principais: Melhor utilização dos materiais utilizados na construção e os impactos que ocasionam na sociedade, aprimoramento da qualidade do ambiente interno, como também o uso de água de forma eficiente. Esta versão do LEED ampliou a tipologia de reconhecimento, abrangendo mais empreendimentos, como bairros. Outro ponto a ser destacado por esta versão do LEED é o atualização da versão online, em que seu ambiente virtual começou a disponibilizar formulários e acervos dos créditos (ROCHA, 2016).

A versão LEED v4.1 foi lançada em Dezembro de 2018, com três pontos principais: Rigor maior na escolha dos materiais, para posteriormente, os moradores usufruírem de conforto e ter melhor qualidade no ar, rigor na igualdade dos empreendimentos, sendo necessário que estes priorizem o acesso de todos os futuros moradores, garantindo a integração de todos no meio social, e a utilização de estratégias de design e construção para os empreendimentos (USGBC, 2020).

2.2.1 Tipologias da Certificação LEED

A GBC Brasil possui quatro tipos de certificações, voltadas para o desenvolvimento sustentável, sendo estas: Certificação LEED, certificação GBC Brasil Casa, certificação GBC Brasil condomínio e GBC Brasil zero *energy*. A certificação LEED é utilizada em projetos de edificações, bairros e cidades, que disponham de sustentabilidade, eficiência e economia. A certificação GBC Brasil Casa é empregada em construções novas para residências unifamiliares, que utilizem de maior eficiência, redução de custos operacionais, além de saúde e bem-estar de seus residentes. A certificação GBC Brasil condomínio é utilizada em edificações novas multifamiliares, que disponham de residências eficientes e confortáveis,

redução de custos operacionais de acordo com o ciclo de vida do edifício, além da saúde e bem estar de seus moradores. A GBC Brasil *zero energy* é empregada para edificações, novas ou já existentes, que propõem o equilíbrio entre a geração de energia e seu consumo pelos moradores (GBC BRASIL, 2020).

Para ser concedida uma certificação LEED, um profissional credenciado LEED avalia em um processo integrado 8 (Oito) categorias, localização e transporte, terrenos sustentáveis, eficiência hídrica, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade do ambiente interno, inovação e prioridade regional. Estas categorias possuem vários tópicos, formando cada um uma pontuação X, dependendo de qual tipologia está sendo empregada, totalizando até 110 (cento e dez) pontos (GBC BRASIL, 2020), conforme apresentado na figura 02.

Figura 02: Critérios avaliados para a obtenção da certificação LEED



Fonte: GBC Brasil, 2020.

- Localização e transporte, critério de média importância, pois este auxilia a organização a escolher transportes alternativos para seu empreendimento, para diminuição da poluição ambiental e sonora, redução da emissão de gás carbônico na atmosfera, dentre outras medidas. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 15 (Quinze) pontos em seus créditos, e não possui pré-requisitos definidos (GBC BRASIL, 2020);
- Espaço sustentável, critério de média importância, pois este auxilia a organização a escolher o espaço do empreendimento, com técnicas que minimizem o impacto ambiental. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 10 (Dez) pontos em seus créditos, além de possuir o pré-requisito de política de gestão do terreno (AMARAL, 2013);

- c) Eficiência do uso da água, critério de média relevância, pois este tem preocupação com o aprimoramento do uso racional da água. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 12 (Doze) pontos em seus créditos, além de possuir os pré-requisitos: Redução do uso de água do interior e medição de água do empreendimento (SILVEIRA, 2014);
- d) Energia e atmosfera, critério de suma relevância para a organização, em que este incentiva a eficiência de energia nos empreendimentos da organização, como: Redução das ilhas de calor, redução da poluição luminosa, gerenciamento do terreno, dentre outras medidas. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 38 (Trinta e oito) pontos em seus créditos, além de possuir os pré-requisitos: melhores práticas de gestão de eficiência energética, desempenho mínimo de energia, medição de energia do edifício e gerenciamento fundamental de gases refrigerantes (SILVEIRA, 2014);
- e) Materiais e recursos, critério de pouca relevância para a organização, em que este incentiva a organização a empregar materiais com baixo impacto ambiental em seus empreendimentos. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 8 (Oito) pontos em seus créditos, além de possuir os pré-requisitos: Política de compras e resíduos e política de manutenção e reforma das instalações (AMARAL, 2013);
- f) Qualidade ambiental interna, critério de média relevância para a organização, em que este estimula a organização a melhorar qualidade ambiental do ar do empreendimento, com maior utilização de: Limpeza verde, conforto térmico, dentre outras medidas. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 17 (Dezessete) pontos em seus créditos, além de possuir os pré-requisitos: Desempenho mínimo da qualidade do ar interior, controle ambiental da fumaça de tabaco e política de limpeza verde (AMARAL, 2013);
- g) Inovação e processos, critério de pouca relevância para a organização, em que este salienta a necessidade da organização em conhecer o *Green Building* e realizar projetos de inovação em seus empreendimentos. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total de 6 (Seis) pontos em seus créditos, e não possui pré-requisitos definidos (SILVEIRA, 2014);
- h) Créditos de prioridade regional, critério de pouca relevância para a organização, em que este define quais os créditos preferenciais, de acordo com o país do empreendimento. Esta avaliação no check-list LEED, possui um total

de 4 (Quatro) pontos em seus créditos, e não possui pré-requisitos definidos (SILVEIRA, 2014).

A autenticação LEED, possui 4 (quatro) tipos de certificação, sendo estes: BD+C, relacionado certificação de novas construções, ID+C, referente a autenticação de design de interiores, O+M, relacionado a certificação de edifícios existentes, e ND, referente a autenticação de bairros (GBC BRASIL, 2020).

Figura 03: Selos das tipologias da certificação LEED



Fonte: GBC Brasil, 2020.

2.2.1.1 Certificação BD+C

De acordo com o GBC Brasil (2020), a certificação LEED BD+C tem como intuito tornar projetos ou grandes reformas em empreendimentos sustentáveis. As organizações responsáveis, para conseguir a autenticação necessitam de liderança, discernimento ambiental e social, além de inovação em seus projetos ou nas grandes modificações dos empreendimentos. As tipologias dos projetos que se enquadram no reconhecimento BD+C são as seguintes:

- a) Envoltória e núcleo central, em que os projetos dos empreendimentos são administrados por um simulador, além do levantamento de uma edificação com a utilização dos sistemas hidráulico e mecânico. As organizações, que ambicionam este tipo de autenticação, têm a necessidade de que seus projetos detenham até 60% de conclusão no ato da auditoria *in loco* (GBC BRASIL, 2020);
- b) *Data Centers*, em que os empreendimentos são destinados a atender necessidades de equipamentos de computação com alta densidade, como rack de servidores (GBC BRASIL, 2020);

- c) Unidades de saúde, em que os hospitais proporcionam aos seus procedimentos de tratamento aos seus enfermos, além de funcionar todos os dias da semana, todas as 24 (Vinte e quatro) horas do dia (GBC BRASIL, 2020);
- d) Hospedagens, em que os empresários desejam a autenticação para edificações, cujo tempo de serviço é de curto-prazo, como hotéis, pousadas (GBC BRASIL, 2020);
- e) Varejo, em que os empresários almejam o reconhecimento para suas organizações, como: bancos, lojas físicas administrativas, lojas com caráter específico de vestuário e lojas eletrônicas (GBC BRASIL, 2020);
- f) Escolas, em que os empreendimentos são destinados ao ensino fundamental, médio e superior, além de edifícios com fins não acadêmicos no estabelecimento de ensino (GBC BRASIL, 2020);
- g) Galpões e Centros de distribuição, em que os negócios são destinados ao armazenamento de produtos fabricados, matérias-primas, ou bens de cunho pessoal (GBC BRASIL, 2020);
- h) Novas construções e grandes reformas, em que os empreendimentos são novos, ainda no estágio de projeto, ou grandes reformas, que não se encaixam nos perfis acima (GBC BRASIL, 2020).

No Brasil, foram autenticados, muitos empreendimentos com a certificação LEED BD+C. Grande parte dos empreendimentos reconhecidos em São Paulo está categorizada em novas construções e grandes reformas e lojas de varejo. Na primeira categoria, com a construção de novos empreendimentos do restaurante Madero, estes foram reconhecidos, com localização nas cidades de: Barueri e Campinas, ambas com a autenticação da categoria *Silver*, segunda categoria mais baixa da certificação LEED. Na segunda categoria, o restaurante Madero possui lojas de gênero alimentício em suas filiais, que estão localizadas nas cidades de: São Paulo, São José dos Campos, com o reconhecimento da categoria *Certified*, categoria mais baixa da certificação LEED e Santo André, com o reconhecimento da categoria *Silver*, segunda categoria mais baixa da certificação LEED.

No Ceará, as edificações Paço das Águas e LC *Corporate Green Tower* possuem autenticações BD+C voltadas para a envoltória e parte do edifício central, a primeira com o reconhecimento da categoria *Certified*, categoria mais baixa da certificação LEED, e segunda com o reconhecimento da categoria *Silver*, segunda categoria mais baixa da certificação LEED. As lojas *Renner* possuem autenticações BD+C voltadas para o varejo, em suas filiais localizadas nos shoppings Rio Mar e Rio Mar Kennedy, na cidade de Fortaleza – CE, ambas

com o reconhecimento da categoria *Gold*, segunda categoria mais alta da certificação LEED (GBC BRASIL, 2020).

2.2.1.2 Certificação ID+C

A autenticação LEED ID+C tem como propósito tornar espaços internos sustentáveis, e não o empreendimento completo. A equipe de projeto define qual o escopo se quer certificar, e realizam estudos e atividades para tornar esta autenticação possível (GBC BRASIL, 2020).

As organizações que se enquadram na certificação ID+C, são as seguintes:

- a) Varejo, em que os empresários querem certificar os espaços internos de seus empreendimentos, para realizar a venda de produtos ou serviços, com *showroom*, e áreas de atendimento ao cliente, em um exemplo (GBC BRASIL, 2020);
- b) Hospedagem, em que os empresários desejam a autenticação para edificações, cujo tempo de serviço é de curto-prazo, como hotéis, pousadas (GBC BRASIL, 2020);
- c) Interiores comerciais, em que os empresários desejam a certificação para seus estabelecimentos, destinados a funções que não estejam relacionadas a varejo ou hospedagem (GBC BRASIL, 2020).

No Brasil, foram reconhecidos, muitos empreendimentos com a certificação LEED ID+C. Uma grande quantidade dos empreendimentos reconhecidos em São Paulo estão categorizados em interiores comerciais, como o empreendimento Atlas *Office Park*, um empreendimento corporativo, com autenticação em seus blocos A, B, C e D, com reconhecimento *Gold*, segunda categoria mais alta da certificação citada. Na Bahia, mais especificamente na cidade de São Gonçalo dos Campos, a fábrica da organização do grupo O Boticário *Franchising* LTDA possui a autenticação em seus espaços internos: Galpão, ambulatório, portaria e refeitório, com reconhecimento na categoria *Certified*, categoria mais baixa da certificação citada (GBC BRASIL, 2020).

No Ceará, o restaurante Madero possui a certificação LEED ID+C, em sua filial localizada nos shopping Rio Mar, na cidade de Fortaleza – CE. O reconhecimento foi obtido em 2019 (GBC BRASIL, 2020).

2.2.1.3 Certificação O+M

De acordo com o GBC Brasil (2020), a certificação LEED O+M tem como intuito transformar empreendimentos já existentes, especificamente na operação e manutenção do empreendimento. As organizações que se enquadram no reconhecimento O+M são as seguintes:

- a) Varejo, em que o empreendimento é destinado a exposição, venda, e armazenamento de produtos de consumo (GBC BRASIL, 2020);
- b) Escolas, em que os empreendimentos são destinados ao ensino fundamental, médio e superior (GBC BRASIL, 2020);
- c) Hospedagens, em que os empreendimentos são destinados a serviços de curto-prazo, como hotéis, pousadas (GBC BRASIL, 2020);
- d) *Data Centers*, em que os empreendimentos são destinados a atender necessidades de equipamentos de computação com alta densidade, como rack de servidores (GBC BRASIL, 2020);
- e) Armazéns e Centros de Distribuição, em que os empreendimentos são destinados ao armazenamento de matérias-primas, produtos fabricados, ou bens de cunho pessoal (GBC BRASIL, 2020);
- f) Edifícios já existentes, em que os empreendimentos não se encaixam nos perfis acima (GBC BRASIL, 2020).

No Brasil, foram reconhecidos, muitos empreendimentos com a certificação LEED O+M. Grande parte dos empreendimentos reconhecidos em São Paulo são edifícios já existentes, como também, lojas de varejo, como a C&A Modas Ltda, que possui o reconhecimento na categoria *Certified*, categoria mais baixa da certificação citada. No Rio Grande do Sul, mais especificamente na cidade de Porto Alegre, o edifício já existente Imobiliária Auxiliadora Predial Petrópolis, possui o reconhecimento, na categoria *Gold*, segunda categoria mais alta da certificação citada, dentre outros empreendimentos (GBC BRASIL, 2020).

No Ceará, a organização SEBRAE – CE, Serviço de apoio às Micro e Pequenas empresas do estado do Ceará, localizado na Avenida Monsenhor Tabosa, nº 777, na cidade de Fortaleza, possui a certificação LEED O+M. Em 2017, o empreendimento conseguiu o reconhecimento LEED, em uma categoria mais baixa, *Silver*, segunda categoria mais baixa da certificação citada. EM 2019, o SEBRAE, alcançou a recertificação LEED, na categoria mais alta de certificação, a *Platinum*, pois seu empreendimento atingiu um alto patamar sustentável (GBC BRASIL, 2020).

2.2.1.4 Certificação ND

A certificação LEED ND tem como finalidade sugerir a população a ter bairros sustentáveis, ter benefícios nos espaços comuns em prol de seus moradores (GBC BRASIL, 2020).

As organizações que se enquadram na certificação ND são as seguintes:

- a) Plano: Utilizado para projetos que sejam caracterizados para bairros, nas fases de planejamento, ou construídos, em até 75%. Os empresários, ao mostrarem seus projetos sustentáveis, conseguem recursos financeiros de instituições fornecedoras de crédito (GBC BRASIL, 2020);
- b) Projeto construído: Utilizado para projetos de bairros que estão em conclusão, ou que já foram concluídos, com o período máximo de três últimos anos (GBC BRASIL, 2020).

No Brasil, apenas as capitais do estado de São Paulo e do Rio de Janeiro possuem a autenticação LEED ND. O estado de São Paulo possui uma autenticação com o projeto BMX - Parque da Cidade, localizado na Rua Engenheiro Mesquita Sampaio, nº 782, no bairro Vila São Francisco, situado na zona sul da cidade mais populosa do país, com reconhecimento *Silver*, segunda categoria mais baixa da certificação citada. O estado do Rio de Janeiro possui duas autenticações com o projeto Ilha Pura, localizado na Avenida Salvador Allende, entre os bairros os limites dos bairros da Barra da Tijuca e do Recreio dos Bandeirantes, com reconhecimento *Certified*, categoria mais baixa da certificação citada (GBC BRASIL, 2020).

No Ceará, em seus 184 (Cento e oitenta e quatro) municípios, ainda não existem bairros com a autenticação LEED ND (GBC BRASIL, 2020).

2.2.2 Obtenção da Certificação

De acordo com Amaral (2013), com a autenticação LEED, o empreendimento atinge um alto patamar sustentável, saudável para viver e trabalhar, e rentável para a organização que viabilizou este projeto, e que pode ser compreendido de forma geral da seguinte forma:

Figura 04: Processo geral de obtenção da certificação LEED



Fonte: Amaral, 2013.

A certificação LEED propicia ao empreendimento responsabilidade ambiental, rentabilidade, através das diminuições nos consumos dentro do negócio, além de um ambiente saudável para as pessoas que usufruem deste. Para conquistar o selo LEED, o propósito, o levantamento ou reforma, e a execução sustentável do empreendimento, realizado pela organização, precisa estar completamente uniformizado com os critérios definidos pelo LEED para, assim, ser submetido à autenticação desejada (AMARAL, 2013).

Segundo a GBC Brasil (2020), para a organização conseguir a certificação LEED, é necessário que esta padronize seu empreendimento e vivencie um sistema de avaliação, que consiste em um check-list, com pré-requisitos nas categorias já citadas. O sistema de avaliação LEED também possui créditos, elementos opcionais que a organização opta por colocar ou não em seu projeto, para ganhar mais pontos e obter uma autenticação LEED mais respaldada. Para a obtenção do reconhecimento LEED, uma organização deve seguir alguns passos, definidos a seguir:

Figura 05: Passos que uma organização deve seguir para a conquista da certificação LEED



Fonte: GBC Brasil, 2020.

