

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído**

**Diego Fernandes Santos Cruz**

**PERCEPÇÃO E ENTENDIMENTO DO CONCEITO  
*GREEN BUILDING* E SUA APLICAÇÃO POR MEIO DAS  
CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS**

**Belo Horizonte,  
2017.**

**DIEGO FERNANDES SANTOS CRUZ**

**PERCEPÇÃO E ENTENDIMENTO DO CONCEITO  
*GREEN BUILDING* E SUA APLICAÇÃO POR MEIO DAS  
CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Dept. de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

**Orientador: Prof. Dr. Aldo Giuntini de Magalhães**

**Belo Horizonte,  
2017.**

## RESUMO

A busca pela sustentabilidade é cada vez mais frequente e necessária, bem como a aplicação de práticas sustentáveis no setor da construção civil. Para suprir essa necessidade surge o conceito *Green Building* o qual apresenta os princípios da ecoeficiência, inserção social e justiça socioambiental. Os principais métodos de aplicação e avaliação desse conceito são as certificações ambientais que se apresentam como importantes ferramentas para incentivo e disseminação da sustentabilidade no setor. Visando avaliar como se apresenta a disseminação e o entendimento desse conceito foi realizado um estudo, no qual foi elaborado e aplicado um questionário a diversos profissionais envolvidos com o setor da construção civil. Após análise das informações obtidas, pode-se verificar que tanto o conceito *Green Building* quanto os processos de Certificações Ambientais são conhecidos por parte dos entrevistados de maneira ainda muito superficial.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; *Green Building*; Construção Sustentável; Certificação Ambiental;

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: .....	6
INTRODUÇÃO: .....	6
CAPÍTULO 2: .....	8
<i>GREEN BUILDING</i> .....	8
2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável .....	8
2.2 O Conceito <i>Green Building</i> ou Construção Sustentável .....	9
2.2.1 <i>Green Building</i> no mundo.....	10
2.2.2 <i>Green Building</i> no Brasil.....	10
2.3 Influência do <i>Green Building</i> na cadeia produtiva.....	12
2.4 Benefícios do conceito <i>Green Building</i> .....	13
2.4.1 Quanto aos benefícios econômicos .....	14
2.4.2 Quanto aos benefícios sociais .....	15
2.4.3 Quanto aos benefícios ambientais .....	15
2.5 Desafios da sustentabilidade na construção.....	16
2.5.1 Valorização e desenvolvimento da mão de obra.....	16
2.5.2 Inovação tecnológica.....	17
2.5.3 Desenvolvimento urbano sustentável.....	18
2.5.4 Recursos sustentáveis .....	18
2.6 Projetos para construção sustentável.....	18
CAPÍTULO 3: .....	20
CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS.....	20
3.1 Programas certificações ambientais .....	20
3.2 Programas de certificações ambientais internacionais .....	22
3.2.1 Certificação BREEAM.....	22
3.2.2 Certificação LEED .....	23
3.2.3 Certificação HQE.....	23
3.2.4 Certificação CASBEE .....	23
3.3 Principais programas de certificações ambientais utilizados no Brasil ...	24
3.3.1 Certificação LEED no Brasil .....	24
3.3.2 Certificação AQUA .....	27
3.3.2.1 Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE).....	28
3.3.2.2 Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) .....	28

3.3.3 Certificação PROCEL EDIFICA .....	30
3.3.4 Selo Casa Azul.....	31
3.3.4.1 Categorias e critérios .....	32
3.3.4.2 Níveis de classificação .....	33
CAPÍTULO 4: .....	34
PERCEPÇÃO DO CONCEITO.....	34
4.1 Percepção de profissionais do setor da construção civil, consumidores e clientes finais. ....	34
4.2 Metodologia de obtenção dos dados .....	36
4.3 Análise dos dados e discussão dos resultados .....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
APÊNDICES.....	49

## **CAPÍTULO 1:**

### **INTRODUÇÃO:**

Nos dias de hoje, a sustentabilidade é almejada nas mais diversas atividades humanas, e no setor da construção civil não é diferente, principalmente pelo fato de ser um dos principais responsáveis pelo consumo de recursos naturais (PRIZIBELA, 2011).

Sendo assim, deve-se buscar a sustentabilidade a fim de se manter o equilíbrio entre a preservação ambiental, a justiça social e a viabilidade técnica e econômica nas obras de engenharia. Este conceito também deveria ser mais bem aplicado às construções residenciais multifamiliares, afim de se promover não somente moradias seguras, mas também, harmonizadas com o ambiente em seu entorno, reduzindo gastos com operação, utilização e reformas precoces, cumprindo o papel da inclusão social e o acesso de toda a população à residência própria e digna (SANTOS *et al.*, 2014).

Diante disso, utiliza-se atualmente o termo *Green Building* para se referir a uma construção sustentável economicamente (aumenta a lucratividade e crescimento, por meio do uso mais eficiente de recursos, mão de obra, materiais, água e energia), ambientalmente (evita efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis ao ambiente, utilizando de forma cuidadosa os recursos naturais, minimização de resíduos, proteção e, quando possível, melhoria do ambiente) e socialmente (responde às necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção, do planejamento à demolição, provendo alta satisfação do cliente e do usuário, e trabalhando estreitamente com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais) (LOPES, 2013).

Contudo, conforme afirma Godoi (2012), ainda falta no mercado imobiliário residencial, diversas informações que simplifiquem e quantifiquem as soluções e tecnologias de sustentabilidade, alto desempenho e eficiência energética e hidrossanitária das edificações, que possam ser aplicadas ao desenvolvimento de projetos tanto para a preservação de recursos, quanto para a utilização e conforto do usuário.

Acredita-se que a certificação ambiental é um instrumento que possui grande potencial de implementar as melhores práticas sustentáveis no setor, onde, por meio destas, podem ser criadas e cobradas condições dos empreendimentos a fim de torná-los sustentáveis atingindo também os setores que servem de apoio (LEITE, 2011).

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção CBIC (2012), as certificações ambientais são importantes ferramentas para a promoção da construção sustentável, podendo ser destacadas dentre estas o LEED, do *Green Building Council*; o selo AQUA, da Fundação Vanzolini; o BREEAM, da BRE, assim como também a Etiqueta Procel Edifica, da Eletrobrás e o selo Casa Azul, da Caixa Econômica Federal. Com suas diferentes metodologias, cada um desses selos traz oportunidades de aprendizado para as empresas incorporadoras (CBIC, 2012).