- a) Escolha de tipologia da certificação, em que a organização define em qual dos quatro tipos, de autenticação LEED seu projeto se enquadra, sejam estas BD+C, ID+C, O+M, e ND (GBC BRASIL, 2020);
- b) Registro do projeto, em que a organização registra seu empreendimento, seja este projeto ou já existente, na plataforma LEED do USGBC, através do site: <<https://lo.usgbc.org/>>. Neste registro *on-line*, os pré-requisitos e créditos pertencentes ao empreendimento devem ser documentados, além do envio de formulários que contenham evidências e cálculos que apresentem a padronização do negócio, e posteriormente, submetidos. A submissão do empreendimento pode ser de duas formas: Em uma única etapa, ou em duas etapas. A submissão do empreendimento em apenas uma etapa consiste em negócios já existentes e a documentação é somente enviada uma única vez. A submissão em duas etapas da proposta consiste em negócios que ainda estão em fases de projeto, com a primeira sendo enviada com o projeto realizado, e a segunda sendo enviada após a construção do empreendimento (GBC BRASIL, 2020);
- c) Auditoria documental no projeto, em que o profissional credenciado LEED realiza análises da documentação que foi enviada anteriormente. Se forem necessárias informações adicionais ou explicações, a empresa é informada sobre a questão e esta envia a documentação requerida (GBC BRASIL, 2020);
- d) Auditoria documental em obra, em que o profissional credenciado LEED realiza análises da documentação que foi enviada anteriormente *in loco*. Se forem necessárias informações adicionais ou explicações, a empresa é informada sobre a questão e esta propõe mudanças para alcançar a padronização sustentável requerida (GBC BRASIL, 2020);
- e) Certificação, em que o empreendimento pode ser ou não certificado. Se a resposta para o pedido for Não, a empresa pode recorrer e realizar um requerimento de revisão de

algum crédito, porém com pagamento de taxa adicional ao GBC. Se a resposta para o pedido for Sim, o empreendimento é certificado em uma das quatro categorias presentes na autenticação (GBC BRASIL, 2020).

2.2.3 Categorias de Certificação

De acordo com o GBC Brasil (2020), o sistema de avaliação, que consiste em check-list com pré-requisitos, juntamente com os créditos somam, ao total, 110 (Cento e dez) pontos. Para conseguir a certificação, é necessário que um projeto, de uma organização conquiste no mínimo 40 (Quarenta) dos 110 (Cento e dez) pontos já citados. A autenticação LEED possui 4 (Quatro) categorias, divididas em: *Certified*, *Silver*, *Gold* e *Platinum*, mostradas a seguir:

a) *Certified*: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação específica, entre 40 (Quarenta) e 49 (Quarenta e nove) pontos, dos 110 (Cento e dez) disponíveis, em que esses foram avaliados em nove requisitos e vários pré-requisitos, cada um com pontuação estabelecida (GBC BRASIL, 2020).

b) *Silver*: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação específica, entre 50 (Cinquenta) e 59 (Cinquenta e nove) pontos, dos 110 (Cento e dez) disponíveis, em que esses foram avaliados no *check-list* proposto (GBC BRASIL, 2020).

c) *Gold*: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação específica, entre 60 (Sessenta) e 79 (Setenta e nove) pontos, dos 110 (Cento e dez) disponíveis, em que esses foram avaliados em nove requisitos e vários pré-requisitos, cada um com pontuação estabelecida (GBC BRASIL, 2020).

d) *Platinum*: Esta categoria contempla empreendimentos que atingiram uma pontuação específica, a partir de 80 (Oitenta) até os 110 (Cento e dez) pontos disponíveis, em que esses foram avaliados no *check-list* proposto (GBC BRASIL, 2020).

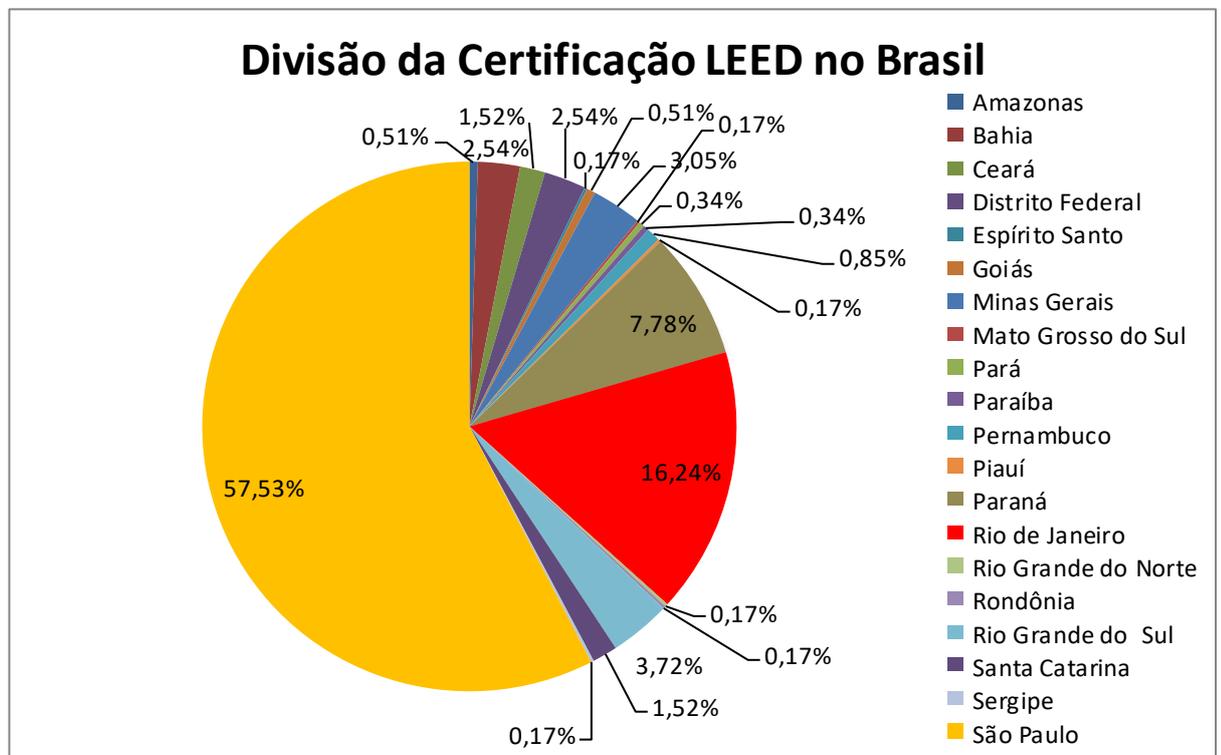
Figura 06: 4 (Quatro) Categorias da certificação LEED



2.2.4 Certificação LEED no Brasil

No Brasil, até o final de 2019, foram reconhecidos 591 (Quinhentos e noventa e um) empreendimentos e bairros, em que maioria destas autenticações foram concedidas nos principais estados do país, São Paulo e Rio de Janeiro, além do estado do Paraná. O primeiro estado obteve, até o encerramento de 2019, 340 (Trezentos e quarenta autenticações). o segundo estado obteve, até o encerramento de 2019, 96 (Noventa e seis) certificações, e o terceiro estado obteve, até o encerramento de 2019, 46 (Quarenta e seis) reconhecimentos (GBC BRASIL, 2020).

Gráfico 01: Divisão da autenticação LEED nos estados brasileiros



Fonte: Adaptado de GBC Brasil, 2020.

Dos 591 (Quinhentos e noventa e um) empreendimentos e bairros autenticados, 115 (Cento e quinze) negócios são reconhecidos pela categoria *Certified*, 168 (Cento e sessenta e oito) negócios foram certificados na categoria *Silver*, 261 (Duzentos e sessenta e um) negócios foram certificados na categoria *Gold*, além de 47 (Quarenta e sete) negócios são reconhecidos pela categoria *Platinum*. Os dados mostram a dificuldade de o empreendimento ter a melhor certificação, pois para a obtenção desta, a organização precisa ter inúmeros créditos, nas diferentes categorias de avaliação da certificação (GBC BRASIL, 2020).

Gráfico 02: Divisão da autenticação LEED por categoria no território brasileiro



Fonte: Adaptado de GBC Brasil, 2020.

No Ceará, até o fim do ano de 2019, foram certificados 9 (Nove) empreendimentos, em que todos os empreendimentos estão localizados na cidade de Fortaleza. Nos empreendimentos citados, as categorias predominantes são: LEED NC, com 3 empreendimentos certificados, LEED ID+C, com 3 empreendimentos certificados, e LEED CS, com 2 empreendimentos com certificados (GBC BRASIL, 2020).

A única organização relacionada ao setor de construção civil certificada, no estado do Ceará, é a C. Rolim Engenharia LTDA, com o empreendimento Paço das Águas, com a certificação voltada para a envoltória e parte do edifício central, com o reconhecimento da categoria *Certified*, em que a pontuação obtida pelo empreendimento foi de 46 (Quarenta e seis) pontos, dos 110 (Cento e dez) disponíveis, desde o dia 25 (Vinte e cinco) de Abril do ano de 2014 (Dois mil e catorze) (GBC BRASIL, 2020).

2.2.5 Vantagens da Certificação

O GBC Brasil (2020) enfatiza inúmeras vantagens para organização que obtiver a certificação LEED para edifícios novos e já existentes, divididas em três aspectos: Sociais, Econômicos e Ambientais, salientados abaixo:

- a) Benefícios Sociais: Grande melhoria em segurança e prioridade da saúde dos trabalhadores e ocupantes, maior capacitação e compreensão das políticas sustentáveis do trabalhador em questão, maior inclusão social dos trabalhadores, aumento da eficiência do profissional, aumento da satisfação e bem-estar daqueles que vivem no local com a certificação LEED, e motivação para maiores políticas públicas relacionadas à construção sustentável (GBC Brasil, 2020).
- b) Benefícios Econômicos: Minimização dos custos relacionados à operação do produto, diminuição os riscos regulatórios, manutenção de uma maior quantidade funcionários, modernização e aumento a vida útil do edifício, valorização da edificação, seja esta para venda, revenda ou aluguel, para assim, se ter aumento na velocidade de ocupação dos edifícios certificados (GBC Brasil, 2020).
- c) Benefícios Ambientais: Implantação da certificação de forma consciente e apropriada, minimização do consumo de água e energia da edificação, uso racional dos recursos naturais, maior utilização de matérias-primas e tecnologias que contenham baixo impacto ambiental, grande redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção civil. Como consequência, se tem maior abrandamento dos efeitos das mudanças climáticas para a geração atual e para as gerações futuras (GBC Brasil, 2020).

2.2.6 Dificuldades da Certificação

A certificação LEED, possui algumas dificuldades, expostas com: Pouca utilização de projetos e construções sustentáveis, *stakeholders* precisam estar em concordância com a autenticação do empreendimento, burocracia demasiada, inexperiência de grande parte dos funcionários, pouca integração na fase inicial, com os projetos dos empreendimentos, alto custo e maior dificuldade na construção ou reforma do empreendimento, e o pouco interesse do mercado em questão (ROCHA, 2016).

Outra adversidade que a organização tem que saber lidar é a escolha da localização do empreendimento, pois poucos os bairros das cidades brasileiras possuem o urbanismo atrelado à sustentabilidade e os meios públicos de transporte. A adaptação dos materiais e recursos por meio dos fornecedores é um obstáculo adicional, pois estes não possuem financiamentos econômicos para se dedicarem a aquisições de equipamentos sustentáveis. A quantidade de organizações que efetuam consultorias sobre empreendimentos sustentáveis são limitadas, ocasionando maior despesa para a organização. Por fim, o custo da implementação de aspectos sustentáveis no empreendimento é o maior obstáculo sob a ótica da organização (PARTICELLI, 2018).

Os gastos com a construção do empreendimento relacionados ao desenvolvimento socioambiental atinge um percentual que varia cerca de 1% a 7% do valor total, e quanto maior a dimensão das atividades, menor o impacto no gasto total do negócio. Esta porcentagem varia de acordo com as categorias, divididas em *Certified*, *Silver*, *Gold* e *Platinum*, que as organizações planejam conquistar. O retorno do investimento em um empreendimento sustentável, é cerca de 9,9%, para construções recentes, e 19,2% para negócios já existentes (DARDENGO, 2017).

Este desembolso é resgatado com o racionamento através do gerenciamento de energia elétrica, água, materiais e recursos. Como os projetos e as construções, ou reformas, do empreendimento demandam maior tempo, faz-se uma estimativa de que uma obra sustentável atinja um percentual de até 30% mais tempo do que uma obra tradicional, já que é necessário maior detalhamento nos projetos, um minucioso cuidado com a execução, maior quantidade de treinamentos para com os funcionários. A certificação LEED é mais utilizada em empreendimentos de cunho corporativos, e um empreendimento com o selo LEED pode ser vendido com um percentual de até 20% a mais que um empreendimento tradicional, ao passo que o empreendimento tem diminuição de 30%, em média, do preço do condomínio, através dos gerenciamentos dos recursos do negócio. (DOS SANTOS, 2014).

Uma empresa que empenha-se em utilizar de negócios com certificação verde já é considerada experiente, pois já tem maior vivência com relação as ações sustentáveis no negócio proposto, além de já ter treinado seus colaboradores para os estágios de efetivação, ou transformação, do negócio (DARDENGO, 2017).

O governo também está incentivando as organizações a empreender ambientes de cunho sustentável. A propagação da utilização de IPTU, Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana, verdes, que atesta a diminuição de IPTU às organizações que possuam áreas verdes, além de energias renováveis, irá ser votada no senado no mês de Agosto de 2020, com a data sujeita à alteração (AGÊNCIA SENADO, 2020).

2.2.7 Implementações em empreendimentos

Para um empreendimento ter a autenticação LEED, são necessárias estratégias por parte da organização, tanto na fase de projeto, como na manutenção do negócio. Em um primeiro momento, a empresa necessita escolher a localização mais adequada do terreno, com a avaliação de aspectos, como: Gerenciamento do sistema de energia, Gerenciamento do sistema hídrico, sistema de transportes ao redor do empreendimento, materiais empregados (DOS SANTOS, 2014).

A produção da energia do empreendimento deve ocorrer através de energias renováveis, de acordo com as capacidades destas para cada região do país. O sistema de energia do empreendimento precisa de uma excelente posição ao redor do sol, para ter maior benefício em relação à utilização da luz natural e propagação de ventos, diminuindo assim, o uso de ventiladores, sistemas de ar-condicionado, e conseqüentemente, energia elétrica. As fachadas também devem receber maior atenção, para as incidências dos raios solares serem amenizadas (DOS SANTOS, 2014).

O gerenciamento do sistema hídrico de um empreendimento deve ser voltado para o aperfeiçoamento e diminuição da utilização deste sistema, além do reaproveitamento das águas já utilizadas e captação e conservação das águas de chuva. O sistema de transportes presentes ao redor do empreendimento deve ser observado, com a perspectiva de que quanto maior for à utilização dos transportes alternativos, e a conseqüente, a diminuição dos gases poluentes, melhor localizado o ambiente. Os materiais empregados devem pertencer de organizações que possuam comprometimento com a sustentabilidade, através de autenticações, além de a organização propagar o reaproveitamento e a reciclagem destas matérias-primas (DOS SANTOS, 2014).

2.2.8 Empreendimentos com certificação LEED

Nesta subseção, serão mostrados alguns empreendimentos, que obtiveram, ao longo de suas construções ou reformas, a certificação LEED, de acordo com as categorias enquadradas, como: Estádio Mineirão, na cidade de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, com a categoria *Platinum*, Supermercado Pão de Açúcar, na cidade de Indaiatuba, estado de São Paulo, com a categoria *Certified*, Edifício *City Tower*, na cidade Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, com a categoria *Gold*, e o edifício Barão de Piracicaba, na cidade de São Paulo estado de São Paulo, com a categoria *Gold*.

2.2.8.1 Certificação no Estádio Mineirão – Belo Horizonte

O estádio Governador Magalhães Pinto, também conhecido como Mineirão, está localizado na cidade Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais. O estádio foi inaugurado no de 1965, e reformado durante os anos de 2010 a 2014, para receber jogos da copa do mundo, realizada no Brasil durante este último ano. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES, financiou a reforma do estádio, com a imposição de que este fosse reestruturado com a adoção de práticas sustentáveis. Em resultado, o estádio recebeu a certificação LEED em Junho de 2014, na categoria *Platinum*, em que foi o primeiro estádio

brasileiro, a receber esta autenticação na categoria de pontuação mais alta, e segundo estágio do mundo a receber a autenticação.

Com a reestruturação, o estádio conquistou altos índices de reduções, como: diminuição de 43% das despesas relacionadas à consumação de energia, minimização de 76% com a consumação de água potável, já que as bacias sanitárias e os mictórios foram abastecidos através de água de reuso, e racionamento de 100% da água potável que estava destinada a irrigação das áreas de paisagismo da arena, já a eficiência energética, ajuda o estádio a economizar cerca de R\$ 1.987.834,06 anuais com gastos relacionados à produção de energia elétrica (RODRIGUES *et al.*, 2019).

Os gastos com a construção do empreendimento relacionados ao desenvolvimento socioambiental atingiram um percentual que variou de 0,42% a 0,5% do gasto total da reforma do estádio, já os gastos relacionados ao estabelecimento da usina fotovoltaica atingiram um percentual de 2,3% do gasto total da reforma do estádio, e os gastos relacionados à tecnologia empregada no empreendimento atingiram um percentual de 15% do gasto total da reforma do estádio, salientando que esta tecnologia não foi empregada apenas com caráter sustentável, como exemplo a compra de equipamentos de vigilância e segurança (OLIVEIRA e FARIA, 2019).

A construção do estádio foi realizada por uma organização privada, através de uma Parceria público-privada, PPP, bem como a manutenção do empreendimento, durante um período de 25 anos, para a empresa obter o seu retorno financeiro (OLIVEIRA e FARIA, 2019).

2.2.8.2 Certificação no supermercado Pão de Açúcar – Indaiatuba/SP

No ano de 2009, o supermercado Pão de Açúcar, localizado na Avenida Presidente Vargas, nº 1264, na cidade de Indaiatuba, estado de São Paulo, foi conceituado como o primeiro supermercado verde da região da América Latina, pois esse realizou práticas sustentáveis em seu interior, até, que conquistou a certificação LEED, na categoria reconhecimento da categoria *Certified*, categoria mais baixa da autenticação, em que conquistou 30 pontos, dos 110 créditos disponíveis em sua categoria (STEFANUTO e HENKES, 2013).

O supermercado Pão de Açúcar, com a conquista da autenticação LEED, conserva o intuito de agir sustentavelmente, conscientizar seus funcionários, além de alcançar novas práticas relacionadas à preservação ambiental. A implementação da sustentabilidade no empreendimento, ocorreu, primeiramente, com a utilização dos 3 verbos relacionados a letra

R: Reutilizar, Reciclar e Reduzir. Com a demolição do âmbito anterior, a organização cedeu à prefeitura da cidade de Indaiatuba, a reutilização do máximo possível de resíduos. Durante a construção da loja, a empresa conservou a vegetação natural, incorporando-a na no ambiente interior do estabelecimento. A organização também optou por 40% de seus materiais serem de fornecedores próximos à localização do edifício, com a finalidade de diminuir a emissão de gases de efeito estufa para o meio ambiente com transporte dos materiais (STEFANUTO e HENKES, 2013).

O supermercado sempre elabora práticas inovadoras relacionadas à preservação ambiental, como o programa qualidade desde origem, em que as frutas, verduras e legumes são examinados, de acordo com o seu controle de qualidade. O programa de análise de resíduos agrotóxicos tem como objetivo inspecionar o uso destes inseticidas nos solos, além de aconselhar e supervisionar os fornecedores (STEFANUTO e HENKES, 2013).

Com relação à utilização de água de forma responsável, o empreendimento utilizou de torneiras temporizadas, além do emprego de válvulas com fluidez dupla nos vasos sanitários para diminuição do volume de água gasto. Com relação à utilização de meios de transportes alternativos, o empreendimento fez o uso de bicicletário, vagas específicas para veículos que utilizam de álcool e gás como combustíveis fósseis, além das vagas particulares determinadas por lei, e proximidade ao transporte público acessível para todos os consumidores. O empreendimento ainda possui um ambiente *gourmet*, que integraliza a área aberta com o espaço verde preservado, além do emprego de um fumódromo, que adverte aos consumidores a distância mínima de 7 metros do empreendimento para utilizar a prática do fumo. Outra ação inovadora foi à plantação de vegetação oriunda das características locais, empregando uma diminuição de 100 mil litros de água mensais ao empreendimento (STEFANUTO e HENKES, 2013).

Os carrinhos de compras do supermercado também são inovadores, pois estes apresentam 100% de material reciclado, relacionado ao plástico de garrafas pet. O selo corporativo, localizado na parte de costas dos produtos, informa ao consumidor sobre o material utilizado para a constituição deste, além de sua possibilidade de reutilização (STEFANUTO e HENKES, 2013).

Com relação aos treinamentos, a organização contratou funcionários, e os forneceu treinamento para maior qualificação em aspectos ecológicos e sustentáveis, utilizada tanto para a construção do empreendimento, como para conscientização de preservação do meio ambiente. Separação lixo em reciclável, orgânico e descartável, compreensão dos colaboradores ao realizar ações de valores sustentáveis no ambiente interno do supermercado,

plantação de mudas de árvores em áreas reservadas dentro da loja foram alguns dos ensinamentos propagados aos colaboradores, como também, o oferecimento de ações sustentáveis ao ambiente social em que os funcionários estão inseridos. O supermercado Pão de Açúcar realiza a manutenção periodicamente, além de receber uma auditoria anual dos funcionários credenciados no GBC Brasil, com o intuito de verificar as práticas sustentáveis do ambiente interno do supermercado, além da renovação de sua autenticação (STEFANUTO e HENKES, 2013).

2.2.8.3 Certificação no Edifício *City Tower*

O edifício comercial *City Tower* está localizado na cidade do Rio de Janeiro, no estado deste mesmo nome, com a área total equivalente a 25.591,44 m², distribuída em 30 andares. O empreendimento conquistou a categoria *Gold* da certificação LEED, segunda categoria mais alta da autenticação, em que conquistou 66 pontos, dos 110 créditos disponíveis em sua categoria (ALBERTO, 2017).

O empreendimento recebeu um investimento no valor de R\$ 630 mil, com o intuito de conquistar a certificação LEED. A organização continha algumas intenções para alcançar essa autenticação, como: redução do impacto global causado pelo empreendimento para com o meio ambiente, diminuição do número de resíduos sólidos, consumo mais eficiente dos moradores com relação à energia e água, e impacto no mercado imobiliário com o alcance de uma autenticação bastante conceituado (ALBERTO, 2017).

A organização responsável pelo empreendimento realizou projetos, com o intuito de aumentar a eficiência energética e de racionamento na utilização de água, com o emprego de produtos e de dispositivos com o aval da autenticação, além de mudanças na área de paisagismo do edifício. O empreendimento realizou algumas ações inovadoras, como: substituição de papel comum para papel envolvido por bagaço de cana, substituição de dispositivos relacionados ao sistema elétrico, com o intuito de redução do consumo de energia elétrica, estruturação de telhado verde, modificação, gradativa, de refrigeradores que eram manuseados com clorofluorcarbono, com o intuito de reduzir as emissões deste, para a consequente, redução do efeito estufa, modificação do uso de copos plásticos para a utilização de copos de vidro ou canecas (ALBERTO, 2017).

Nos aspectos relacionados aos materiais e recursos, a organização priorizou a utilização de produtos e insumos com o aval da autenticação, inclusive os funcionários encontraram adversidade na limpeza verde do ambiente interno, pois no Brasil, existiam poucos produtos para este quesito com o aval da autenticação. O gerenciamento sólido do

empreendimento foi bastante vantajoso, pois até os moradores do edifício foram incluídos na metodologia de administração do solo, além de que a organização ganhou o prêmio Brasil Ambiental (ALBERTO, 2017).

Com a reestruturação, o empreendimento conquistou altos índices de reduções, como: diminuição de 2,3 milhões de litros de água anuais, minimização de 440 mil KWh relacionados à consumação de energia elétrica anual, 35% de diminuição no consumo de papel branco, além da redução de 40% de resíduos sólidos gerados no empreendimento (ALBERTO, 2017).

2.2.8.4 Certificação no Edifício Barão de Piracicaba

O edifício comercial Barão de Piracicaba, torre B, está localizado na Alameda Barão de Piracicaba, na cidade de São Paulo, no estado deste mesmo nome, com a área total equivalente a 21.041,90 m², distribuída em 11 andares. O empreendimento conquistou, em 2016, a categoria *Gold* da certificação LEED, segunda categoria mais alta da autenticação, em que conquistou 60 pontos, dos 110 créditos disponíveis em sua categoria (MOURA, 2017).

A organização desembolsou o equivalente a 2,2% do valor total da obra do empreendimento, com o intuito de conquistar a certificação LEED. A organização continha algumas intenções para alcançar essa autenticação, como: Minimizar os desperdícios relacionados a materiais e recursos, consumo mais eficiente dos moradores com relação à energia e água, além da redução do impacto global causado pelo empreendimento para com o meio ambiente (MOURA, 2017).

Nos aspectos relacionados ao gerenciamento da água, a organização empregou torneiras, chuveiros, aparelhos sanitários e mictórios com economizadores de água. Nos aspectos relacionados ao gerenciamento de energia, a organização inovou ao utilizar elevadores com sistemas para percursos ao mesmo andar. O empreendimento utilizou materiais reciclados em sua construção, em que estes comprometeram cerca de 20% a 30% do orçamento total do edifício (MOURA, 2017).

Com relação à redução do impacto global causado pelo empreendimento para com o meio ambiente, a organização escolheu uma área bastante estratégica, em que região que o edifício está posicionado é cercada por linhas de diversos transportes públicos, como: trem, metrô, e ônibus. A organização também escolheu fornecedores próximos à localização do edifício, com a finalidade de diminuir a emissão de gases de efeito estufa para o meio ambiente com transporte dos materiais (MOURA, 2017).

Nos aspectos relacionados às dificuldades, a empresa possui bastante dificuldade na aquisição de materiais que estivessem em consonância com as normas americanas da certificação LEED, mudanças no projeto inicial com a obra em curso para que o empreendimento se adequasse aos padrões exigidos na certificação LEED, opiniões por parte dos funcionários, de que a padronização do empreendimento para obter certificação LEED era um gasto exagerado (MOURA, 2017).

Com o investimento em ações sustentáveis, o empreendimento conquistou altos índices de reduções, como: minimização de 14,04% a 14,24% no consumo de energia elétrica, diminuição de 23,96% no consumo de água, além do sistema de reuso das águas em aparelhos sanitários e mictórios (MOURA, 2017).

Quadro 01: Resumo das principais certificações relacionadas ao setor de Construção Civil

Certificação	Ano de Idealização	Principais Estratégias
Selo Procel Edifica	1985	Avaliar os resultados das ações de eficiência energética em edificações;
Certificação ISO 14001	1996	Reconhecer e aperfeiçoar continuamente a gestão ambiental das organizações;
Certificação LEED	1999	Autenticar as construções sustentáveis, conceder incentivos econômicos e financeiros do empreendimento certificado;
Certificação AQUA - HQE	2008	Possibilitar e autenticar continuamente as organizações que empreguem certificações sustentáveis, com ênfase no setor de Construção Civil;
Selo Casa Azul	2010	Autenticar os empreendimentos que detenham eficiência na criação, execução, utilização e preservação do mesmo, tanto na área sustentável, como na área econômica e área social.

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

3 METODOLOGIA

Existem diversos modos de classificar os tipos de pesquisa, dentre estes se pode citar três: Classificação quanto à forma de abordagem, Classificação quanto aos objetivos, e Classificação quanto aos procedimentos adotados. A seguir, mostra-se a metodologia utilizada para a realização do referido projeto de pesquisa.

3.1 Abordagem da Pesquisa

Quanto à forma de abordagem, Prodanov e Freitas (2013), explicam que a abordagem qualitativa tem como fonte direta os dados, em que o pesquisador tem grande contato com o ambiente e o projeto de pesquisa proposto por este mesmo. Por este motivo, tem-se a grande necessidade de estudar o ambiente sem nenhuma manipulação intencional do pesquisador. A abordagem qualitativa não utiliza de dados estatísticos como centro do problema de pesquisa, ou seja, não se tem a necessidade mensurar opiniões ou medir unidades, os dados coletados são descritivos.

No tocante a forma de abordagem, a pesquisa desta monografia dispõe de caráter qualitativo, pois tem a premissa de interpretar as perspectivas e dificuldades, e com isso, os posteriores alinhamentos que a organização escolhida para este fim, C. Rolim Engenharia, vivenciou ao optar pela utilização de uma certificação, de fins americanos em seu empreendimento. Além disto, a pesquisa não emprega, como também, não utiliza de levantamentos numéricos, já que, todas as informações coletadas foram utilizadas com o intuito de descrever as expectativas e adversidades da organização com a obtenção da autenticação, bem como, possíveis, resoluções para as próximas ações sustentáveis dos empreendimentos da construtora citada anteriormente.

Quanto aos objetivos, Andrade (2010), explica que a pesquisa exploratória tem como premissa o pouco conhecimento sobre um determinado assunto, sendo esta um passo inicial de todo trabalho científico. Possuindo este desejo de maior conhecimento sobre a temática, a pesquisa exploratória proporciona maiores informações sobre o assunto escolhido, facilitação de um tema de pesquisa, definição dos objetivos ou formulação de hipóteses de uma pesquisa, descoberta de um tipo de enfoque para o trabalho que o estudante tem em vista.

A pesquisa de monografia tem caráter exploratório, pois não há um campo vasto de estudos com fins acadêmicos relacionados à Certificação LEED, principalmente na perspectiva dos empreendimentos, construídos e autenticados no estado do Ceará, em que apenas, até a data da pesquisa, só foram autenticados 9 empreendimentos no estado referido, em que todos estão localizados na cidade de Fortaleza, como mencionado anteriormente. Por

este motivo, a pesquisa tem o desejo de maior conhecimento sobre o assunto especificado anteriormente, para assim, examinar as expectativas e desafios de uma construtora cearense ao obter a certificação, com perspectivas voltadas a empreendimentos americanos, além de, conhecer o processo integral para a aquisição desta autenticação, e verificar as contribuições sustentáveis desta para o empreendimento autenticado, bem como para os empreendimentos posteriores a autenticação deste.

3.2 Método de Pesquisa

Quanto aos procedimentos adotados, a pesquisa bibliográfica tem como premissa de utilizar toda bibliografia que já foi publicada em relação ao tema proposto no projeto de pesquisa, podendo ser publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, artigos científicos impressos ou eletrônicos, material cartográfico e até por meios de comunicação oral: programas de rádio, gravações, audiovisuais, filmes e programas de televisão. A pesquisa bibliográfica tem como objetivo colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre o assunto de estudo. A pesquisa bibliográfica não é apenas uma repetição sobre algo que já foi dito ou escrito, pois ao realizar um estudo sobre o e tema proposto, o autor irá realizar novas conclusões (MARCONI e LAKATOS, 2017).

Para a pesquisa bibliográfica do referido trabalho, ocorreu uma grande necessidade de orientação através da literatura, para o entendimento de fenômenos ocorridos, como tipologias, auditorias, processos das autenticações, de todas as certificações relatadas. E assim, a literatura da monografia utilizou de artigos, monografias precedentes, dissertações precedentes, e teses precedentes, além de sites oficiais, com embasamento nas certificações, com relevâncias sustentáveis para as organizações, principalmente as empresas do setor de construção civil, como a ISO 14001, o Selo Casa Azul, Selo PROCEL Edifica, Certificação AQUA – HQE, além da certificação que compõem o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho de conclusão de curso, a certificação LEED.

Para obter maiores informações sobre a conquista da certificação LEED, na organização escolhida, a presente monografia recorreu a fontes de linguagens jornalísticas, em que nas publicações dos periódicos, abrangeram-se inúmeras informações a respeito da organização definida, bem como seus empreendimentos e atividades de cunho sustentável, principalmente a edificação com reconhecimento internacional, além de entrevistas com os gerentes e coordenadores, explanando o planejamento atual, além dos propósitos futuros da construtora.

A pesquisa documental tem como premissa de utilizar como fonte de coleta de dados apenas documentos, podendo estes serem escritos ou não. Estes documentos podem ser realizados no momento em que o fato ocorre, ou apenas depois, podendo ser: registros, prontuários, memorando, documentos pessoais, anais, regulamentos, dentre outros (MARCONI; LAKATOS, 2017).

A organização C. Rolim Engenharia disponibilizou, em referência a pesquisa documental, 3 documentos de estruturas internas, com o intuito de enriquecer o trabalho, e esclarecer eventuais dúvidas, sendo estes: Relatório de Gestão, referente ao ano de 2014, ano em que a certificação LEED foi concedida ao empreendimento, a Coletânea *Lean & Green*, além do Relatório de Gestão, referentes aos anos de 2017 e 2018. O relatório de gestão, elaborado com referência ao ano de 2014 evidenciou todo o processo de evolução e conquista do empreendimento Paço das Águas com a obtenção da certificação LEED. A coletânea foi elaborada, com o intuito de exemplificar o desenvolvimento e a evolução das práticas *Lean & Green* na organização, tanto no edifício-sede, como nos empreendimentos da C. Rolim Engenharia. Já o relatório de gestão, elaborado com referência aos anos de 2017 e 2018, apresenta as práticas sustentáveis realizadas em empreendimentos posteriores, a execução e entrega, do empreendimento com autenticação internacional.

Um estudo de caso é uma investigação exclusiva, em que os estudos e resultados não podem ser aplicados a outras situações, mesmo que estas sejam semelhantes. Para que ocorra um estudo de caso, é extremamente necessário que exista algum problema, dificuldade ou necessidade que exija mudanças. O estudo de caso precisa ser intensivo, sendo necessário que se pense em soluções estruturadas levando em conta experiências do passado, em levantamento de dados, ou até mesmo informações que ajudar a buscar a melhor alternativa para suprir as necessidades do estudo (NASCIMENTO, 2012).

No tocante aos procedimentos adotados, a pesquisa desta monografia usufrui de um estudo de caso, já que é necessário um estudo profundo e detalhado, através de entrevistas e informações documentais, a nível interno, pesquisas publicadas, referentes à organização escolhida do setor de construção civil, C. Rolim Engenharia, em que apresenta suas expectativas, dificuldades e alinhamentos necessários para a conquista da certificação, bem como à averiguação e análise da necessidade de funcionalidade da certificação LEED em empreendimento habitacional de alto padrão no âmbito brasileiro. Além disto, é de suma importância, as aplicações de sugestões à organização, para esta permanecer com atividades sustentáveis, porém, adaptadas a realidade brasileira.

3.3 Caso em Estudo

A C. Rolim Engenharia foi à organização escolhida para a avaliação dos desafios com a implantação e manutenção da certificação LEED em um empreendimento habitacional de alto padrão, o edifício Paço das Águas. A C. Rolim Engenharia apresenta, em seus empreendimentos, de forma vinculada, qualidade e sustentabilidade, porém compreende a necessidade de uma evoluir constantemente, para assim, conquistar vantagem competitiva sustentável, entre as empresas do mesmo ramo. Um grande diferencial da construtora, especificado à sustentabilidade, foi à concretização do edifício Paço das Águas, o primeiro empreendimento relacionado à habitação multifamiliar, a adquirir a certificação LEED.