Neste contexto, percebe-se a necessidade de evolução da sustentabilidade no setor. Mesmo assim, o tema é ainda considerado uma novidade para grande parte dos integrantes desta indústria, gerando, conseqüentemente, uma demanda ainda a ser atendida (BAVARESCO *et al.*, 2015).

Portanto, é fundamental a conscientização por parte de todos: sociedade, construtores, incorporadores e governo, a fim de garantir a preservação do meio ambiente e do bem-estar da coletividade (SINDUSCON-CE, 2013).

Torna-se então necessário a verificação e análise da real percepção e do atual conhecimento referente ao conceito *Green Building* e a sua aplicação por meio das certificações ambientais, por parte dos profissionais ligados ao setor, assim como também de clientes e usuários.

Desta forma, o presente trabalho teve como intuito a avaliação e análise do quão difundido se apresenta o conceito *Green Building* e também a sua aplicação por meio das certificações ambientais, perante o conhecimento, tanto de profissionais relacionados à construção civil quanto de usuários.

Esta avaliação foi realizada por meio de um estudo de caso, onde elaborou-se um questionário digital, para levantamento de informações quanto ao perfil, ponto de vista e conhecimento dos entrevistados referente ao tema abordado.

## **CAPÍTULO 2:** **GREEN BUILDING**

### **2.1 Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável**

O desenvolvimento da sociedade ocorreu de forma desordenada, em razão da falta de limites, sem nenhum tipo controle ou planejamento adequado, à custa de níveis crescentes de poluição e degradação ambiental. Tais níveis começaram então a causar impactos negativos significantes, comprometendo, com isso, a saúde humana (SINDUSCON-CE, 2013).

Perante esta situação, surgiu o termo desenvolvimento sustentável, aparecendo pela primeira vez no relatório de *Brundtland* em 1987 durante a Comissão Mundial que abordava o tema meio ambiente e desenvolvimento, realizada pela Organização das Nações Unidas com a finalidade de apresentar um conceito sistêmico que incorporasse um equilíbrio entre três aspectos: desempenho ambiental, inclusão social e desenvolvimento econômico (ALVES, 2012).

Ainda segundo Alves (2012), este relatório apresentava a definição para o termo da seguinte forma: “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Desde então, as questões ambientais e a abordagem do desenvolvimento sustentável sempre estiveram em pauta nas mais diversas e importantes conferências mundiais, e de forma progressiva, vêm estabelecendo metas para a redução e controle dos impactos da gerados pela atividade humana sobre o planeta (DINIS *et al.*, 2007).

Assim, um novo paradigma surgiu e as questões envolvendo a sustentabilidade tonou-se uma vertente que tem sido abordada em vários segmentos industriais. E esta tem apresentado um foco voltado para a diminuição dos impactos socioambientais, redução de desperdícios, não geração ou mitigação de resíduos, a melhoria da qualidade dos produtos, entre outros (SINDUSCON-CE, 2013).



## 2.2 O Conceito *Green Building* ou Construção Sustentável

Com a ampliação da abordagem da sustentabilidade sob os mais diversos enfoques, relacionados geralmente ao meio ambiente, esta vem sendo cada vez mais almejada, e, em virtude do aumento da população mundial nas últimas décadas, surgiram preocupações quanto aos problemas de poluição, energia, água, esgotamento dos recursos naturais (DINIS *et al.*, 2007).

Na indústria da construção civil, não poderia ser diferente, e tal vertente também já se encontra em implantação. Os denominados *Green Buildings*, ou Construções Sustentáveis, são edificações concebidas e construídas sob um conceito que vem sendo criado para classificar as construções que podem ser tratadas como sendo ecologicamente responsáveis (SINDUSCON-CE, 2013).

Segundo Valente (2009), uma construção sustentável é aquela em que se identificam os três princípios do desenvolvimento sustentável - ecoeficiência, inserção social e justiça socioambiental – e estes princípios são aplicados ao longo de todo o ciclo de vida da edificação.

O mesmo é ressaltado por Lopes (2013), o qual define, que qualquer empreendimento humano para ser sustentável, deve ser ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo.

Porém, é importante destacar que as soluções para tornar real uma construção sustentável depende do fator local, conforme afirmado por Leite (2011), isto é, as prioridades de ação e tecnologias adotadas devem levar em conta o aspecto cultural, o estágio de desenvolvimento industrial, condição climática, qualidade da mão de obra, situação econômica, entre outros, são fatores locais, não existindo um único padrão para a concepção de um projeto *Green Building*.

E este fator pode ser confirmado segundo Bavaresco *et al.* (2015), que define construção sustentável como sendo aquela que pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar-se com o clima, a tradição, a cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que preserva recursos naturais utilizados e reduz o consumo materiais ao longo do seu ciclo de vida.

### **2.2.1 *Green Building* no mundo**

Cada vez mais o mundo encontra-se preocupado com as questões ambientais, e com isso, tem-se refletido sobre a utilização dos recursos naturais do planeta pelo homem. Nos meios acadêmico e científico, frequentemente são encontrados novos termos, como por exemplo arquitetura ecológica, construção sustentável, engenharia verde, cobertura verde, dentre outros, que, aos poucos, vêm sendo introduzidos no cotidiano da sociedade (LOPES, 2013).

Segundo Barbosa (2013), as questões envolvendo a sustentabilidade começaram a influenciar à arquitetura por volta do fim da década de 1980 e início da década de 1990, com maior ênfase na vertente ambiental. E com isto, a imposição de requisitos ambientais às atividades econômicas refletiu-se na busca por produtos ambientalmente corretos envolvendo também as edificações.

Surgem então, na primeira década do século XXI, as edificações denominadas *Green Buildings*, empreendimentos nos quais os impactos ambientais gerados no projeto, na construção e na operação da edificação são minimizados sem interferir no atendimento das necessidades dos usuários (VIEIRA e BARROS FILHO, 2009).

Ainda segundo os autores, a expressão *Green Building* passa a ser adotada de forma a abranger todas as iniciativas dedicadas à criação de edificações que proporcionassem conforto ao usuário, tendo vida útil ampliada, utilizando recursos naturais de forma eficiente, e sendo flexíveis às mudanças de necessidades dos usuários.

Portanto, conforme Barbosa (2013), o surgimento do conceito de *Green Building* foi uma importante resposta do meio técnico para a generalização da conscientização ambiental.

### **2.2.2 *Green Building* no Brasil**

A importância da indústria da construção civil, e em particular a do setor de edificações, para a economia brasileira, é inquestionável. No entanto, da mesma forma, é inquestionável o impacto que esta gera ao meio ambiente e à sociedade em geral (SINDUSCON-CE, 2013).