3.4 Método e Análise da Coleta de dados

A coleta de dados, referente ao estudo de caso em questão, foi realizada através de uma entrevista e documentos, atestando as perspectivas e conquistas da organização para com a certificação. A entrevista online ocorreu pela plataforma *Skype*, com a Gerente Técnica da organização, no dia 11 de Junho de 2020, com, aproximadamente, 80 minutos de duração, com a autorização de sua gravação. Durante a entrevista, a colaboradora respondeu as perguntas apresentadas, de forma bastante elucidativa, e assim, contribuiu, de forma grandiosa, para a realização deste trabalho, e o cumprimento dos objetivos enumerados anteriormente. Além da entrevista, foram disponibilizados, pela organização, 3 documentos de estruturas internas, com o intuito de enriquecer o trabalho, além de apresentar o processo integral de aquisição da certificação LEED no empreendimento Paço das Águas, expondo as expectativas e desafios da organização com a construção do empreendimento, além dos impactos significativos, relacionados a ações sustentáveis, para com o edifício.

As perguntas, elaboradas e apresentadas, a seguir, no quadro 02, contêm o intuito de conhecer a organização escolhida, C. Rolim Engenharia, as práticas sustentáveis aplicadas em seus empreendimentos, desde os primórdios dos anos 2000, e a sua aproximação e conquista da certificação LEED, de concepção americana, bem distinta da realidade brasileira, sobretudo cearense, no fim da década citada anteriormente.

Quadro 02: Indagações realizadas sobre a descoberta da certificação LEED para com a organização

1. Quando e por quais motivos a C. Rolim Engenharia começou a utilizar de práticas sustentáveis, tanto em sua sede, como em seus empreendimentos?

2. Por que a empresa decidiu aderir à certificação LEED, uma autenticação americana, bem distante da realidade brasileira?
3. Aconteceu algum evento que impulsionou a empresa nesta direção da autenticação internacional?
4. Qual foi o critério utilizado para a organização escolher o empreendimento Paço das Águas a ser o edifício certificado?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

As perguntas, elaboradas e apresentadas, a seguir, no quadro 03, contêm o intuito de conhecer as expectativas e desafios iniciais da autenticação LEED com a organização escolhida, C. Rolim Engenharia, bem como a determinação da tipologia da certificação, a ser utilizada, e os alinhamentos necessários para a adequação do empreendimento a autenticação americana.

Quadro 03: Indagações realizadas sobre as perspectivas e adversidades da certificação LEED para alinhamento com o empreendimento Paço das Águas

1. A organização determinou um escopo ao buscar a certificação LEED para o seu empreendimento?
2. Quais foram às expectativas da organização ao buscar a certificação LEED para o seu empreendimento?
3. As ideologias sustentáveis foram implementadas de forma interna, ou a organização contratou consultorias?
4. Quais as mudanças foram necessárias para a organização se alinhar aos requisitos impostos pela certificação LEED?
5. A organização encontrou dificuldades para a realização destes alinhamentos?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

As indagações, estruturadas e expostas, a seguir, no quadro 04, contêm o intuito de entender, as dificuldades da construtora, já na fase de execução do empreendimento Paço das Águas, principalmente, as adversidades relacionadas aos seus colaboradores e fornecedores, e quais os alinhamentos necessários para as resoluções destas.

Quadro 04: Indagações realizadas sobre as dificuldades da construtora, já na fase de execução do empreendimento Paço das Águas

1. Os colaboradores são conscientizados de acordo com a política sustentável do empreendimento?
2. Como foram realizados os treinamentos, com o intuito de que os colaboradores tivessem ciência das ações sustentáveis que iriam realizar no empreendimento Paço das Águas?
3. A construtora realizou alguma adaptação no canteiro de obras do empreendimento a ser construído?
4. Quais as principais mudanças, relacionadas aos materiais aplicados nos empreendimentos anteriores e os novos materiais empregados com ideologias sustentáveis?
5. Quais as maiores dificuldades e alinhamentos da organização, juntamente com seus fornecedores?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

As indagações, estruturadas e expostas, a seguir, no quadro 05, contêm o intuito de entender, os resultados, e consequências das ações sustentáveis no empreendimento Paço das Águas, principalmente, os efeitos relacionados aos conceitos terrenos sustentáveis, eficiência hídrica, energia e atmosfera, materiais e recursos, ambiente sustentável e qualidade ambiental interna.

Quadro 05: Indagações realizadas sobre os impactos, positivos e negativos, das tipologias sustentáveis para o empreendimento Paço das Águas

1. Quais os impactos significativos, relacionados a custo, sociedade, meio ambiente, tanto para o empreendimento, como para a organização?
2. Quais foram os impactos negativos, para o empreendimento, com a adoção de tipologias sustentáveis?
3. A C. Rolim Engenharia é bem reconhecida, em âmbito brasileiro, pois foi à primeira organização a conquistar a certificação LEED, com um empreendimento relacionado a construções verticais. Como a construtora avalia esta distinção, em meio a inúmeras construtoras em um setor extremamente competitivo?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

As indagações, estruturadas e expostas, a seguir, no quadro 06, contêm o intuito de compreender com qual periodicidade e como são realizadas as manutenções das ações sustentáveis no empreendimento Paço das Águas, principalmente pelo fato, do

empreendimento já possuir uma vida útil maior que 5 anos, além de que, muito provavelmente, as garantias dos projetos já devem ter sido interrompidas.

Quadro 06: Questionamentos elaborados sobre as manutenções do empreendimento autenticado

1. São realizadas auditorias para verificar as manutenções do empreendimento?
2. Como são realizadas as manutenções do empreendimento certificado? Existe uma pessoa específica designada para a fiscalização deste empreendimento?
3. Qual a periodicidade destas manutenções?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

As perguntas, elaboradas e apresentadas, a seguir, no quadro 07, contêm o intuito de questionar a organização escolhida, C. Rolim Engenharia, quais os propósitos para seus empreendimentos em um futuro próximo, se a organização tem a intenção de certificar um novo empreendimento com a certificação americana, ou prefere utilizar de autenticações relacionadas ao âmbito brasileiro.

Quadro 07: Questionamentos elaborados sobre as futuras ações e certificações ambientais dos empreendimentos da C. Rolim Engenharia

1. A construtora tem interesse, em certificar outros empreendimentos conforme os parâmetros de sustentabilidade, exigidos na certificação LEED?
2. A construtora tem entusiasmo de certificar seus novos empreendimentos com reconhecimentos nacionais, como o Selo Casa Azul?

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

A seguir, por intermédio do quadro 08, explanam-se os métodos de pesquisa empregados para as obtenções dos objetivos específicos:

Quadro 08: Etapas da Pesquisa

Etapas	Objetivos Específicos	Método de Pesquisa	Objeto de Estudo
1°	Examinar as expectativas de uma construtora de grande porte ao buscar a autenticação pela certificação LEED;	Entrevista e Pesquisa Documental	Descoberta da Certificação LEED e atividades realizadas para a conquista desta certificação;
2°	Averiguar os desafios de uma grande construtora cearense ao buscar a certificação internacional LEED;	Entrevista e Pesquisa Documental	Descoberta da Certificação LEED e atividades realizadas para

			a conquista desta certificação;
3°	Compreender o processo integral de aquisição da certificação LEED, e consequentemente, discernir as contribuições desta para práticas sustentáveis para com a organização C. Rolim Engenharia;	Entrevista e Pesquisa Documental	Descoberta da Certificação LEED e atividades realizadas para a conquista desta certificação;
4°	Avaliar a necessidade da aplicação da certificação LEED em um empreendimento habitacional de alto padrão no âmbito brasileiro, e consequentemente, no recinto cearense.	Entrevista e Pesquisa Documental	Avaliar a necessidade de Certificações de sustentabilidade ambiental no setor de construção civil, sobretudo a autenticação LEED.

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

4 ESTUDO DE CASO

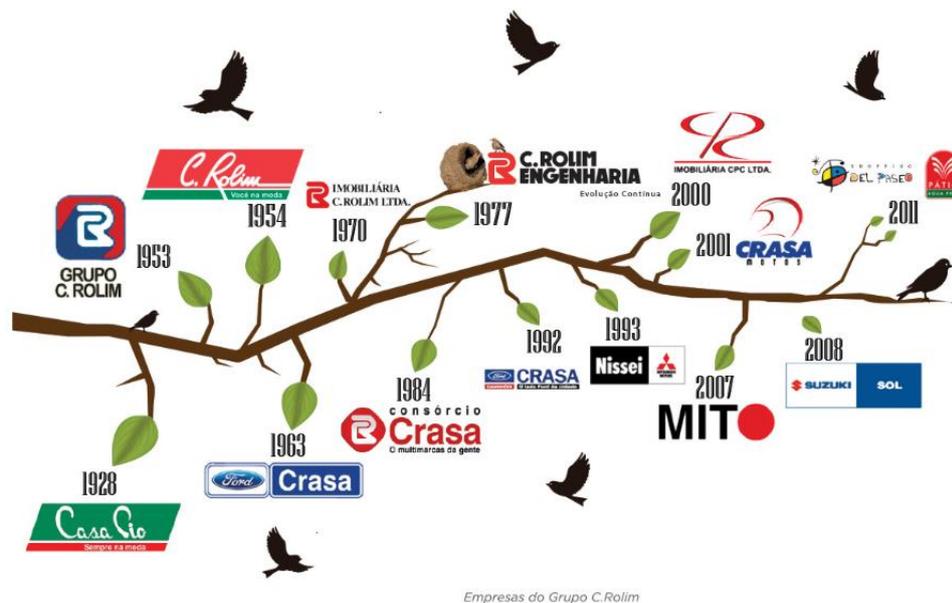
A seguir, mostra-se o estudo de caso pautado no empreendimento Paço das Águas, edifício desenvolvido pela construtora C. Rolim Engenharia.

4.1 C. Rolim Engenharia

O grupo econômico C. Rolim, foi fundado no ano de 1954, pelo empresário Clovis Rolim, com a missão de “Construir com evolução contínua, superando as expectativas dos clientes e agregando valor com: qualidade, ética, responsabilidade profissional e socioambiental”, e visão de “Expandir e diversificar os negócios, qualificando os colaboradores, sendo uma organização referencial de tecnologia e credibilidade, e promovendo a prática de ações sociais, como um compromisso” (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

Hoje, o grupo econômico C. Rolim tem discernimento de um dos maiores grupos do estado do Ceará, contemplando organizações de diversos setores econômicos, como: Setor de construção civil, Shopping Center, ramo de Confeccões, setor Imobiliário, setor de Calçados, revenda de Veículos. A C. Rolim é constituída por 6 organizações, e dentre estas tem-se a C. Rolim Engenharia Ltda. (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

Figura 07: Linha do tempo do grupo C. Rolim com as criações de sub-grupos



Fonte: C. Rolim Engenharia, 2020.

A C. Rolim Engenharia Ltda. foi fundada no ano de 1977, com o formato jurídico de

Sociedade Empresarial Limitada, com natureza de propriedade privada. De forma inicial, a organização seria pautada em auxiliar as obras de lojas e centros de distribuição do grupo C. Rolim. Ao longo do tempo, a organização cresceu bastante, e hoje, realiza construções de empreendimentos habitacionais e industriais de âmbito estadual, além de não ser mais a encarregada de em auxiliar as obras de lojas e centros de distribuição do grupo C. Rolim. Hoje, a C. Rolim Engenharia possui sede no município de Fortaleza, no estado do Ceará, na rua Pedro Borges, nº 20, no terraço do Centro Empresarial C. Rolim. A organização dispõe da missão de “Empresa justa, do bem, lucrativa e duradora. Pautada em inovação, valores éticos e morais, com responsabilidade socioambiental com a humanidade. Motivada pela paixão dos sócios e colaboradores em construir edificações, edificando vidas”, além da visão de “Ser a empresa mais qualificada no mercado onde atua até 2020, superando as expectativas dos clientes, com o compromisso de evolução contínua” (C. ROLIM ENGENHARIA, 2020).

A C. Rolim Engenharia detêm 24 empreendimentos, em que 16 empreendimentos são de formato habitacional, e as outras 8 edificações são de formato industrial. Em seus empreendimentos multifamiliares, a organização empenha-se na qualidade de vida de seus clientes, já que estes aplicam uma grande quantidade de recursos em negócios habitacionais. As obras industriais, realizadas pela organização, mostram que esta contribui para o crescimento econômico do estado do Ceará, e que realiza seus compromissos de forma precisa e pontual (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

A C. Rolim Engenharia possui registro no CREA, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, além de ser associada a diversos órgãos cearenses, como o SINDUSCON-CE, Sindicato da Indústria da Construção do Ceará, COORPERCON - CE, Cooperativa da Construção Civil, do Estado do Ceará, além de participar do INOVACON, Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

4.2 Sustentabilidade na C. Rolim Engenharia

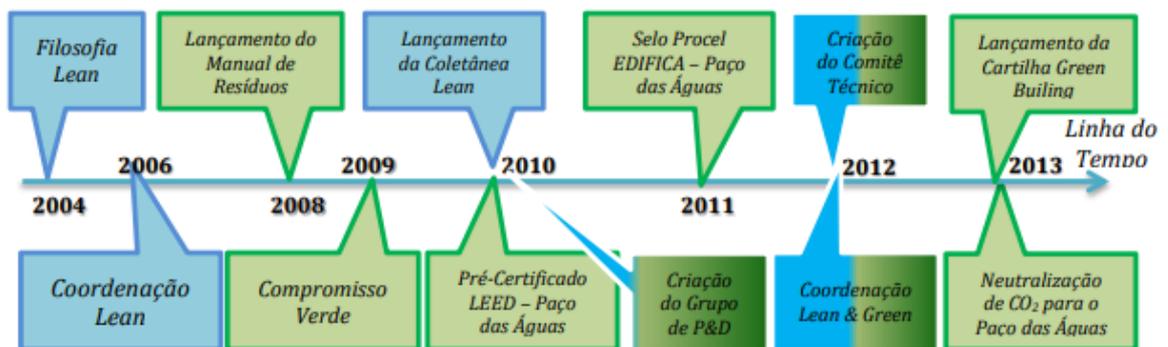
Desde os primórdios de sua infância, Pio Rodrigues Neto , presidente da C. Rolim Engenharia, protege o meio ambiente, e sempre, empenhou-se em conscientizar os colaboradores e clientes da empresa, sobre a importância da sustentabilidade, e a necessidade, de aumentar ações relacionadas a este fim, ou seja, a sustentabilidade está enraizada, na cultura organizacional, há bastante tempo. A C. Rolim, desde 1998, possui a ISO 9001, sistema que atua em uma melhoria contínua da organização, além do aumento da satisfação do cliente. Desde 2004, a C. Rolim emprega em suas atividades a filosofia *Lean*, para reduzir,

gradativamente, a redução dos desperdícios, tanto no canteiro de obras, como na sede da organização (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

As primeiras atividades de natureza sustentável surgiram no ano de 2005, em que os canteiros das obras, receberam um melhor gerenciamento de seus resíduos sólidos. No ano de 2008, em parceria com a COORPERCON - CE, A C. Rolim divulgou, em meio público, um manual relacionado à manutenção de resíduos sólidos, chamado: Manual de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

A organização possui 5 pilares sustentáveis, que são: Estabilidade financeira, com credibilidade e qualidade particularizada no mercado cearense, além do mercado nacional e mercado internacional; o esforço, de forma contínua, de desenvolver e ampliar seus conhecimentos, além de incorporar valor aos processos, e consequentemente, cativar os clientes; emprego de suprimentos sustentáveis, dando prioridade aos materiais preservem, e minimizem o consumo de água e energia; procura de adequado desempenho ambiental, com a utilização de atividades apropriadas e relacionadas a gestão de resíduos e efluentes, durante os cumprimentos de execuções das obras dos empreendimentos, empregando produtos e serviços indicados; além de elaborações e aperfeiçoamentos dos planejamentos relacionados a conservação da biodiversidade, como também, as diminuições dos impactos com o meio ambiente (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

Figura 08: Linha do tempo sustentável da empresa C. Rolim Engenharia



Fonte: C. Rolim Engenharia, 2017.

Em 2009, a C. Rolim estudou e aplicou as técnicas de *Green Building*, com a autenticação LEED e o Compromisso Verde, com adequações a realidade brasileira. Desde o ano de 2010, a C. Rolim Engenharia é associada ao USGBC, como também ao GBC Brasil, duas instituições que esclarecem e propagam a sustentabilidade, a nível mundial e nacional, respectivamente (C. ROLIM ENGENHARIA, 2017).

O LEED exige que a empresa pratique estratégias sustentáveis nas construções de seus produtos, em várias categorias, como: Espaço Sustentável, Eficiência no Uso de Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação e Processos e Créditos de Prioridade Regional. A C. Rolim conquistou a pré-certificação e a certificação americana, nos anos de 2010 e 2014, respectivamente, com o empreendimento Paço das Águas (C. ROLIM ENGENHARIA, 2017).

A seguir, apresentam-se, por meio de figura, os empreendimentos da organização, que já possuem certificação:

Figura 09: Empreendimentos certificados da construtora C. Rolim Engenharia

EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS DA C. ROLIM ENGENHARIA	
Empreendimento	Certificação
Paço das Águas (entrega em outubro/2013)	1º empreendimento residencial do Brasil a receber o LEED BD+C for Core&Shell Certified
Terraços do Bosque (entrega em março/2019)	1º empreendimento residencial do Brasil a receber a Etiqueta PBE Edifica Nível A para Áreas Comuns
Sinfonia (entrega em outubro/2021)	1º empreendimento residencial de construtora cearense a receber o Selo Casa Azul da Caixa Nível Ouro
	1º empreendimento residencial a receber a Pré-Certificação do Selo Fator Verde da Prefeitura

Fonte: C. Rolim Engenharia, 2017.