No Brasil, assim como em outros países, durante muito tempo, a degradação do meio ambiente era considerada como um indicativo de progresso. Porém, a partir de um determinado momento, passou-se então a ter uma maior preocupação com os impactos gerados por este falso progresso (SINDUSCON-CE, 2013).

A partir de então, surgem as edificações denominadas *Green Buildings*, que buscam a redução dos problemas ambientais gerados no projeto, na construção e na operação do edifício (AMARAL, 2013).

Gradativamente, e de forma isolada, uma parcela dos projetos, tanto novos quanto *retrofits* (reformas com atualização tecnológica), passam então a ser planejados sob a ótica da sustentabilidade, apresentando padrões de sustentabilidade humana e ambiental, introduzindo novas tecnologias de menor impacto e reutilizando as matérias-primas envolvidas (AMARAL, 2013).

Observar o uso dessa filosofia por parte de algumas construtoras em alguns empreendimentos já é um sinal de que a preocupação com a sustentabilidade atingiu o setor de edificações. Tal prática vem se tornando aos poucos mais frequentes, por meio de ações gerenciais, como a gestão dos resíduos, até o uso de materiais e componentes ambientalmente mais amigáveis (SINDUSCON-CE, 2013).

Contudo, a implantação do conceito *Green Building*, ainda enfrenta alguns grandes obstáculos. Dentre estes se destacam: a falta de planejamento ao se executar uma obra, a falta de profissionais capacitados e de técnicas construtivas modernas que buscam minimizar os desperdícios, além do estigma de que o conceito da construção sustentável não é economicamente viável (SINDUSCON-CE, 2013).

Sendo assim, a busca pela melhoria contínua, o estímulo a inovação e o desenvolvimento de processos que aumentem a produtividade, a durabilidade e a minimização do consumo de recursos naturais são fundamentais para uma construção sustentável, afim de atingir a qualidade do produto final, sendo este o edifício e todos os seus componentes, e gerando maiores economias e retorno financeiro para os empreendedores (VALENTE, 2009).

No presente panorama, para a implantação do conceito *Green Building*, os profissionais diretamente envolvidos no processo, tem um papel fundamental: inicialmente no planejamento do empreendimento (desde a escolha do local);

fase de projeto (concepção arquitetônica, estrutural e de sistemas prediais, assim como a especificação de materiais); escolha dos fornecedores e o acompanhamento da execução – sugerindo métodos construtivos que tenham como objetivo a diminuição de desperdício de tempo, de material e otimização dos recursos (AMARAL, 2013).

### **2.3 Influência do *Green Building* na cadeia produtiva**

Segundo Leite (2011), a construção civil é um importante setor da economia mundial e tem grande influência sobre toda uma cadeia de empresas ligadas a produção dos insumos e serviços. Conseqüentemente, o setor da construção civil torna-se um dos principais responsáveis pela grande quantidade do consumo de recursos naturais, geração de resíduos e poluição. Sendo assim, a implementação de medidas construtivas sustentáveis, podem gerar um resultado de alta abrangência e atingir grandes escalas também em subsetores.

A cadeia da construção civil é considerada uma das maiores consumidoras de matérias-primas naturais, sendo estimado que utilize em torno de 20 a 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (SINDUSCON-CE, 2013).

Pode-se dividir o setor da construção civil em três: edificações (prédios comerciais e residenciais, hotéis, condomínios), construção pesada (saneamento, pontes, estradas) e montagem industrial (estruturas, tubulações) (PIRES, 2008).

Segundo Barros e Bastos (2015), dentro desses setores, as edificações são, hoje em dia, o grande alvo das ações sustentáveis, pois o ambiente construído é o local onde moramos, trabalhamos e socializamos, de modo que passamos aproximadamente 90% de nossa vida dentro das mesmas.

Portanto, esse setor, gera impactos em diversas áreas da economia, unindo em sua rede, empresas fornecedoras de insumos, produtos e serviços (BARROS e BASTOS, 2015).

Sendo assim, as soluções devem ser articuladas dentro de uma visão sistêmica, uma vez que a cadeia da construção civil atinge diversos setores e emprega milhões de pessoas direta e indiretamente, desde a extração de matérias-primas, indústrias de transformação e produção, segmentos do

comércio e serviços até a destinação dos resíduos gerados pelo edifício (SILVA, 2012).

Pode-se notar então, uma crescente preocupação ambiental por parte dos governos, setor privado e até mesmo pela população, o que tem levado à constante procura por práticas menos agressivas ao meio ambiente (BARROS e BASTOS, 2015).

Assim, já é possível observar em alguns casos, uma certa pressão dos consumidores por requisitos legais e muitas vezes por ganhos econômicos e competitivos, o que leva o setor da construção a procura de gerar menos resíduos, utilizar matérias-primas menos agressivas e oferecer produtos e serviços que ao longo de sua vida útil consumam menos recursos (BARROS e BASTOS, 2015).

Porém, este mundo da sustentabilidade pode ser considerado ainda novo e pouco explorado para a grande maioria das empresas, demonstrando assim, a existência de um amplo campo de negócio a ser desenvolvido, e, em um futuro próximo, quem for capaz de inovar atendendo à vertente da sustentabilidade, se destacará (SINDUSCON-CE, 2013).

Esta habilidade de integrar a gestão ambiental e responsabilidade social nas atividades e produtos oferecidos pelas empresas já tem se tornado um ponto importante para o investimento por parte dos *stakeholders*, acionistas e consumidores, que, nos últimos anos, já demonstram a percepção que os investimentos iniciais em sustentabilidade, geralmente altos, podem ser absorvidos pelos empreendimentos, e gerando lucros em médio/longo prazo (BARROS e BASTOS, 2015).

#### **2.4 Benefícios do conceito *Green Building***

Construir de maneira sustentável, entre outros significa reduzir o impacto ambiental, evitar o retrabalho e desperdício, garantir a qualidade do produto com conforto para o usuário final, favorecer a redução do consumo de energia e água, contratação de mão de obra e uso de materiais produzidos formalmente, reduzir, reciclar e reutilizar os materiais (LEITE, 2011).

De acordo com Leite (2011), é necessário pensar a construção no que diz respeito a sua questão ambiental, social e econômica de forma conjunta, para assim poder se atingir de fato a sustentabilidade.

Sendo assim a implementação de práticas sustentáveis nas construções de empreendimentos imobiliários podem se tornar muito vantajosas, pois apesar de hoje ainda ser um diferencial, no futuro poderá se tornar requisito básico, para uma melhor qualidade de vida (CBIC, 2012).

Portanto, um empreendimento concebido sob o conceito *Green Building* pode apresentar diversos benefícios econômicos, sociais e ambientais.

#### **2.4.1 Quanto aos benefícios econômicos**

Segundo Silva (2012) entende-se como um empreendimento viável financeiramente, aquele que é capaz de gerar retorno financeiro ao empreendedor ou proprietário.

Todo empreendimento, após sua idealização, passa por uma etapa de viabilidade financeira, onde é definido se o empreendimento terá prosseguimento ou deverá ser revisado e ou adaptado, pois, para os investidores e empreendedores, esta viabilidade é condição de sua capacidade de gerar retorno financeiro sobre o capital investido (DA ROSA, 2005).

Nesse sentido, as construções sustentáveis tendem a utilizar materiais e sistemas construtivos que inicialmente apresentam características e preços superiores aos convencionais, porém ao longo do tempo esse maior investimento dará um retorno com o aumento da vida útil da edificação e com a redução dos custos de operação e manutenção (SILVA, 2012).

Para isso, deve-se ter em vista o custo global de construção, sendo este, a soma dos custos de aquisição, de operação e uso. Desta forma, as edificações de alto desempenho podem apresentar um maior investimento inicial, porém possuem custos operacionais mais baixos, valorizando o imóvel, apresentando maior conforto para seus usuários, conservando e minimizando os gastos com água e energia, reduzindo a utilização dos recursos naturais (BORGES, 2008).

Muitos dos benefícios oferecidos por uma construção sustentável podem ser traduzidos em ganhos econômicos, com a redução de custos de construção, uso e operação e manutenção das edificações (CIC-FIEMG, 2008).

#### **2.4.2 Quanto aos benefícios sociais**

As construções sustentáveis apresentam benefícios no âmbito social a partir do momento em que estas possibilitam o desenvolvimento da economia local por meio da geração de emprego e renda, geração de benefícios por meio dos impostos pagos e promovendo a integração de ocupantes (do empreendimento) com sua vizinhança e uma adequação arquitetônica com seu entorno (CIC-FIEMG, 2008).

Tal afirmação também é mencionada por Antonioli (2004), o qual relata que as construções sustentáveis visam à melhoria da qualidade de vida, por meio da saúde, educação e valorização da identidade cultural, e beneficiam também o desenvolvimento da economia local, gerando emprego e renda, assim como a integração dos usuários e a vizinhança.

Além destes, pode-se acrescentar que construções sustentáveis diminuem as chances de problemas com a poluição do ar interior e doenças respiratórias, com sistemas de ventilação saudáveis e uso de materiais não tóxicos na construção (TAVARES e BEZI, 2012).

#### **2.4.3 Quanto aos benefícios ambientais**

São muitos os benefícios ambientais que se pode observar em construções sustentáveis, pois, quando concebidas e planejadas sob este conceito, apresentam soluções para que suprimam menores áreas de vegetação, se otimize o uso de materiais, de modo a reduzir os resíduos gerados durante a fase de construção; demandem menos energia e água durante sua fase de operação; sejam duráveis, flexíveis e passíveis de requalificação e possam ser amplamente reaproveitados e reciclados no fim de seu ciclo de vida (TAVARES e BEZI, 2012)

Para Silva (2012), os principais benefícios de uma edificação sustentável, encontram-se na busca por soluções que priorizem o baixo impacto ao meio ambiente, desde a concepção do projeto, a especificação dos materiais, a construção, operação e manutenção da edificação.

## **2.5 Desafios da sustentabilidade na construção**

Para que a construção brasileira seja sustentável, surge, a necessidade de se superar alguns desafios e que envolvem questões sociais, legais, tributárias e institucionais, que deveriam ser amplamente debatidas para que as soluções propostas possam atender ao maior número possível de interessados (CBIC, 2012).

Dentre alguns dos principais desafios do setor proposta para desenvolver a sustentabilidade na cadeia produtiva da construção brasileira, pode-se destacar:

### **2.5.1 Valorização e desenvolvimento da mão de obra**

A construção brasileira se desenvolveu utilizando principalmente mão de obra sem qualificação profissional e proveniente das parcelas de mais baixa renda da população (CBIC, 2012).

Segundo Lopes (2013), no Brasil o setor da construção civil cumpre a função social de incluir operários menos qualificados na cadeia produtiva, o que impõe limitações às inovações para as construções, que dependem de maior capacidade técnica da equipe.

Sendo assim, a ampliação da promoção e capacitação dos trabalhadores, e, um contínuo e significativo aumento da produtividade, se apresentam como desafios fundamentais para desenvolvimento do setor. Para que estes objetivos sejam alcançados, deve-se observar diferentes questões, tais como: valorização do empregado; integração da mão de obra feminina; educação, capacitação profissional, dentre outros (CBIC, 2012).

Apesar da crescente tendência da construção sustentável, o Brasil ainda apresenta entraves ao pleno desenvolvimento e implantação do conceito *Green Building* e também quanto aos métodos e sistemas de avaliação, pois o setor da construção civil é composto por um grande número de empresas de pequeno porte, sendo que, apenas as de maior porte e estrutura conseguem realizar maiores investimentos voltados as questões de sustentabilidade (LOPES, 2013).



### 2.5.2 Inovação tecnológica

Para alterar e minimizar esse aspecto negativo que a construção civil ainda apresenta, e tentar torná-la uma indústria mais sustentável, é necessário da criação e incorporação de novas tecnologias que racionalizem o uso de materiais e, em especial, reutilizem o que for descartado (SINDUSCON-CE, 2013).

Segundo Leite (2011), simultaneamente às ações e práticas adotadas no edifício para a diminuição dos impactos ambientais gerados por ele, é necessário que as tecnologias caminhem na direção do desenvolvimento sustentável.

Para uma construção mais rápida, com menos resíduos e com a geração de produtos mais eficazes, confortáveis, seguros, maior durabilidade e com menor consumo de água e energia, necessita-se de inovações tecnológicas que sejam capazes de promover processos construtivos e produtos mais sustentáveis, estando entre estas: a industrialização em canteiro ou fábrica; o uso de novos materiais; o desenvolvimento de novos sistemas construtivos; mudanças no processo de gestão de empreendimentos com maior ênfase à fase de projeto e que façam o uso da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) (CBIC, 2012).