No mesmo ano, a organização criou o programa Compromisso Verde, que apresentou o propósito de aumentar a extensão de m² de áreas verdes na área urbana, em que seus empreendimentos estão localizados. Com o projeto, a C. Rolim se prontificou em plantar 1 muda de árvore, sendo esta de natureza nativa ou em extinção, em um território compartilhado pela sociedade, a cada m² de terreno de adquirido para fins de construções de empreendimentos da organização. Os plantios das mudas de árvores são realizados em locais estratégicos, em que o solo enfrentou adversidades, como: erosão, desmatamento, queimadas, e sem preservação ambiental, com o intuito de progredir as situações das populações que habitam a volta destes espaços. Até o fim do ano de 2018, foram plantadas mais de 70 mil mudas de árvores (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

Figura 10: Selo Compromisso Verde



Fonte: C. Rolim Engenharia, 2017.

A C. Rolim Engenharia idealiza projetos de gerenciamento de resíduos sólidos, além de redirecionar os resíduos gerados no canteiro de obras para as usinas de reciclagem e aterros sanitários, pertencentes à cidade de Fortaleza e adjacências. A organização, também, elabora planejamentos relacionados à minimização de retrabalhos, como também, a diminuição de desperdício dos materiais. Em 2013, a construtora, idealizou a implementação do *software* BIM, com o intuito de antecipar falhar e eliminar, retrabalhos (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

No ano de 2013, os colaboradores Alexandre Mourão, gerente técnico, e Caroline Valente, coordenadora *Lean-Green*, da organização, em companhia de 3 autores convidados, elaboraram a cartilha *Green Building*, divulgada em Maio do mesmo ano. Esta cartilha foi lançada, com a proposta de evidenciar as certificações ambientais, de cunho nacional e internacional, além de promover a realização de atividades sustentáveis nos empreendimentos (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

No ano de 2014, a C. Rolim Engenharia elaborou o Manual de Compras Sustentáveis, com a proposta de caracterizar e qualificar os fornecedores vigentes, além de eleger novos fornecedores que utilizem de materiais com responsabilidade socioambiental. Já no ano de 2018, Pio Rodrigues, o presidente da organização, foi escolhido, em companhia de 23 representantes, para ingressar no Conselho Gestor do Parque Estadual do Cocó, que possui a proposta de associar os debates e as definições sobre o Parque Estadual do Cocó (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

4.3 Edifício Paço das Águas

O edifício Paço das Águas, produzido pela construtora C. Rolim Engenharia, foi o primeiro empreendimento relacionado a construções verticais, a conquistar a certificação LEED, em âmbito brasileiro. O edifício está localizado na Rua Dom Expedito Lopes, no bairro Dionísio Torres, na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará, com áreas entre 151 m² e 167 m², distribuídas em 66 unidades de apartamentos. O empreendimento conquistou, em 2010, a pré-certificação LEED, através da categoria *Silver*, segunda categoria mais baixa da autenticação. Em 2014, o empreendimento Paço das Águas, conquistou, em definitivo, a certificação LEED, através da categoria *Certified*, em que conquistou 46 pontos, dos 110 créditos disponíveis em sua categoria. Em ambas as certificações, o empreendimento utilizou da tipologia LEED *Core Shell*, referente a áreas comuns e envoltórias dos edifícios certificados (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

O empreendimento Paço das Águas, além de ser a primeira construção da C. Rolim Engenharia a conquistar uma certificação de âmbito internacional, também foi o pioneiro a estimar e divulgar as emissões de gases relacionadas ao efeito estufa, mostrando assim, grande confiabilidade, tanto para a sociedade, como também, para o setor de construção civil (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

Figura 11: Empreendimento Paço das Águas



Fonte: C. Rolim Engenharia, 2014.

4.4 Expectativas e Dificuldades Iniciais

A C. Rolim Engenharia, desde o final do século XX, já compreendia a necessidade de se trabalhar com um sistema de qualificação, e por este motivo, no ano de 1998, a organização obteve a certificação ISO 9000, em que foi uma das organizações pioneiras nesta certificação no estado do Ceará. Mais tarde, a C. Rolim engenharia iniciou sem estudos com a Filosofia Lean, um conjunto de princípios e ferramentas que auxiliou a organização a minimizar os processos que não agregaram valor, e a direcionou para uma melhoria contínua. Entre os anos de 2009 e 2010, a organização começou a utilizar a filosofia *Green Building*, através das práticas de compromisso verde e a Certificação LEED, atividades voltadas para a sustentabilidade do meio ambiente. A autenticação LEED surgiu para fortalecer, de forma permanente, o padrão de sustentabilidade nos empreendimentos da empresa, antes, as práticas sustentáveis eram específicas e escassas.

A certificação LEED, ingressou no radar da C. Rolim Engenharia, através da participação, do então, gerente técnico, em uma feira realizada pelo USGBC, nos Estados Unidos, em que nesta, foi apresentado o LEED, uma certificação de grande inovação sustentável. Ao voltar ao Brasil, o gerente técnico expos a certificação inovadora, bem como seus propósitos e benefícios para a organização, empreendimentos e moradores, ao presidente da C. Rolim Engenharia, que aceitou a sugestão, e autorizou a utilização de práticas de cunho sustentável, no próximo empreendimento a ser construído, para, assim, a organização conquistar a autenticação inovadora. Segundo a entrevistada, porém, estes gastos só poderiam impactar em 5%, do orçamento do próximo empreendimento a ser construído, no caso, a edificação, Paço das Águas, que teve seu orçamento ampliado.

O aprendizado para práticas, completamente, novas e de cunho sustentável, geraram uma grande expectativa inicial na organização. Conforme relatado na entrevista, a organização realizou uma consultoria com Marcos Casado, na época, Gerente Técnico do GBC Brasil, para este orientar na definição da autenticação, bem como sua tipologia. Preliminarmente, a organização, com a assistência do conselheiro, definiu a utilização da certificação LEED BD+C, que tem como intuito tornar projetos ou grandes reformas em empreendimentos sustentáveis, e neste caso, o empreendimento Paço das Águas, o próximo projeto da organização a ser construído, iria empregar atividades sustentáveis. Posteriormente, definiu-se a aplicação da tipologia *Core Shell*, autenticação LEED com o escopo voltado para envoltórios e áreas comuns de novas edificações. O empreendimento Paço das Águas foi o pioneiro, em obter a certificação LEED, orientada para o ambiente externo, mais especificamente, os envoltórios e áreas comuns, em edifícios multifamiliares. A escolha desta

tipologia, de acordo com as informações fornecidas na entrevista, ocorreu pelo fato de que todos os empreendimentos, realizados pela organização, podem ser personalizados, de acordo com a necessidade de cada morador, e a utilização da certificação em ambientes internos iria prejudicar a tomada de decisão do cliente na caracterização de seu imóvel, as manutenções das atividades, além da grande dificuldade em executar atividades sem padronização. Por este motivo, a organização optou por uma certificação mais simples para ambientes externos, em comparação a certificação LEED voltada para ambientes internos.

A C. Rolim Engenharia optou pelo intraempreendedorismo, esclareceu a entrevistada, em que as ideias e orientações para o projeto sustentável foram desenvolvidas internamente, por seus colaboradores através de um grupo de pesquisa e desenvolvimento, P&D, e sem nenhuma consultoria ademais. Após a decisão da tipologia da autenticação a ser utilizada pelo empreendimento, o Gerente Técnico do GBC Brasil proporcionou diversas instruções aos colaboradores direcionados, pela empresa, para o grupo de P&D. Para este grupo, foram designados cinco colaboradores, relacionados às áreas de Engenharia e Arquitetura, dentre estes: Uma coordenadora de *Lean e Green*, um gerente técnico, uma coordenadora de projetos, um gerente de projetos, e um estagiário. O grupo de trabalho estudou todos os critérios do guia LEED relacionados à obtenção da certificação LEED BD+C, relacionados a envoltórios e áreas comuns de novas edificações, e assim, nas reuniões, o grupo de trabalho utilizou técnicas *Brainstorming*, em que o grupo utilizou de tempestade de ideias de todos, para posterior, adequação as ideias e orientações para as atividades sustentáveis.

A organização encontrou muitos percalços, conforme informado em depoimento, ainda na etapa de captação de ideias e adequações do empreendimento a certificação LEED. O guia LEED apresenta uma nomenclatura bastante difícil, pois utiliza outra linguagem, o Inglês, e contém muitos termos técnicos de compreensões dificultosas. A organização, também, apresentou muitas dificuldades para adaptar os critérios da certificação LEED, elaboradas para empreendimentos americanos, a realidade brasileira. O clima, os materiais utilizados nas edificações, bem como a cultura brasileira, são aspectos totalmente distintos das perspectivas americanas. Hoje, o GBC Brasil auxilia na adequação da certificação LEED a realidade brasileira, porém, no período, em que a edificação Paço das Águas foi executada, o GBC Brasil, ainda estava iniciando sua missão de adequar o setor de construção civil e cultura da comunidade brasileira à sustentabilidade. Segundo o diretor técnico da C. Rolim Engenharia, com exposição no relatório de gestão, elaborado com referência ao ano de 2014, o padrão da certificação americana é completamente diferente aos empreendimentos brasileiros:

“(...) Quando se trata de edificações verticais residenciais, uma vez que o padrão

norte-americano é diferente do padrão brasileiro de habitação, não existe um referencial LEED próprio para edifícios residenciais multi-pavimentos, o que dificulta a implementação da certificação nesta área, fundamentado pelo baixo registro de projetos LEED de construções desta tipologia no nosso país” (C. ROLIM ENGENHARIA, 2014).

O guia LEED, utiliza unidades de medida relacionadas ao sistema métrico americano, e a conversão destas grandezas para o sistema métrico brasileiro estabeleceu um obstáculo adicional a C. Rolim Engenharia. Outro obstáculo, para a construtora, foi o fato do Paço das Águas dedicar-se a conquista de dois reconhecimentos, a certificação LEED BD+C, e a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, em nível A do selo Procel Edifica. Os dois reconhecimentos conflitaram bastante em muitas atividades, de natureza sustentável, informou a entrevistada, e, por este motivo, os colaboradores necessitavam entrar em um consenso, para alcançar uma compatibilização entre as duas autenticações.

Um grande obstáculo para C. Rolim, e provavelmente, por este motivo, a construtora tenha conquistado apenas a autenticação *Certified*, seja o fato de que todo o projeto executivo do empreendimento já finalizado e aprovado pela prefeitura de Fortaleza, antes da construtora implementar as atividades sustentáveis.

O caminho da C. Rolim para a obtenção da certificação foi oposto ao convencional, já que a construtora buscou os itens da autenticação que poderiam se adequar ao empreendimento, enquanto em um processo habitual, a organização realiza adaptações de seu projeto as necessidades da autenticação LEED. Por este motivo, projetos mais densos, como projetos relacionados a estruturas e fachadas, não conseguiram uma maior flexibilização, pois o retrabalho da construtora ia ser demasiado. Já os projetos de instalações elétricas e de paisagismo, projetos menos densos comparados aos anteriores, suportaram uma maior flexibilização, e assim, atividades sustentáveis foram inseridas nestes projetos para a adequação do LEED, em concordância com as mensagens da entrevistada. Porém, a C. Rolim, desde seus primórdios, empenhou-se em padronizar e utilizar de muitas ações sustentáveis nas construções de seus empreendimentos, como a atividade de reaproveitamento da água da chuva, e previsões de aero geradores. Por este motivo, a C. Rolim não adquiriu retrabalho, de forma tão intensa, para se adequar ao reconhecimento LEED.

4.5 Pré-Certificação do Edifício Paço das Águas

Segundo o GBC Brasil (2020), o empreendimento Paço das Águas recebeu a pré-certificação LEED, em 25 de Junho de 2010, na categoria *Silver*; segunda categoria mais baixa da autenticação. Como explicado anteriormente, o empreendimento Paço das Águas, já

apresentava, a maior parte de seus projetos realizados e aprovados. Por este motivo, a C. Rolim alterou apenas, os projetos que apresentaram maiores flexibilizações, e assim, a organização almejou apenas a conquista da autenticação na categoria *Silver* em seu negócio. Os projetos de paisagismo e de instalações elétricas foram os projetos que sofreram as maiores modificações, para o empreendimento estar adequado a autenticação desejada.

4.6 Desafios durante a fase de execução do Empreendimento

A C. Rolim Engenharia encontrou muitos desafios, relacionados ao estágio de execução do empreendimento. A Gerente Técnica da organização informou na reunião, que no início, o *layout* do canteiro de obras da edificação foi, totalmente adaptado, em prol da diminuição das poluições acarretadas pela obra. Ao prosseguir com a construção do Paço das Águas, a organização se deparou com inúmeros registros, para futuras comprovações, com o armazenamento de notas fiscais, laudos atestando a utilização de material reciclado na edificação, registros, documentações, recebimentos de equipamentos adequados à perspectiva LEED, como metais, louças, torneiras, e geradores. Tudo deveria ser documentado, para que, nas auditorias, o empreendimento conquistasse os pontos relacionados às categorias avaliadas.

Com relação aos treinamentos, a construtora, realiza durante os anos correntes, dentre 2 ou 3 capacitações, para todos os seus colaboradores, no âmbito operacional, estarem aptos a executarem as atividades necessárias ao funcionamento, de forma padrão, das edificações da organização. Essas capacitações, sempre, foram fundamentadas na filosofia *Lean Construction*, pensamento enxuto para impedir os desperdícios e retrabalhos em canteiros de obras, do setor de construção civil, pautadas em reciclagem, diminuição do consumo de água, segregações de resíduos, dentre outros. Com a perspectiva de autenticar o empreendimento, a organização elaborou várias formações para as equipes, relacionadas aos departamentos de arquitetura, administração, suprimentos, escritório, e as equipes técnicas. Os colaboradores, pertencentes ao setor operacional, não participaram de nenhum treinamento específico para a aquisição da certificação LEED, pois a organização já efetua vários treinamentos anuais para estes funcionários, com o intuito de identificarem, possíveis contrariedades, e alinharem aos padrões exigidos das construções da C. Rolim.

Uma pesquisa recente, para posterior prática de dissertação, realizada com os colaboradores do nível operacional, da C. Rolim, mostrou que estes conduzem as ações sustentáveis que são instruídas no canteiro de obras, para o seu cotidiano, além de transmitir os conhecimentos para as pessoas que estão a sua volta. A organização emprega, hoje,

segundo a Gerente Técnica da organização, em torno de 350 funcionários, este número já chegou em 600 funcionários em um período favorável, e a grande maioria introduz e são bastante alinhados com as ações sustentáveis da empresa. Segundo a entrevistada, a C. Rolim Engenharia detêm “Cultura organizacional muito forte, tanto, que o índice de rotatividade da empresa em torno de 5%, em que este inclui colaboradores do nível operacional, baixo para os padrões atuais, principalmente se for apresentado que a construtora é pertencente ao setor de construção civil”.

Com relação aos materiais, a construtora empregou uma grande parte de materiais reciclados, regionais, além, da utilização de madeiras com a certificação ambiental FSC, *Forest Stewardship Council*, sistema de autenticação conhecido mundialmente, que certifica produtos que possuam manejo florestal responsável. O LEED esclarece que, é de suma importância, que o empreendimento trabalhe com um gerenciamento de resíduos no canteiro de obras de forma apropriada, além de impor o redirecionamento, de no mínimo, 50% dos resíduos produzidos no canteiro de obras, para usinas de reciclagem e de reaproveitamento, ou para aterros sanitários. A C. Rolim, não somente cumpriu a meta, como ultrapassou o objetivo obrigatório, pois a construtora redirecionou 85% dos resíduos gerados no canteiro de obras do Paço das Águas para as usinas de reciclagem, pertencentes à cidade de Fortaleza e adjacências, conforme descrição no Relatório de Gestão interno, elaborado com referência ao ano de 2014. A construtora, também, acompanhou inúmeras viagens dos transportes de resíduos pelos caminhões contratados, para inspecionar o trajeto que estavam sendo realizados, além de informar-se sobre os locais de depósitos dos resíduos.

Com relação aos fornecedores, a construtora, possui bom relacionamento e grande fidelização com seus fornecedores, tanto os nacionais, como os locais. A autenticação recomenda uma organização adquirir materiais de empresas locais, que fabriquem e transportem os produtos em uma distância de raio de até 800 km, da loja até o canteiro de obras. A entrevistada mencionou que a C. Rolim obteve bastante dificuldade para cumprir os requisitos desta categoria, pois grande parte, de seus fornecedores, de serviços mais densos, pertence às regiões sul e sudeste do país, regiões que possuem a maior concentração de fornecedores de empresas do setor de construção civil, além destes utilizarem de um grande padrão de qualidade, algo que a organização requer de forma abundante. Para os materiais, de serviços com menor complexidade comparados a outros projetos, como atividades relacionadas a esquadrias, instalações, impermeabilizações, os fornecedores da organização são locais, além de já serem fidelizados há bastante tempo. Com a necessidade da empresa em utilizar de maior controle com seus materiais, que já possuíam bastante qualidade, esta

procurou seus fornecedores para explicar a maior necessidade de controle dos materiais, e estes compactuaram com a organização da melhor forma, com a utilização de registros de recebimento dos materiais, utilização, para posterior comprovação, de selo de reflorestamento FSC nas portas e janelas da edificação.