Visando uma melhoria no processo de desenvolvimento de projetos e gestão na execução dos empreendimentos, a implantação do conceito BIM traz a possibilidade de visualizar e aplicar uma detecção automatizada de interferências no projeto, melhorando a coordenação entre as disciplinas, evitando erros, retrabalhos e desperdícios, sendo este caracterizado por uma inovação da tecnologia da informação, que entra no mercado para trazer soluções para esses problemas que limitam a evolução da construção civil (PRIZIBELA, 2011).

Com a implantação de tal inovação tecnológica, é possível antecipar diversos problemas, que muitas vezes são vistos somente no canteiro, fazendo com que haja redução nos custos da construção, melhor gerenciamento das informações, ganho na qualidade das obras e economia de recursos, favorecendo a maior sustentabilidade das edificações (PRIZIBELA, 2011).

### **2.5.3 Desenvolvimento urbano sustentável**

As cidades brasileiras necessitam de mudanças, que possibilitem melhor qualidade de vida para sua população, tendo o setor da construção um papel significativo neste processo, que vai desde o apoio ao planejamento urbano e elaboração de planos diretores coerentes, à construção de grandes empreendimentos, partindo dos princípios de sustentabilidade e a readequação de empreendimentos em áreas urbanas consolidadas (CBIC, 2012).

### **2.5.4 Recursos sustentáveis**

Uma das dificuldades ainda enfrentadas durante o processo de implantação da sustentabilidade na construção é a pequena quantidade de fornecedores e materiais certificados, comparado com a demanda de recursos consumidos pelo setor, o que faz com que o preço dos produtos seja elevado (AMARAL, 2013).

A criação de produtos inovadores, só é possível por meio de estudos e pesquisas, que visam cada vez mais a busca pela sustentabilidade já que a sociedade evolui mais conscientizada quanto aos problemas ambientais e do seu papel para minimiza-los, porém, tal vertente depende também do incentivo do governo (LEITE, 2011).

Ainda segundo Leite (2011), é imprescindível o desenvolvimento de novos equipamentos pelos fornecedores e fabricantes, que viabilizem e tornem os produtos sustentáveis competitivos perante os demais já existente no mercado.

Outra forma de reverter esse quadro seria a criação de benefícios fiscais ou tributários para incentivar as empresas a investirem em materiais e recursos sustentáveis, garantindo novos concorrentes para o mercado (AMARAL, 2013).

## **2.6 Projetos para construção sustentável**

Um projeto sustentável apresenta diversas vantagens, podendo - se destacar uma maior interdisciplinaridade, atribuindo melhores soluções, tanto do ponto de vista ambiental quanto, sociais, culturais e ou econômicos (CBIC, 2012).

De acordo com Barroso (2010), um projeto deve ter a participação de diversos colaboradores, de variadas áreas, buscando optar pelas soluções de melhor viabilidade e que minimize os consumos de recursos naturais e os danos ambientais. Estes projetos também devem levar em consideração uma maximização da durabilidade, funcionalidade, operação e vida útil.

É importante destacar que todos os projetos podem contribuir para a sustentabilidade do empreendimento. Os benefícios vêm tanto da redução dos impactos ambientais em relação a projetos tradicionais, quanto da contribuição para uma melhoria no empreendimento como um todo (CIC-FIEMG, 2008).

A fim de se obter uma construção sob o conceito *Green Building*, as práticas sustentáveis devem ser planejadas e aplicadas em todas as etapas do ciclo de vida de uma edificação, já que os impactos se manifestam em cada uma delas (BARROS e BASTOS, 2015).

O ciclo de vida de um edifício passa por cinco etapas principais que se caracterizam em: concepção; projeto; construção/implantação; uso/ocupação e desconstrução/demolição. Cada etapa tem associada a ela impactos ambientais, sociais e econômicos e aspectos da sustentabilidade que podem ser adotados de acordo com a fase (CIC-FIEMG, 2008).

As fases de concepção e elaboração do projeto são as que envolvem todos os estudos preliminares, que incluem o estudo de viabilidade econômica, legislação, condições naturais e entorno, sendo nessas avaliadas e definidas as necessidades e o padrão da edificação a ser construída. Essas etapas são de extrema relevância para a sustentabilidade do empreendimento, uma vez que permitem total liberdade ao empreendedor e aos profissionais envolvidos na concepção e elaboração do projeto, para que busquem aumentar seu desempenho socioambiental, minimizando os custos e, por sua vez, influenciando todas as fases seguintes do projeto (CIC-FIEMG, 2008).

Pode-se destacar também, conforme relata Pinheiro (2006), que para a concepção e elaboração de projetos sustentáveis e sua aplicação no processo de construção de edificações, deve ser incorporada nos códigos de construção, normas e regulamentos nacionais, devendo ser utilizada, sempre que necessário, uma abordagem baseada também no desempenho, e não somente em técnicas ou soluções específicas.

## **CAPÍTULO 3:**

### **CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS**

#### **3.1 Programas certificações ambientais**

A sustentabilidade na construção civil gera uma série de benefícios para todos os envolvidos, tanto para os usuários, como para os empreendedores, o meio ambiente e a população em geral. Ao mesmo tempo em que consiste em uma atividade econômica, e gera um produto final altamente poluidor do meio ambiente, esse setor emprega milhões de pessoas e reúne uma extensa cadeia de fornecedores e consumidores (CBIC, 2012).

Na busca pelo equilíbrio entre uma melhor qualidade de vida e preservação do meio ambiente, é fundamental estabelecer critérios e diretrizes, de ordem técnica e legal, para determinação de produtos e serviços que atendam aos princípios éticos e de produção contidos no conceito de desenvolvimento sustentável (BARROS e BASTOS, 2015).

Com a maior consciência ambiental por parte da população, legislações mais restritivas e a crescente demanda por produtos mais sustentáveis, as certificações aparecem como soluções para associar o crescimento econômico do setor da construção civil com as necessidades e demandas ambientais (BARROS e BASTOS, 2015).

Nesse cenário, pode-se definir as certificações ambientais como sendo um processo realizado por uma entidade externa e independente, que seja acreditada ou detentora de marca e que possua a capacidade de emitir um certificado que verifique a conformidade de um produto, processo ou serviço para a área ambiental, declarando-se que o produto atende aos requisitos estabelecidos pela instituição da certificação (LOPES, 2013).

No que tange a construção civil, a certificação é um tipo de instrumento que possui grande potencial para implementar práticas sustentáveis no setor, pelo fato de possibilitar a criação de condições específicas e cobra-las perante aos empreendimentos, além de estabelecer um processo de gerenciamento dos impactos gerados por estes (LOPES, 2013).

De acordo com Uchoa *et al.* (2014), o processo de avaliação da adoção de práticas sustentáveis nas edificações funciona como um atestado que visa informar à sociedade que as mesmas estão de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos. A necessidade do estabelecimento desses parâmetros e critérios de avaliação vem de fontes de pressões distintas, estando entre elas, as regulamentações governamentais, a necessidade de reação face aos impactos ambientais e a própria demanda do mercado.

A sociedade também, cada vez mais consciente e informada, força a cobrança pelo desenvolvimento sustentável e pressiona as empresas a reverem e atestarem suas práticas (UCHOA *et al.*, 2014).

As certificações ambientais, em sua maioria, avaliam as construções a partir de indicadores de desempenho, onde atribuem uma pontuação em função do grau de atendimento a determinados requisitos. Para avaliação desses requisitos não são levados em consideração somente a edificação em si, mas também, todo o seu entorno e sua relação com o local o qual está inserida (LEITE, 2011).

Ainda segundo o mesmo autor, pode-se apresentar os seguintes aspectos conceituais que são comuns entre algumas certificações:

- Impactos ao Meio Urbano;
- Materiais e Resíduos;
- Uso Racional da Água;
- Energia e Emissões Atmosféricas;
- Conforto e Salubridade do Ambiente Interno.

Existem diferentes critérios para se avaliar um caráter poluidor de uma construção e as certificações ambientais permitem padronizar, mensurar e facilitar ao consumidor o entendimento das características da edificação que visam à responsabilidade ambiental ao longo do seu ciclo de vida, o que faz com que estas se tornem mais interessantes na medida em que são uma comprovação da sustentabilidade de um empreendimento (BARROS e BASTOS, 2015).

À medida em que se populariza a ideia da preservação ambiental, a questão verde se torna um diferencial perante ao mercado, virando um item de

propaganda e marketing que passa a ser explorado. Na indústria da construção civil isso não é diferente. Dessa forma o número de construtoras que buscam algum tipo de certificação para comprovar que seus produtos são ambientalmente corretos cresce a cada ano (SINDUSCON-CE, 2013).

### **3.2 Programas de certificações ambientais internacionais**

Muitos países já desenvolveram metodologias para avaliação e certificação ambiental das edificações, conhecidos como certificações ambientais ou selos verdes.

Cada um deles utiliza diferentes abordagens e métodos próprios para apurar e analisar dados, conforme o que se prioriza contemplar e valorizar, destacando aquilo que contextualmente julgam mais importante. Alguns sistemas evoluíram ao ponto de especializar certificações para diferentes tipos de edifícios, de variadas escalas, que podem ser desde moradias projetadas para uma família, até complexos hospitalares ou estradas (AMARAL, 2013).

Dentre os sistemas de certificações pode-se destacar: o BREEAM da Inglaterra; o LEED dos Estados Unidos; o HQE da França e o CASBEE do Japão.

#### **3.2.1 Certificação BREEAM**

Instituição responsável: BRE

Abrangência: Voltada principalmente ao Reino Unido, porém adaptável ao mundo todo. Possui esquemas de certificação específicos para Europa e Região do Golfo.

O método BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment*) ou (Método de Avaliação Ambiental), define um padrão para melhores práticas de projeto para produção de edificações sustentáveis a partir da atribuição de créditos, divididos em dez categorias, conforme o desempenho alcançado pela proposta, sendo a maioria destes requisitos negociáveis, o que significa que é permitido à equipe de projeto avaliar e escolher quais os requisitos irão atender, de forma a obter a pontuação necessária à certificação (SALGADO *et al.*, 2012).

### **3.2.2 Certificação LEED**

Instituição responsável: *U.S. Green Building Council*

Abrangência: Principalmente Estados Unidos, porém atende ao mundo todo.

O LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) ou (Liderança em Projetos de Energia e Meio Ambiente), foi desenvolvido pelo USGBC (*U.S. Green Building Council*), instituição que busca a promoção de edificações sustentáveis e lucrativas, bem como lugares saudáveis para se viver e trabalhar (VALENTE, 2009).

O sistema é baseado num programa de adesão voluntária e visa avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento, levando em consideração o ciclo de vida e pode ser aplicado em qualquer tipo de empreendimento. O selo é uma confirmação de que os critérios de desempenho em termos de energia, água, redução de emissão de CO<sub>2</sub>, qualidade do interior dos ambientes, uso de recursos naturais e impactos ambientais foram atendidos satisfatoriamente pelo empreendimento (LEITE, 2011).

### **3.2.3 Certificação HQE**

Instituição responsável: *Association pour la Haute Qualité Environnementale* (ASSOHQE).

Abrangência: Principalmente França, porém atende também Bélgica, Luxemburgo, Tunísia e Argélia

O HQE (*Haute Qualité Environnementale*), é um processo que se baseia em referenciais de desempenho elaborados pelo *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB), na França. Este é um processo de gestão de projetos que visa à obtenção da qualidade ambiental de um empreendimento tanto na fase de construção quanto reforma, aceitando soluções que tragam economia no projeto e utilização (VALENTE, 2009).

### **3.2.4 Certificação CASBEE**

Instituição responsável: (JSBC - *Japan Sustainable Building Consortium*)

Abrangência: Japão

O CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) ou (Sistema de Avaliação de Eficiência Ambiental para a Construção) é uma ferramenta voluntária de avaliação e assessoramento, que qualifica o desempenho ambiental de edifícios e construções, sendo projetado especialmente para as condições culturais e sociais do Japão (GRÜNBERG *et al.*, 2014).

### **3.3 Principais programas de certificações ambientais utilizados no Brasil**

No Brasil, ainda pode-se considerar recente a adoção de práticas sustentáveis na construção, assim como de certificações ambientais para edifícios e empreendimentos residenciais. Em 2007 foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), como resultado da articulação entre lideranças empresariais, pesquisadores, consultores e profissionais, objetivando contribuir para a geração e difusão de conhecimento e de boas práticas de sustentabilidade no setor da construção civil (BARROS e BASTOS, 2015).

Atualmente, os selos mais usados no Brasil são o LEED, que é uma das metodologias mais utilizadas também mundialmente, seguido pelo AQUA, desenvolvido pela Fundação Vanzolini em 2008 que foi baseado no HQE. Porém o país também tem desenvolvido suas próprias certificações, que vem ganhando espaço no mercado, como o Procel Edifica, criado pela ELETROBRÁS/PROCEL e o Selo Casa Azul para construções habitacionais, lançado pela Caixa Econômica Federal em 2010 (BARROS e BASTOS, 2015).