O LEED esclarece que, é de suma importância, que a organização responsável pelo empreendimento conheça os trajetos de seus fornecedores, tanto, no sentido de ida, com o sentido de saída do canteiro de obras. Por este motivo, a C. Rolim instalou no canteiro de obras, um lava rodas, com o intuito de limpar todos os pneus dos caminhões que chegavam das lojas dos fornecedores, antes do seu deslocamento de saída do empreendimento. Esta ação ocorreu com o intuito de retirar todos os resquícios de poluição presente nas rodas dos caminhões, adquiridas adentro do canteiro de obras. Se este fato não ocorresse, a organização reduziria os pontos relacionados ao conceito de ambientes sustentáveis, já que ao retornar as lojas dos fornecedores, os caminhões estariam sujos e conseqüentemente, propagariam maior sujeira ao meio ambiente.

A organização, também, sentiu a necessidade de encobrir, com uma cobertura de lona ou tela, os caminhões que compareciam no canteiro de obras. Através de padronizações entre a construtora e os fornecedores, estes se responsabilizaram a firmar proteções em seus caminhões até a chegada ao canteiro de obras, enquanto a organização se responsabilizou a firmar proteções nos veículos relacionadas às saídas destes do canteiro de obras. No período, esta atividade, em que caminhoneiros tinham que cobrir cargas com lonas ou telas, não era obrigatória, tornando-se obrigatória, apenas em 2013, através de uma resolução do CONTRAN, Conselho Nacional de Trânsito. A C. Rolim utilizou destas duas iniciativas relacionadas materiais transportados pelos caminhões, na saída do empreendimento, com o propósito, de não degradar o meio ambiente.

Em referência a eficiência energética, a autenticação aconselha a redução do consumo de energia do empreendimento, através dos projetos de iluminação, exaustão, ar-condicionado. Por este motivo, a construtora realizou algumas mudanças nos projetos exemplificados, para implementar ações da certificação LEED, em consonância, com atividades do selo PROCEL Edifica, conforme linguagem da entrevistada. Aplicações de sensores de presenças em áreas comuns, como escadas, subsolos e *halls*, utilizações de lâmpadas de menor consumo, controles, através de placas fotovoltaicas, das iluminações externas, automação e religamento dos elevadores, e o emprego de equipamentos de alta eficiência energética, foram algumas das atividades que a organização implementou, em seu edifício Paço das Águas, em concordância, com as duas autenticações.

Em referência a energia e atmosfera, a autenticação impõe o uso de sistemas de refrigeração, que empreguem refrigerantes neutros de CFC, Clorofluorcarboneto, com o intuito de reduzir a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global. Atualmente, os sistemas dos ar-condicionados não utilizam deste gás sustentável, porém, neste período anterior, os sistemas de ar-condicionados poderiam ser comprados de forma mais barata e com menor sustentabilidade. O empreendimento cumpriu a meta e empregou ar-condicionados isentos de CFC, além de aplicar em seus sistemas de ar-condicionados o sistema de refrigeração R-410A, um fluido com potencial nulo, de forma aproximada, relacionado ao aspecto de destruição da camada de ozônio, conforme descrição no Relatório de Gestão interno, elaborado com referência ao ano de 2014. Além disso, a organização propôs a seus clientes que assinassem requerimentos, em que estes concordavam que utilizariam de sistemas de ar-condicionados com o sistema de refrigeração R-410A, e todos aceitaram a determinação da organização. Com isto, a C. Rolim ganhou muitos pontos na categoria de energia e atmosfera, na posterior conquista da certificação LEED.

Com relação aos projetos, a autenticação recomenda a aplicação de vegetações mais adaptadas ao clima da região nordeste, e especificamente, as condições atmosféricas cearenses, para assim, diminuir a necessidade de irrigação, além da reutilização das águas providas de chuvas. Por este motivo, a construtora, mesmo no estágio de construção, incluiu algumas mudanças pontuais, no projeto de paisagismo, com a exclusão de gramas, já que estas demandavam bastante quantidade de água, o emprego de plantas nativas, ou vegetações adaptadas ao clima, para assim, utilizar em suas áreas comuns, uma área verde bastante valorizada.

4.7 Certificação do Edifício Paço das Águas

Segundo o GBC Brasil (2020), empreendimento Paço das Águas recebeu a certificação LEED, em 25 de Abril de 2014, na categoria *Certified*, em que conquistou 46 (Quarenta e Seis) pontos, dos 110 (Cento e dez) disponíveis. Os obstáculos com os projetos, já aprovados, e as adversidades na fase de execução da obra, impossibilitaram o empreendimento em obter a autenticação LEED com uma categoria mais acima, o certificando apenas na categoria mais baixa da autenticação LEED. Em sua pré-certificação, o negócio conquistou a categoria Silver, categoria acima da classe conquistada. Este empreendimento também foi o primeiro, a nível nacional, a adquirir o selo PROCEL Edifica, com a ENCE, Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, em nível “A” para as Áreas Comuns, autorizada pelo Inmetro.

4.8 Impactos Significativos

A organização reconhece o quão à certificação foi importante e pioneira para diversas ações sustentáveis. A construtora possuía o grande intuito de aprender o máximo sobre o desenvolvimento sustentável, para posteriores, replicações em seus empreendimentos futuros. A padronização em seus processos, sempre, fortaleceu a marca da C. Rolim Engenharia, e seus processos, de cunho sustentáveis, não seriam diferentes. Os gastos com as ações sustentáveis poderiam impactar somente em 5% do empreendimento, porém este índice foi abaixo de 2%, aproximadamente 1,7%, conforme relatado na entrevista. Ou seja, apenas 1,7%, a mais, do orçamento do empreendimento Paço das Águas foi destinado para ações sustentáveis, com o intuito deste obter dois reconhecimentos, o selo PROCEL Edifica, e a certificação LEED, com a tipologia *Certified*. Este índice foi menor que o estipulado, pois segundo a Gerente Técnica, os empreendimentos da construtora sempre obtiveram elevado patamar com relação a ações sustentáveis:

“A C. Rolim, sempre, empenhou-se na padronização de suas edificações, em que estas possuem um padrão maior que as convencionais, a organização já trabalhava com muitas das ações necessárias para a obtenção da certificação, bem antes de surgir o desejo para com a obtenção desta” (GERENTE TÉCNICA - C. ROLIM ENGENHARIA, 2020).

A C. Rolim realizou diversas ações sustentáveis no empreendimento, para adquirir a certificação LEED, e estas alcançaram inúmeros impactos significativos, como: o Paço das águas atingiu uma eficiência energética superior, comparado com outras edificações, o edifício reduziu os consumos de água e esgoto, comparado com outras edificações, além de ter alcançado um volumoso reaproveitamento de água da chuva, a maior qualidade do ar, uma diminuição da poluição visual, a redução da ilha de calor, além da organização ter realizado a compra de materiais mais sustentáveis, em relação a outros edifícios, conforme explicação no Relatório de Gestão Interna, elaborado com referência ao ano de 2014.

O empreendimento utilizou, para uma maior eficiência energética, de sensores de presença nas áreas comuns, lâmpadas de baixo consumo, de forma originária em seus empreendimentos, que diminuíram bastante o uso de energia, elevadores eficientes e com baixo consumo, porém com um equipamento bastante caro, além da utilização de um aerogerador, equipamento que converteu energia eólica, em energia elétrica, porém com este equipamento, a organização obteve alguns problemas com o fornecedor, além das manutenções ter tido algumas complicações. Todas estas ações favoreceram o Paço das Águas a ter 10% de eficiência energética superior, confrontando este empreendimento, idealizado da C. Rolim, com um empreendimento base da certificação LEED, conforme explicação no

Relatório de Gestão Interna, elaborado com referência ao ano de 2014.

O empreendimento utilizou de sistemas de refrigeração R-410A, em seus ar-condicionados, com o intuito de minimizar, ao máximo, a destruição da camada de ozônio, e iluminação externa restringida por fotocélulas, identificadoras de CO, Monóxido de Carbono, e CO₂, Dióxido de Carbono. Os componentes químicos, ao serem identificados, eram acionados os exaustores, referentes ao subsolo, e os gabinetes de ventilação com o intuito, de melhorar a qualidade do ar, de forma interna ao empreendimento.

O Paço das Águas restringiu, tanto o consumo de água, como o a despesa relacionada a esgoto, pois foram empregados medidores de água e gás, de forma individualizada, captação de grande volume de água da chuva, para posterior, irrigação de forma automática. O projeto de paisagismo, do Paço das Águas, foi efetivado com um sistema de micro gotejamento, em que o ambiente é irrigado com a utilização de menor quantidade de água, com o diferencial, de ser realizado por um maior período de tempo. A utilização de equipamentos de acionamento de duplo fluxo, que funcionam com um menor percentual de água, também auxiliou nas diminuições de gastos desnecessários com este recurso natural, já que as torneiras da edificação foram empregadas, juntamente com um arejador de vazão, minimizaram a vazão máxima da torneira para 6 litros a cada minuto, usualmente, este registro possui uma vazão de 13,8 litros por minuto. Ao mesmo tempo, os chuveiros da edificação foram empregados, juntamente com um regulador de vazão, diminuíram a vazão máxima da torneira para 8 litros a cada minuto. Todas estas ações favoreceram o Paço das Águas a economizar um total de 24% no consumo de água, confrontando este empreendimento, idealizado da C. Rolim, com um empreendimento base da certificação LEED, conforme explicação da Gerente Técnica da organização.

Com relação ao ambiente sustentável, em que este é bastante cobrado na categoria Terrenos Sustentáveis da certificação, a localização do empreendimento foi muito bem escolhida, já que o Paço das Águas é bem próximo à rede de 10 serviços básicos, além de possuir 7 linhas de ônibus adjacentes. A construtora, também, mostrou preocupação maior com o meio ambiente, já que a edificação tem uma distância razoável de lagos e rios salvaguardados, além de estar, de forma contínua, estimulando a sociedade, a plantar, e preservar as áreas verdes em torno do edifício. A edificação, também, é bastante arborizada, dispõe de restrições relacionadas à fumaça de cigarro nas áreas comuns, redução de poluição visual, com a utilização de tons terrosos para uma maior facilidade visual, redução de poluição atmosférica, através de menor de contaminação com poeira, em ambientes públicos ao redor do edifício.

Em referência a qualidade ambiental interna, a autenticação aconselha que a ventilação e a iluminação do empreendimento sejam naturais, com o intuito de afirmar o bem-estar de seus moradores. Por este motivo, a pintura da cobertura da edificação foi pintada com tinta reflexiva branca, exaustores foram instalados nas garagens, pois a ventilação natural não era suficiente neste espaço, conforme explicação da Gerente Técnica da organização. O empreendimento, também, possui em suas fachadas, vidros reflexivos, em que estes têm o intuito de evitar a entrada de calor e luminosidade para o ambiente, porém sem a limitação da entrada de luz neste local, para assim, os moradores disporem de iluminação natural e conforto térmico.

4.9 Impactos Negativos

O empreendimento Paço das Águas, já tinha sido, inteiramente, vendido aos seus clientes, antes de implementar as atividades sustentáveis, para a obtenção da certificação LEED, ou seja, os compradores não desembolsaram nenhuma quantia a mais com a compra de um empreendimento sustentável, conforme explicação da entrevistada. Com isto, a C. Rolim Engenharia diminui seu lucro com o empreendimento, já que teve um investimento maior para a construção do empreendimento, e a certificação não pôde ser utilizada como ação de marketing, os clientes ganharam a certificação do empreendimento. Os empreendimentos da C. Rolim Engenharia, já estão em um padrão elevado, e se o preço de marketing com a certificação fosse utilizado, a organização iria encontrar uma dificuldade maior na captura dos clientes, pois estes, infelizmente, ainda preferem empreendimentos mais baratos a empreendimentos mais caros, e de cunho sustentável.

A certificação LEED, trouxe inúmeros resultados satisfatórios, porém em muitos aspectos, a C. Rolim percebeu, que desembolsou bastante, porém sem retorno esperado. A utilização de outra certificação, de cunho nacional, poderia se adequar melhor a realidade brasileira. Então, foram extraídas, ao máximo, os aprendizados com a autenticação, para a implementação de muitas atividades nos posteriores empreendimentos da organização, inserindo, ainda mais, qualidade, e sustentabilidade, nos processos relacionados às edificações.

4.10 Reconhecimento do Empreendimento

O empreendimento Paço das Águas, logo em sua abertura, dispõe de uma grande placa de reconhecimento, com medidas de 1,50 metros de altura e 70 centímetros de largura, em que esta informa as conquistas de dois importantes autenticadores do desenvolvimento sustentável, a certificação LEED e o selo PROCEL. A C. Rolim Engenharia realizou uma

pesquisa de satisfação, em conjunto, com seus habitantes, e estes elogiaram o desenvolvimento sustentável da edificação, além de informarem que escolheram a organização, já com a expectativa de sua associação com a sustentabilidade.

A instituição, pelo fato de ser bastante inovadora e contribuir com a sustentabilidade, sempre recebeu bastante expectativa, como também, foi bastante fiscalizada, tanto por outras empresas, como pelos vizinhos, ao redor de suas edificações, tanto em períodos, de construções, como em períodos de conclusões e moradias, conforme descrição da Gerente Técnica da organização. A C. Rolim Engenharia, também, é aplicada como uma organização utilizada, para fins de *benchmarking*, pois, as concorrentes, do setor de construção civil, sempre se empenham em reproduzir as atividades dessa, de cunho sustentável. A organização também é bastante procurada pelo meio acadêmico, para pesquisas e avaliações da gestão da empresa em sua sedes e nos canteiros de obras, aplicação das atividades sustentáveis em suas edificações, a consciência ambiental de seus colaboradores, principalmente, os funcionários que possuem menos instruções, dentre outros aspectos. De acordo com o diretor técnico da C. Rolim Engenharia, em uma entrevista ao jornal O Povo, no ano de 2017, a autenticação é extremamente reconhecida, internamente, como a consolidação de práticas sustentáveis nos empreendimentos:

“Entendemos que a procura por uma certificação ambiental em uma determinada obra serve para um grande crescimento profissional da organização. A partir dela, todas as próximas obras mesmo que não certificadas, usam conceitos deste conhecimento, e, mais importante, adotam como princípio a construção sustentável” (O POVO, 2017).

Os jornais locais, como Diário do Nordeste, O POVO, Tribuna do Ceará, ao elaborar algum conteúdo sobre a empresa, manifestam a consciência sustentável da organização, bem como a edificação Paço das Águas, um grande marco sustentável para o setor de construção Civil cearense, além de sempre ressaltar que o edifício foi o primeiro residencial a receber a certificação LEED Core Shell, a nível nacional.

Quadro 09: Reconhecimentos de ordem Jornalística do empreendimento certificado Paço das Águas

Veículo	Ano de Publicação	Propósito geral da reportagem	Reconhecimento da certificação LEED:
Jornal Diário do Nordeste	2010	Reportagem com o intuito de expor a obtenção da pré-certificação LEED, na categoria <i>Silver</i> , no empreendimento Paço das Águas	Reportagem com o conteúdo inteiramente direcionado as práticas sustentáveis realizadas no empreendimento Paço das Águas, além da conquista da pré-certificação LEED
Revista	2014	Revista com publicações, com a	Alusão aos impactos sustentáveis

GBC Brasil: Construindo um Futuro Sustentável		finalidade de apresentar práticas e empreendimentos sustentáveis com a filosofia <i>Green Building</i> no Brasil	significativos do empreendimento Paço das Águas, com a aplicação da certificação LEED
Jornal O POVO	2017	Reportagem e Entrevista com a Diretora Comercial e de Marketing da C. Rolim Engenharia, em que esta evidencia o mercado imobiliário e os lançamentos da construtora	Alusão à conquista da certificação sustentável LEED pela construtora C. Rolim Engenharia, além da entrevista destacando a matriz da sustentabilidade mínima dos empreendimentos, após a conquista da certificação internacional
Jornal Tribuna do Ceará	2018	Reportagem com a finalidade de apresentar a conquista do selo Casa Azul, no empreendimento Terraço dos Bosques, da construtora C. Rolim Engenharia	Menção à obtenção da certificação sustentável LEED pela construtora C. Rolim Engenharia, no empreendimento Paço das Águas
Jornal Diário do Nordeste	2019	Reportagem com o intuito de exibir a conquista do prêmio de Construtora do ano, referente ao período de 2019, a C. Rolim Engenharia	Menção honrosa às conquistas sustentáveis da construtora C. Rolim Engenharia, e dentre estas, a certificação LEED do empreendimento Paço das Águas

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

4.11 Manutenções do Empreendimento

O empreendimento Paço das Águas tem vários ambientes externos, com garantias alteradas para cada projeto. A impermeabilização da edificação juntamente com a fachada rebuscada usufruíam, aproximadamente, 5 anos de segurança. Já as esquadrias e os elevadores se beneficiaram, em torno de, 1 ano de proteção. Todas as manutenções realizadas pela organização foram realizadas de forma regular.