#### **3.3.1 Certificação LEED no Brasil**

Conforme já informado anteriormente, a certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) foi criada nos Estados Unidos pelo *United States Green Building Council* (USGBC) levando em conta o impacto gerado ao meio ambiente em consequência dos processos relacionados ao empreendimento nas fases de projeto, construção e operação (SILVA, 2016).



Segundo Lotti (2015), atualmente o Selo é emitido em mais de 130 países, e é considerado a principal certificação ambiental adotada para empreendimentos sustentáveis realizados no Brasil.

Em 2007 foi criado no Brasil o GBCB (*Green Building Council Brasil*), órgão não governamental vinculado ao USGBC que visa auxiliar o desenvolvimento da indústria da construção sustentável no país (LEITE, 2011).








No Brasil existem oito tipos de selos LEED diferentes:

- LEED NC - para novas construções ou grandes projetos de renovação;
- LEED ND - para projetos de desenvolvimento de bairro;
- LEED CS - para projetos na envoltória e parte central do edifício;
- LEED *Retail* NC e CI - para lojas de varejo;
- LEED *Healthcare* - para unidades de saúde;
- LEED EB\_OM - para projetos de manutenção de edifícios já existentes;
- LEED *Schools* - para escolas e
- LEED CI - para projetos de interior ou edifícios comerciais

Independentemente das diferentes categorias o LEED oferece quatro níveis de certificação que dependem da pontuação total obtida na avaliação. Todas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendações) que a medida que atendidos, garantem pontos à edificação. O nível da certificação é definido, conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos a 110 pontos. Os níveis são: Certificado, Silver, Gold e Platinum (LOTTI, 2015).

Para se obter aprovação no sistema LEED é necessário satisfazer um conjunto de critérios de desempenho em dimensões a serem avaliadas nas edificações (Quadro 1). Estas dimensões dão origem a subdivisões em critérios específicas (LOTTI, 2015).

**Quadro 1** - Dimensões de avaliação LEED.

DIMENSÕES AVALIADAS		
	<b>Espaço Sustentável</b> ( <i>Sustainable sites</i> )	Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
	<b>Eficiência do uso da água</b> ( <i>Water efficiency</i> )	Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
	<b>Energia e Atmosfera</b> ( <i>Energy &amp; atmosphere</i> )	Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
	<b>Materiais e Recursos</b> ( <i>Materials &amp; resources</i> )	Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.
	<b>Qualidade ambiental interna</b> ( <i>Indoor environmental quality</i> )	Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
	<b>Inovação e Processos</b> ( <i>Innovation in design or innovation in operations</i> )	Incentiva a busca de conhecimento sobre <i>Green Buildings</i> , assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria.
	<b>Créditos de Prioridade Regional</b> ( <i>Regional priority credits</i> )	Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.. Quatro pontos estão disponíveis para esta categoria.

Fonte: Adaptado de LOTTI, (2015).

### 3.3.2 Certificação AQUA

O processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) de certificação é a versão brasileira adaptada do HQE (França) que define a qualidade ambiental das edificações, dos seus equipamentos (em produtos e serviços) e os restantes conjuntos de operação, de construção, conferindo aptidão para satisfazer as necessidades de dar resposta aos impactos ambientais exteriores e a criação de ambientes interiores confortáveis (PINHEIRO, 2006).

Este foi implantado no Brasil pela Fundação Vanzolini, uma instituição privada sem fins lucrativos. Este processo utiliza-se de auditorias independentes e pode ser definido como sendo um processo de gestão de projeto que visa a obtenção da qualidade ambiental de um empreendimento novo ou envolvendo uma reabilitação (LEITE, 2011).

Segundo a FCAV (2010), este processo estrutura-se em torno dos seguintes aspectos:

- Implementação, pelos empreendedores, de um sistema de gestão ambiental;
- Adaptação do edifício habitacional à sua envolvente e ambiente imediato, o que se traduz pela obrigação de responder aos principais contextos e prioridades ambientais de proximidade, identificados na análise do local do empreendimento;
- Informação transmitida pelo empreendedor aos compradores e usuários das habitações, estimulando a adoção de práticas mais eficientes em termos de respeito ao meio ambiente.

O referencial técnico permite a avaliação de qualquer empreendimento composto por um ou mais edifícios habitacionais, sendo este, novo ou estando este passando por uma reabilitação significativa que leve a uma melhoria de desempenho, permitindo responder às exigências do guia (FCAV, 2010).

O Processo AQUA avalia o desempenho ambiental de uma construção por sua natureza arquitetônica e técnica, bem como pela gestão. Este divide-se em dois instrumentos principais: o Sistema de Gestão do Empreendimento

(SGE) e o referencial de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) (GRÜNBERG *et al.*, 2014).

### **3.3.2.1 Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE)**

A implantação do Sistema de Gestão do Empreendimento permite determinar a Qualidade Ambiental almejada para a edificação e organizar o empreendimento para atingi-la, ao mesmo tempo em que possibilita controlar os processos operacionais relacionados em todas as fases de programa, concepção e realização da construção (FCAV, 2010).

O referencial do SGE pode ser organizado segundo os seguintes capítulos:

- Comprometimento do empreendedor, no qual são descritos os elementos de análise solicitados para a definição do perfil ambiental do empreendimento e as exigências para formalizar tal comprometimento;
- Implementação e funcionamento, no qual são descritas as exigências em termos de organização;
- Gestão do empreendimento, no qual são descritas as exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE, do atendimento aos compradores e de correções e ações corretivas;
- Aprendizagem, onde são descritas as exigências em termos de aprendizagem da experiência e de balanço do empreendimento.

### **3.3.2.2 Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)**

A Qualidade Ambiental do Edifício é expressa em 14 categorias. Estas 14 categorias são desmembradas nas principais preocupações associadas a cada desafio ambiental, e depois em exigências expressas por critérios e indicadores de desempenho ou (conjuntos de preocupações) que podem ser reunir em 4 famílias, demonstrados no Quadro 2.

**Quadro 2** - Categorias de avaliação Processo AQUA.

<b>CATEGORIAS - Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)</b>	
<b>GERENCIAR OS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EXTERIOR</b>	<b>CRIAR UM AMBIENTE INTERIOR SADIO E CONFORTÁVEL</b>
<b><u>Sítio e Construção</u></b>	<b><u>Conforto</u></b>
1: Relação do edifício com o seu entorno	8: Conforto higrotérmico
2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	9: Conforto acústico
3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	10: Conforto visual
	11: Conforto olfativo
<b><u>Gestão</u></b>	<b><u>Saúde</u></b>
4: Gestão da energia	12: Qualidade sanitária dos ambientes
5: Gestão da água	13: Qualidade sanitária do ar
6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	14: Qualidade sanitária da água
7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental	

**Fonte:** Adaptado de FCAV (2010).

O desempenho associado às categorias de QAE se expressa segundo 3 níveis conforme Quadro 3.