Os responsáveis pelo condomínio, ao sentirem necessidade, além de deter das garantias das manutenções dos empreendimentos, contatam a organização para analisar muitas adversidades, que surgem no decorrer do tempo. Ao ser comunicada das adversidades, a organização encaminha-se para o empreendimento afetado, e realiza uma vistoria, para uma posterior avaliação. Posteriormente, a construtora emite o seu posicionamento, e se a investigação for procedente a uma dificuldade eventual sem nenhuma responsabilidade dos moradores, a organização se responsabiliza, por uma parte dos custos. Porém, se a adversidade ocorrer por negligência dos moradores, a empresa dialoga e orienta este a realizar as substituições necessárias, já que os habitantes, do edifício, receberam o manual do proprietário, que possui finalidade de divulgar os esclarecimentos referentes à unidade comprada, no momento da entrega do imóvel, além de esclarecer a necessidade de efetivar manutenções, regularmente.

Desde os primórdios, até a data desta pesquisa, a C. Rolim Engenharia, apresenta um bom relacionamento com os condomínios de suas edificações, incluindo o Paço das Águas,

oferecendo, continuamente, suporte e orientação para as futuras revisões do empreendimento. Em um momento posterior, com a garantia já finalizada, as ações de cunho sustentável, restringiam-se aos critérios dos condomínios, sem a participação da construtora. Alguns condomínios das edificações, que já não detêm do período de manutenção estipulado pela C. Rolim Engenharia, realizaram ações que eliminaram as atividades relacionadas ao desenvolvimento sustentável, como a retirada da cisterna de água da chuva, em que esta seria absorvida, posteriormente, como água de reuso, conforme relato da entrevistada. A certificação LEED perdeu a sua funcionalidade de acordo com o tempo, e muitos ambientes, em determinado período, não conservou ações padronizadas da certificação. Uma crítica a certificação LEED é justamente, a escassa comunicação com os moradores, de mostrar a estes, a importância das manutenções, de forma recorrentes, das atividades sustentáveis.

A organização auxilia o condomínio a realizar manutenções preventivas, de forma regular. Porém, por ser um empreendimento multifamiliar, a C. Rolim não possui controle de sua edificação depois da garantia finalizada, e conseqüentemente, das datas de revisões e aperfeiçoamentos, pois estes são impostos de acordo com as ordens do condomínio. A C. Rolim poderia, apenas, ter controle e domínio das manutenções realizadas em seus empreendimentos comerciais, pois a empresa que constrói que concebe um negócio de forma comercial, também, o administra. Porém, a organização não possui nenhuma edificação comercial certificada.

4.12 Tripé Sustentável na C. Rolim Engenharia

A sustentabilidade possui um tripé que relaciona o meio ambiente, a economia e a sociedade. A C. Rolim engenharia, na realização de seus empreendimentos, segue ao máximo, estes conceitos, sempre empenhando-se, em equilibrar, todos os conceitos. Com relação às atividades sociais, a C. Rolim Engenharia compreende a necessidade dos mais carentes, e destinou parte das vendas de cada unidade do empreendimento Estrelário, lançado em Novembro de 2018, à instituição educacional, sem fins lucrativos, Edisca. Este projeto, de cunho educacional, possui o intuito de desenvolver crianças e adolescentes, com caráter de vulnerabilidade social, através do conhecimento e da arte. Os jovens, ao participarem deste grandioso projeto, se desenvolvem como cidadãos sensíveis, criativos, e, sobretudo, éticos. A C. Rolim, também, construiu uma creche na quadra do colégio Santa Cecília e concedeu seu domínio a prefeitura de Fortaleza, além, de ter reformado praças. A C. Rolim se esforça, para construir as edificações, para investir nos cidadãos. De acordo com o diretor técnico da C. Rolim Engenharia, é extremamente importante, a construtora e a sociedade se

responsabilizarem e empregarem ações sustentáveis: "ter essa consciência é uma necessidade iminente, é o mercado da vida, onde os nossos filhos e netos vão viver e, por isso, merecem ser valorizados".

Com relação às atividades econômicas, a C. Rolim Engenharia possui um grande conceito no mercado cearense, tanto em seus empreendimentos residenciais, como industriais. A organização já foi eleita construtora do ano, algumas vezes, pelo SINDUSCON, como nos anos de 2016, 2017 e 2019, pois esta se destacou bastante no desenvolvimento do setor de construção civil, no âmbito cearense. A empresa compreende a necessidade de expandir a economia do estado cearense, e muitas atividades das obras da C. Rolim Engenharia empregam materiais restritos, a fornecedores locais, que possuem confiança da empresa.

A C. Rolim engenharia reconhece que, as atividades ambientais, a certificação LEED foi pioneira para diversas ações sustentáveis, mas que no momento, a organização tem maior necessidade em outras certificações sustentáveis, e especialmente, ações sociais.

Os impactos ambientais do setor de construção civil são enormes, e por este motivo, a C. Rolim, tem o interesse, de forma permanente, em dispor de empreendimentos, que contenham consequências negativas, porém, os resultados positivos têm a necessidades de serem impactantes, para assim, se sobressaírem perante os negativos. Com relação aos aspectos sustentáveis, a C. Rolim Engenharia almeja conquistar certificações como o selo Casa Azul, promovida pela CAIXA, além do selo empresa amiga do meio ambiente, e a certificação Fator Verde, ambos promovidos pela SEUMA, Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, da cidade de Fortaleza.

A C. Rolim Engenharia, também, possui o desejo, no futuro, de adquirir, a certificação LEED com a construção de um empreendimento comercial. Desta forma, a organização irá controlar melhor as práticas de ações sustentáveis, bem como suas manutenções, ao passo que empreendimentos multifamiliares não possuem controle da C. Rolim, pois estes são impostos de acordo com as ordens do condomínio. A C. Rolim com a obtenção da autenticação, no futuro, terá bastante domínio e propriedade sobre o LEED, e assim, empenhar-se em realizar maiores quantidades de ações de cunho sustentável. Segundo a Coordenadora de *Lean-Green* da construtora, em uma entrevista para a Revista GBC Brasil, a viabilidade de uma certificação LEED em empreendimentos comerciais, pode ocorrer em um futuro próximo:

“O processo de certificação do Paço das Águas foi um aprendizado extremamente valioso para a equipe interna de Pesquisa & Desenvolvimento que a área deseja replicar as práticas e conceitos assimilados nos demais projetos da empresa e estamos viabilizando a possibilidade de certificar um novo empreendimento” (GBC

BRASIL, 2014).

A indústria de construção civil é um âmbito que provoca inúmeros problemas ao meio ambiente, como a emissão de gás de efeito estufa, uso de materiais de teor nocivo, desenvolvimento de resíduos ao meio ambiente, então a C. Rolim Engenharia empenha-se em alcançar impactos positivos, que sejam mais significativos que as consequências negativas. A C. Rolim compreende a necessidade de realizar as atividades sustentáveis da melhor forma possível, para que as futuras gerações disponham de um mundo mais satisfatório.

4.13 Análise Crítica

A autenticação LEED foi utilizada como fonte direcionadora para a realização de práticas sustentáveis nos empreendimentos da construtora C. Rolim Engenharia. Porém, embora esta autenticação seja extremamente respeitável e valiosa, muitos de seus requisitos, para as obtenções dos pontos de seu check-list, ainda são aprofundados para conformidade com as normas técnicas, com referência, aos Estados Unidos, em que alguns destes itens sejam inviáveis de efetuação em ambiente brasileiros.

No período em que o empreendimento Paço das Águas foi construído, essa dificuldade foi mais excessiva, já que o GBC Brasil ainda estava iniciando suas atividades e adaptando, as normas técnicas americanas conforme, as normas técnicas exigidas no ambiente brasileiro. Como já citado anteriormente, o guia LEED contém inúmeros termos técnicos de compreensões dificultosas na língua inglesa, os materiais empregues em uma edificação americana são completamente distintos dos materiais empregues em âmbito brasileiro, além de ser extremamente incoerente comparar o clima americano com o clima brasileiro, sobretudo o cearense. As estações anuais, nos Estados Unidos, são bem definidas, no período compreendido a Dezembro a Março, o país enfrenta temperaturas baixíssimas, e pode haver neste período até a ocorrência meteorológica de neve. Já o estado do Ceará, local em que o empreendimento Paço das Águas foi construído, tem apenas um período, durante o ano, bastante chuvoso, e outro período, no restante do ano, que é extremamente quente e ensolarado. Mesmo no período chuvoso, o Ceará, tem temperaturas médias, em torno, de 25°C, ao passo que, o inverno americano, tem temperaturas médias abaixo de 0°C.

Muitos empreendimentos autenticados, no Brasil, com esta autenticação obtiveram inúmeras dificuldades durante a fase de execução das edificações certificadas. Pimentel, Faísca e Motta (2015), relatam que um empreendimento, com a conquista da certificação LEED, referente a Novas Construções, em que realizaram um estudo de caso, foi dificultoso obter os pontos relacionados à categoria de Materiais e Recursos, já que são poucas as

empresas que trabalham com a certificação FSC neste tipo de matéria-prima, atualmente, no Brasil, já nos países desenvolvidos, este tipo de certificação ambiental é bem mais empregado.

Segundo Piccoli *et al.* (2010), relatam que um empreendimento comercial, com a conquista da certificação LEED, em que realizaram um estudo de caso, foi dificultoso obter os pontos associados, também, à categoria de Materiais e Recursos, já que os são poucos os fornecedores que satisfazem as orientações, relacionadas a qualidade, da certificação FSC, além de existir a necessidade de comprovar a numeração do certificado na nota fiscal, para posterior, comprovação.

A C. Rolim Engenharia empregou o uso madeiras com a certificação ambiental FSC, porém obteve bastante dificuldade ao selecionar os fornecedores com este tipo de certificação ambiental, já que não existem muitas empresas que trabalham com esta certificação no Brasil, e a autenticação LEED exige que a organização adquira materiais de fornecedores, em uma distância de raio de até 800 km. Este dois quesitos seriam cumpridos sem grandes dificuldades nos Estados Unidos, e em outros países desenvolvidos, porém, é dificultoso empregar este tipo de certificação, em um país em desenvolvimento, como o Brasil, em que a consciência ambiental da população é insatisfatória, já que muitas queimadas e desmatamento estão ocorrendo, principalmente na floresta Amazônia, além do fato do número de empresas que preferem fornecer matérias-primas mais baratas, em oposição a empresas que fornecem matérias-primas certificadas e com maior preço, serem bem maiores. Infelizmente, a preocupação com o espaço ambiental, no Brasil, ainda, é mínima.

De acordo com Pimentel, Faísca e Motta (2015), a certificação LEED detém maior flexibilidade, em comparação ao Selo Casa Azul, no quesito enquadramento de construções, já que esta, já que esta abrange qualquer tipo de construção, seja reforma, ou nova construção, além de englobar empreendimentos comerciais, empreendimentos habitacionais, além de lojas, hotéis, bairros, escolas. Já o Selo Casa Azul possui maior limitação com relação ao quesito enquadramento de construções, já que este abrange apenas empreendimentos multifamiliares, realizados por construtores, organizações com caráter público relacionadas à habitação, associações, cooperativas e instituições que representam os movimentos, de cunho comunitário.

Para as construtoras brasileiras, incluindo a C. Rolim Engenharia, o Selo Casa Azul tem maior limitação, já que estas não podem obter este reconhecimento através de seus empreendimentos, de caráter comercial, estas, apenas podem obter este reconhecimento através de seus empreendimentos habitacionais. A certificação LEED aumenta o número de

empreendimentos que podem vir, a conquistar o reconhecimento citado. Porém, os empreendimentos habitacionais da C. Rolim Engenharia superam em grande número, as edificações comerciais da construtora, mostrando que esta limitação do selo Casa Azul não interfere, com tanta intensidade, nos propósitos de reconhecimentos estudados pela construtora em destaque.

De acordo com Pimentel, Faísca e Motta (2015), a autenticação LEED falha, ao apenas, abranger um quesito, de três, relacionados à sustentabilidade, o tópico de meio ambiente, ao passo que o selo Casa Azul, abrange todos os três pilares da sustentabilidade, em que este reúne o tópico referente ao meio ambiente, como também incorpora assuntos relacionados à sociedade e a economia.

Conforme mencionado anteriormente, a C. Rolim Engenharia empenha-se em empregar, em suas construções, os três pilares de sustentabilidade, contemplando ações, com a necessidade de melhorar o meio ambiente, bem como a sociedade do local em que está fixada, além de seus recursos financeiros. Desta forma, o selo é mais interessante para a organização, principalmente por este estar relacionado à economia, a sociedade, e principalmente, as ações sustentáveis da organização, do que a certificação LEED, em esta é mais interessante, apenas para as atividades, de cunho sustentável da organização.

Uma vantagem adicional do selo nacional, em relação à certificação americana, é o fato desse ser concessionado pela CAIXA Econômica Federal, e o empreendimento que alcançar esta conquista, tem direito a 0,5% da taxa de financiamento da Caixa, abatida, ao ano, durante todo o período de custeio do empreendimento. A C. Rolim Engenharia detêm o selo Casa Azul, em nível Ouro, com o empreendimento Terraço dos Bosques, entregue no mês de Março de 2019, e conforme o presidente da construtora explicou, em reportagem concedida ao Jornal Tribuna do Ceará, em 2018, este abatimento, concedido pela CAIXA, auxilia bastante, na preservação, e posterior, continuidade, das ações, de cunho sustentável, da construtora: “(...) E como a sustentabilidade é um dos nossos pilares enquanto empresa, esse valor abatido do Selo Casa Azul, em termos financeiros, cobre todas as despesas do ano do nosso compromisso verde com a cidade”. Por este motivo, é visto que o selo Casa Azul tem inúmeros retornos para construtora, relacionado, tanto, a aspectos sustentáveis, como, a aspectos relacionados a recursos financeiros.

Conforme Pimentel, Faísca e Motta (2015), em comparação com o Selo Casa Azul, a certificação LEED é claramente mais burocrática, pois esta impõe certificados, e realização de normas técnicas americanas, em que estas, muitas vezes, são inviáveis, quando a autenticação é requerida para outro país, que não seja os Estados Unidos. Já o Selo Casa Azul é mais

versátil, já que a utilização de certificados e realização de normas técnicas brasileiras são considerados e recomendados, porém estes não são obrigatórios para a efetivação do cumprimento dos parâmetros envolvidos para a consequente, obtenção do selo. Mesmo que um empreendimento não execute, em totalidade, as normas técnicas brasileiras, este pode ainda obter o Selo Casa Azul, basta que execute os outros critérios com grande satisfação, para assim, obter o selo, nas categorias Ouro, Prata ou Bronze. O selo Casa Azul impõe apenas a obrigatoriedade de validações das obras em solo brasileiro por algum órgão público fiscalizador.

Para as construtoras brasileiras, incluindo a C. Rolim Engenharia, a versatilidade do selo Casa Azul é de grande importância, já que esta sentiu inúmeras dificuldades, na etapa de P&D, ao adequar as normas técnicas americanas conforme, as normas técnicas exigidas no ambiente brasileiro.

O selo Casa Azul, autenticação a nível nacional, possui, no momento, uma atenção especial da C. Rolim Engenharia, pois esta acredita que a autenticação apresenta maiores interações de atividades sustentáveis com os projetistas, próprios executores, e os moradores do empreendimento. Na concepção da organização, a autenticação LEED não interage, de forma contínua, com seus habitantes. As idealizações propostas e executadas no empreendimento, que possuam caráter sustentável, são retratadas apenas no manual do proprietário do empreendimento, porém a certificação não especifica um período para explicar e educar os habitantes da edificação habitacional.

Uma desvantagem adicional da certificação LEED, para com as construtoras, é o fato de que as manutenções do empreendimento Paço das Águas, depois do período de garantia, não são mais realizadas pela construtora, ou seja, esta não possui controle de sua edificação depois deste período, e consequentemente, das datas de revisões e aperfeiçoamentos, pois estes são impostos de acordo com as ordens do condomínio. As ações sustentáveis realizadas, no empreendimento, pela organização, podem, até a data desta pesquisa, permanecer no empreendimento, como também, podem ter sido desgastadas, e consequentemente, descontinuadas. O reconhecimento LEED não instruí os moradores, dos empreendimentos autenticados, sobre a necessidade de se haver as ações sustentáveis, como também, não realiza instruções sobre a necessidade de estas atividades permanecerem, sempre, conservadas. A funcionalidade da certificação LEED, a longo prazo, para empreendimentos habitacionais, não é bem definida, já que a população que irá ser responsabilizada, não conhece bem a aplicação e a utilidades das atividades, de extremo valor, ao meio ambiente. A seguir, por intermédio do quadro 10, explanam-se as diferenciações da certificação LEED e

do Selo Casa Azul:

Quadro 10: Diferenciações entre a certificação LEED e o Selo Casa Azul

Certificação LEED	Selo Casa Azul
Dificuldade de adequação ao o padrão norte-americano para empreendimentos multifamiliares;	Certificação totalmente voltada para empreendimentos brasileiros, além da vantagem do empreendimento que alcançar esta conquista, ter direito a 0,5% da taxa de financiamento da Caixa, abatida, ao ano, durante todo o período de custeio do empreendimento;
Abrangência de apenas um quesito, de três, relacionados à sustentabilidade, o tópico de meio ambiente;	Abrangência de todos os três pilares da sustentabilidade, meio ambiente, sociedade e economia;
Maior flexibilidade no quesito de enquadramento de construções;	Maior limitação no quesito de enquadramento de construções relacionadas a empreendimentos multifamiliares;
A funcionalidade da certificação LEED não é bem definida, já que são poucas interações com os moradores do empreendimento.	A funcionalidade do selo Casa Azul é bem definida, já que possuem interações com os moradores do empreendimento, um dos pilares da sociedade.

Fonte: Feito pela própria Autora, 2020.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou como objetivo geral caracterizar quais as expectativas e desafios na implantação da certificação LEED, em um empreendimento, nesta questão Paço das Águas, de uma organização, C. Rolim Engenharia, e consequente, avaliar como esta autenticação LEED auxilia nas práticas sustentáveis em empreendimentos habitacionais de alto padrão. Diante desse questionamento, foi constatado que a pesquisa de monografia alcançou sua proposta, de conhecer as expectativas e desafios na implantação da certificação LEED, e consequente, avaliar como esta autenticação LEED auxilia nas práticas sustentáveis em empreendimentos habitacionais de alto padrão, através da entrevista com a Gerente Técnica da C. Rolim Engenharia, bem como as pesquisas bibliográficas sobre certificações Relatório de Gestão, referente ao ano de 2014, a Coletânea *Lean & Green* da C. Rolim Engenharia, além do Relatório de Gestão, referentes aos anos de 2017 e 2018.

Em referência aos objetivos específicos relacionados à exploração e compreensão das expectativas e dos desafios da construtora C. Rolim Engenharia ao alcançar uma certificação americana, autenticação LEED, observou-se que estes foram alcançados, pois todo o processo de conhecimento da autenticação, em um país estrangeiro, as perspectivas de efetivação de práticas, completamente, novas e de cunho sustentável em um novo empreendimento, e, sobretudo, os obstáculos impostos pelas normas técnicas norte-americanas, na etapa inicial, além de todas as adversidades na etapa de execução do empreendimento, aspectos relacionados aos fornecedores, documentações, dentre outros, e solucionados, da melhor forma possível, foram reconhecidos e relatados no presente documento.

A respeito do objetivo específico relacionado à compreensão integral do alcance da certificação LEED e especificar as suas colaborações para as ações sustentáveis, não só no edifício sede da organização, como em seus empreendimentos, observou-se que este foi alcançado, pois todo o desenvolvimento, e constante, evolução, bem como os impactos significativos, relacionados aos conceitos de terrenos sustentáveis, eficiência hídrica, energia e atmosfera, ambiente sustentável e qualidade ambiental interna foram apresentados. Além disso, foram relatados, na entrevista e nos Relatórios de Gestão Interna, que mesmo a organização ter tido inúmeras dificuldades, já citadas, para a conquista desta certificação, esta foi primordial para continuidade das ações sustentáveis nos empreendimentos posteriores a construção do edifício Paço das Águas. A certificação LEED impactou bastante para organização, pois esta assimilou todos os erros, e gastos que foram julgados dispensáveis, e assim, a construtora pode aplicar os inúmeros benefícios sustentáveis compreendidos com a certificação americana em seus empreendimentos mais recentes.

No tocante ao objetivo específico relacionado relativo à averiguação e análise da necessidade de funcionalidade da certificação LEED em empreendimento habitacional de alto padrão no âmbito brasileiro, e conseqüentemente, no recinto cearense, percebe-se que o selo Casa Azul da CAIXA Econômica emprega um tripé relacionado à sustentabilidade, o meio ambiente, a economia e a sociedade, ao passo que a certificação LEED, engloba apenas um destes três pilares, o meio ambiente. Como mencionado anteriormente, a C. Rolim Engenharia empenha-se bastante para realizar as melhores atividades em seus empreendimentos, relacionadas aos três quesitos, e não apenas nas indagações ambientais. Além disso, o selo Casa Azul é, inteiramente, desenvolvido para empreendimentos brasileiros, de acordo com as normas técnicas do país em que a C. Rolim ergue suas edificações, já a certificação LEED é, completamente, orientada para empreendimentos norte-americanos, de acordo com as normas técnicas deste país estrangeiro, ainda que, a autenticação seja utilizada em âmbito internacional. Por estes motivos já citados, entende-se que a C. Rolim Engenharia necessita prosseguir, bem como avançar, em suas atividades sustentáveis, porém com certificações que sejam pautadas, integralmente, para o ambiente brasileiro, e que envolvam o tripé da sustentabilidade, como o selo Casa Azul, já alcançado com o empreendimento Terraço dos Bosques.

Com relação às limitações para a realização desta pesquisa, ressaltam-se as adversidades em encontrar empreendimentos que detêm a autenticação LEED no Ceará, além de contatar as organizações que construíram estas edificações. Como já informado anteriormente, no Ceará, foram certificados 9 (Nove) empreendimentos, em que todos os empreendimentos estão localizados na cidade de Fortaleza. Além disto, o presente trabalho também obteve impasse para conhecer internamente o empreendimento Paço das Águas, além do edifício sede da construtora, pois, o período em que o trabalho foi realizado, foi extremamente adverso para a população brasileira, bem como mundial, pois estas pessoas enfrentaram a pandemia do novo coronavírus, e por segurança de todos os cidadãos, as visitas aos empreendimentos foram canceladas.

Com alusão às sugestões para futuras pesquisas, recomendam-se novas pesquisas acerca deste tema, extremamente contemporâneo e necessário, além da implementação de pesquisas com o intuito de localizar organizações, relacionadas ao setor de construção civil, que almejem a obtenção de uma certificação sustentável, para que assim, a investigação ocorra com o propósito fim de viabilizar modos, a fim de que a construtora alcance a certificação ambicionada.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Introdução à ABNT NBR ISO 14001: 2015**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001?download=396:introducao-a-abnt-nbr-isso-10014-2015>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

ALBERTO, R. N. **Análise da Certificação Ambiental LEED em edifícios em uso**. 2017. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/54741/R%20-%20E%20-%20RAISA%20NASCIMENTO%20ALBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 mai. 2020.

ALBINO, J. C. D. A. *et al.* **Competitividade e inovação na construção civil: Uma experiência rumo à personalização em massa**. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?arquivo=ALBINO_JCA_COMPE TITIVIDADE%20E.pdf/>. Acesso em: 04 mai. 2020.

ALIPIO, A. P. R.; BRUNA, G. C. A Importância das Certificações e Sistemas de Gestão de Obra. *3rd International Workshop Advances in Cleaner Production*. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6B/8/Alipio_APR%20-%20Paper%20-%206B8.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

AMARAL, M. A. T. D. **Green Building**: análise das dificuldades (ainda) enfrentadas durante o processo de certificação LEED no Brasil. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11105/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Marco%20Ant%C3%B4nio%20Teixeira%20de%20Amaral.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

ANDRADE, M. M. DE **Introdução à metodologia do trabalho científico**: Elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

AVALIAÇÃO de Sustentabilidade de Empreendimentos. **Conselho Brasileiro de Construção Sustentável**, São Paulo, ago. 2009. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/posicionamentos/CBCS_CTAvaliacao_Avaliacao%20de%20sustentabilidade%20de%20empreendimentos.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2020.

BARROS, A. D. M. **A adoção de sistemas de avaliação ambiental de edifícios (LEED e processo AQUA) no Brasil: Motivações, benefícios e dificuldades**. 2012. 203 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-06112012-155745/publico/DissertMUnozAnaDorys.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

BRESCIANINI, C. P. **PEC do IPTU Verde já está pronta para ser votada pelo Senado**. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/01/29/pec-do-iptu-verde-ja-esta-pronta-para-ser-votada-pelo-senado>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRISOLARA, L. S.; DA SILVA, V. C.; CARDOSO, N. D. S. Quais são os principais motivos para obter a certificação NBR ISO 14001? Um estudo com empresas do estado do Rio Grande do Sul. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 64-75, mai./ago. 2016. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4716/471647049006.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

C. ROLIM é Bicampeã. **O POVO**, Fortaleza, 25 novembro 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2017/11/c-rolim-e-bicampea.html>>. Acesso em: 28 jul. 2020.

C. ROLIM recebe certificação. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 29 julho 2010. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/c-rolim-recebe-certificacao-1.390166>>. Acesso em: 11 ago. 2020.

C. ROLIM recebe selo por construção sustentável. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 17 fevereiro 2018. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/c-rolim-recebe-selo-por-construcao-sustentavel-1.1895969>>. Acesso em: 02 jul. 2020.

C. ROLIM ENGENHARIA. Acervo Digital C. Rolim Engenharia. **Relatório de Gestão**. Fortaleza, 2014.

C. ROLIM ENGENHARIA. Acervo Digital C. Rolim Engenharia. **Relatório de Gestão**. Fortaleza, 2018.

C. ROLIM ENGENHARIA. **Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.crolimengenharia.com.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

C. ROLIM Engenharia é premiada a construtora do ano de 2019. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 10 dezembro 2019. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/projetos/imoveis/c-rolim-engenharia-e-premiada-a-construtora-do-ano-de-2019-1.2185135>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

C. ROLIM Engenharia recebe Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal. **Tribuna do Ceará**, Fortaleza, 02 outubro 2018. Disponível em: <<https://tribunadoceara.com.br/blogs/investe-ce/2018/10/02/c-rolim-engenharia-recebe-selo-casa-azul-da-caixa-economica-federal/>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

CAIXA. **Guia Selo Casa Azul Caixa**. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Guia_Selo_Casa_Azul_CAIXA_Junho_2020.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

CAIXA. **Selo Casa Azul Caixa**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

CALVI, L. F. H. **Sustentabilidade na Construção Civil**: Estudo de Caso em uma organização não governamental. 2018. 189 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10023720.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

CINTRA, G. H. L. **A Certificação do sistema de gestão ambiental e a melhoria efetiva do desempenho ambiental das organizações.** 2011. 153 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:

<http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2011/GuyHenriladvocatCintra_PEAMB2011.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

COSENTINO, L. T. **Sustentabilidade na Construção Civil:** Proposta de diretrizes baseadas nos selos de certificação ambiental. 2017. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/ambienteconstruido/files/2017/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-L%C3%ADvia.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

DARDENGO, B. C. **Vantagens e Impactos de Certificações Ambientais para a Construção Civil.** 2017. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10022537.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

DE ABREU, W. G. **Identificação de Práticas Sustentáveis Aplicadas às Edificações.** 2012. 169 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Construção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012. Disponível em: <<http://poscivil.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/461/2018/10/disseracaoformatada.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

DE LACERDA, C. S. **As Certificações de Sustentabilidade Construtiva LEED e AQUA – HQE e a Agregação de valor nos processos produtivos, comerciais e operacionais de edifícios comerciais no Brasil.** 2016. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) - Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MMMD-A8RMZ3/1/disserta_o_lacerda_cristiane_silveira_de_04_03_2016.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

DIAS, D. D. S.; DA SILVA, P. F. G. **Estudo de Viabilidade da Aplicação do programa PROCEL Edifica em edifícios comerciais já existentes:** Estudo de Caso em um edifício Comercial de Curitiba. 2010. 108 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.cricte2004.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/152.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

DINAMARCO, C. P. G. **Selo Casa Azul Certificação Ambiental:** Estudo de Caso. 2016. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1576.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

DOS SANTOS, G. M. Certificação LEED: Sustentabilidade em empreendimentos imobiliários para certificação ambiental. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**, São Paulo, v.1, n.4, out./dez. 2014. Disponível em: <https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Gislaine_dos_Santos.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2020.

EDIFÍCIO Paço das Águas, Fortaleza. **Revista GBC Brasil: Construindo um futuro Sustentável.** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 58-59, ago. 2014. Disponível em: <http://hamiltonleite.com.br/RevistaGBC_edicao1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ENTREVISTA com Ticiano Rolim. **O POVO**, Fortaleza, 06 maio 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/imoveis/2017/05/entrevista-com-ticiano-rolim.html>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

FITTIPALDI, A. D. **Modelo de integração de sistemas de gestão:** Uma aplicação na usina hidrelétrica de Xingó, bacia hidrográfica do rio São Francisco. 2016. 253 f. Tese (Doutorado em Estruturas) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/30552/1/TESE%20Andrea%20Diniz%20Fittipaldi.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2020.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE.** Disponível em:

<<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA-HQE em Detalhes.** Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certifique o seu Empreendimento.** Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-empreendimento/>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

GARANTIA de Sustentabilidade. **O POVO**, Fortaleza, 13 maio 2017. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/imoveis/2017/05/garantia-de-sustentabilidade.html>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

GIACOMIN, R. F. **Eficiência energética das tipologias representativas de edifícios residenciais de um bairro à luz do PBE Edifica.** 2017. 246 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/161372523.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 6 ed. 2 Reimpr. São Paulo: Atlas, 2018. 172 p.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED.** Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED - Empreendimentos.** Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED - Tipologia BDC.** Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/tipologia-bdc/>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED - Tipologia IDC.** Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/tipologia-idc/>>.

Acesso em: 12 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED - Tipologia ND.**

Disponível em: <<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/tipologia-nd/>>.

Acesso em: 13 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificação LEED - Tipologia OM.**

Disponível em: <<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/tipologia-om/>>.

Acesso em: 12 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Certificações.** Disponível em: <

<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacoes/>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL Brasil (GBC Brasil). **Compreenda o LEED.** Disponível em:

<<https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Compreenda-o-LEED-1.pdf>>.

Acesso em: 26 fev. 2020.

HERNANDES, T. Z. **LEED-NC como sistema de avaliação da sustentabilidade:** uma

perspectiva nacional? 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) –

Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <

[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-28032009-](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-28032009-111851/publico/HERNANDES_Thiago_LEED_NC_no_Brasil.pdf)

[111851/publico/HERNANDES_Thiago_LEED_NC_no_Brasil.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-28032009-111851/publico/HERNANDES_Thiago_LEED_NC_no_Brasil.pdf)>. Acesso em: 15 mar.

2020.

LEITÃO, M. T. **Análise da aplicação dos requisitos do selo casa azul em**

empreendimentos de habitação de interesse social. 2013. 130 f. Dissertação (mestrado em

Administração e Controladoria) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e

Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16150/1/2013_dis_mtleitao.pdf>. Acesso em:

13 mai. 2020.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica.** 8 ed. São

Paulo: Editora Atlas, 2019.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **PBQP-H Apresentação.** Disponível em: <http://pbqp-h.mdr.gov.br/pbqp_apresentacao.php>. Acesso em: 08 abr. 2020.

MOURA, V. S. **Certificação Ambiental de Edificações:** Modelos de Conformidade e Processos de Implantação. 2017. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10022677.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2020.

MOURÃO, C. A; VALENTE, C. P. **Coletânea Lean & Green.** Fortaleza: C. Rolim Engenharia, 2013.

NASCIMENTO, L. P. D. **Elaboração de projetos de pesquisa:** Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning Ltda, 2012.

NEVES, F. D. O. **Análise do Sistema de Gestão Ambiental Baseado na Norma ISO 14001 no Continente Americano.** 2015. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2015. Disponível em: <<https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/bitstream/tede/706/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20F%C3%A1bio%20de%20Oliveira%20Neves.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2020.

PARDINI, A. F. **Contribuição ao entendimento da aplicação da certificação LEED e do conceito de custos no ciclo de vida em empreendimentos mais sustentáveis no Brasil.** 2009. 209 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Construção) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/258287>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

PARTICELLI, T. **Aspectos práticos da Certificação LEED:** Exemplo de aplicação em unidade multifamiliar. 2018. 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10025519.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2020.

PICCOLI, R. *et al.* A certificação de desempenho ambiental de prédios: exigências usuais e novas atividades na gestão da construção. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 69-79, jul./set. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ac/v10n3/a05.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

PIMENTEL, G. M.; FAÍSCA, R.; DA MOTTA, A. S. Comparação entre a certificação LEED-NC e o Selo Azul da Caixa. **XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão** Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 e 14 de agosto de 2015. Disponível em: <https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_448_1.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

PROCEL INFO. Selo PROCEL Edificações. **Qual a Diferença entre Selo PROCEL Edificações e Etiqueta PBE Edifica?** Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={E85A0ACC-8C62-465D-9EBD-47FF3BAECDAE}>>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PROCEL INFO. **Selo PROCEL Edificações.** Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C}>>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2 ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

ROCHA, R. K. **Certificação LEED de edificações: Aspectos relacionados a materiais e recursos.** 2016. 91 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018022.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2020.

RODRIGUES, M. S. *et al.* Certificação LEED: A reforma sustentável do estádio Mineirão e suas vantagens. **Revista Teccen**, Vassouras, v. 12, n. 2, p. 30-38, jul./dez. 2019. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/1873/1278>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SILVEIRA, S. F. **Uma Análise do sistema de certificação LEED no Brasil**. 2014. 51 f. Monografia (Especialização em Análise Ambiental e Sustentabilidade) - Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/7770/1/51207007.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

STEFANUTO, A. P. O.; HENKES, J. A. Critérios para obtenção da certificação LEED: Um estudo de caso no supermercado Pão de Açúcar em Indaiatuba/SP. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 282 - 332, out. 2012/mar.2013. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/1211/1005>. Acesso em: 27 abr. 2020.

SOARES, M. F. **Análise de Integração em sistemas de gestão baseados nas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 em empresas de Construção Civil**. 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5157/1/2013_dis_mfsoares.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2020.

OLIVEIRA, J. C.; FARIA, A. C. (2019). **Impacto econômico da construção sustentável: a reforma do Estádio do Mineirão**. urbe. Revista Brasileira de Gestão. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/urbe/v11/2175-3369-urbe-11-e20180031.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

USGBC. **Página Institucional – Why LEED**. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed/why-leed>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

USGBC. **Página Institucional** – **Versão 4.1.** Disponível em: <<https://www.usgbc.org/leed/v41>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

WACLAWOVSKY, E. D. S. A.; ALVES, S. M. As construções sustentáveis e o desenvolvimento sustentável do Habitat Humano. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_123_795_16033.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2020.