**Quadro 3** - Níveis de desempenho do Processo AQUA.

<b>NÍVEIS DE DESEMPENHO</b>	
<b>BOM</b>	Nível correspondendo ao desempenho mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental. Isso pode corresponder à regulamentação, se esta é suficientemente exigente quanto aos desempenhos de um empreendimento, ou, na ausência desta, à prática corrente.
<b>SUPERIOR</b>	Nível correspondendo ao das boas práticas.
<b>EXCELENTE</b>	Nível calibrado em função dos desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental, mas se assegurando que estes possam ser atingíveis.

**Fonte:** Adaptado de FCAV (2010).

É importante ressaltar que, para obter a certificação, devem ser satisfeitas as exigências do referencial de modo que pelo menos 3 das categorias atinjam o nível “Excelente” e no máximo 7 estejam no nível “Bom”. Nota-se também que a categoria 1 prevê somente o nível S – Superior e as categorias 11 e 12 somente o nível B – Bom (FCAV, 2010).

### **3.3.3 Certificação PROCEL EDIFICA**

O PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), desenvolvido em 1985, apoia projetos na área de conservação de energia em edificações residenciais, comerciais, setores de serviços e públicas. Essas atividades incluem pesquisas e apoio à produção de novas tecnologias, materiais e sistemas construtivos, além de estimular o desenvolvimento de equipamentos eficientes, utilizados em edificações (ELETROBRAS, 2014).

Em 2003 foi criado o Procel Edifica, desenvolvido durante cinco anos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) e pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LabEEE) (MARQUES e SOARES, 2013).

O Procel Edifica, um subprograma do Procel busca promover a divulgação e o estímulo à aplicação dos conceitos de eficiência energética em edificações, e viabilização da implantação da “Lei de Eficiência Energética” por meio do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações – PBE Edifica, semelhante ao que ocorre com os produtos eletrodomésticos (MARQUES e SOARES, 2013).

O programa também visa contribuir com a expansão, de forma energeticamente eficiente, do setor habitacional do país, reduzindo os custos operacionais na construção e utilização dos imóveis (ELETROBRAS, 2014).

Para conduzir suas atividades, o Procel Edifica atua em seis vertentes:

- Capacitação humana;
- Tecnologias;
- Disseminação;
- Subsídios à regulamentação;
- Habitação e eficiência energética;
- Suporte.

Para a avaliação, foi elaborado o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética (RTQ), a partir do qual é possível identificar os parâmetros, equações, tabelas e planilhas necessárias. A avaliação pode ocorrer pelo método prescritivo ou por meio de simulação, analisando, por exemplo, os materiais de coberturas e paredes, os materiais e tipos de janelas, dentre outros (SILVA, 2016).

A eficiência energética da edificação é avaliada por meio de quatro critérios: envoltória; iluminação; condicionamento do ar e aquecimento de água. Além destes, a avaliação exige o atendimento de alguns pré-requisitos, e também oferece algumas bonificações mediante o atendimento (SILVA, 2016).

Sendo assim, estes critérios são avaliados e classificados de acordo com a eficiência energética apresentada, por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), que informa o nível de classificação de eficiência energética de edificações em uma escala que vai do nível A (mais eficiente) ao nível E, (menos eficiente) (MARQUES e SOARES, 2013).

#### **3.3.4 Selo Casa Azul**

O Selo Casa Azul (SCA), idealizado pela Caixa Econômica Federal CAIXA, pode ser considerado como um instrumento de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais. O SCA visa reconhecer os empreendimentos que demonstrem contribuições para a redução de impactos ambientais e adotem soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando fomentar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e do entorno em que está inserido (JOHN e PRADO, 2010).

Ainda segundo os mesmos autores, o SCA é o primeiro sistema de classificação ambiental de projetos implantado no Brasil, desenvolvido para atender a realidade da construção habitacional brasileira. A metodologia do Selo foi elaborada em 2010 por uma equipe técnica da CAIXA com ampla experiência em projetos habitacionais e de sustentabilidade. Esta equipe foi composta por diversos professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas.

O guia apresenta-se dividido em duas partes. Na primeira parte são apresentadas as definições e exemplos de impactos socioambientais da construção, e as necessidades de alteração do setor em vista à sustentabilidade. Na primeira parte também, são disponibilizados os critérios e os procedimentos de avaliação do Selo Casa Azul. Já na segunda parte é apresentado de forma detalhada e organizada, subdividido em capítulos diretamente relacionados aos principais pontos de desafios da construção sustentável. Em todos os capítulos, são apontados e discutidos os fundamentos de cada categoria e os critérios de análise (JOHN e PRADO, 2010).

### 3.3.4.1 Categorias e critérios

O método adotado pela CAIXA para a concessão do Selo consiste em avaliar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo guia, que estimula a adoção de práticas sustentáveis. Como forma de nortear essas ações, o SCA apresenta 53 critérios subdivididos em seis categorias (Quadro 4), os quais podem ser de caráter obrigatório ou facultativo e que devem ser atendidos pelos empreendimentos para obtenção do título de Construção Sustentável (SANTOS *et al.*, 2014).

**Quadro 4** - Categorias Selo Casa Azul.

<b>CATEGORIAS DO SELO CASA AZUL</b>	
<b>Categoria 1</b>	Qualidade Urbana
<b>Categoria 2</b>	Projeto e Conforto
<b>Categoria 3</b>	Eficiência Energética
<b>Categoria 4</b>	Conservação de Recursos Materiais
<b>Categoria 5</b>	Gestão da Água
<b>Categoria 6</b>	Práticas Sociais

**Fonte:** Adaptado de JOHN; PRADO (2010).

Em 2014, o Selo Casa Azul sofreu uma alteração, quanto alguns critérios de avaliação ficaram muito restritivos se comparados a norma de desempenho (ABNT NBR15575) e ao Procel Edifica Residencial. Assim, foi realizada uma



revisão nos indicadores com o principal objetivo de atualizar e adequar a metodologia às normas e diretrizes voltadas a elaboração de projetos habitacionais. Também foi criado um critério Bônus que conta como um critério de livre escolha, proporcionando maior flexibilidade ao projeto na incorporação de itens adicionais que contribuem para a pontuação e obtenção do Selo.

### 3.3.4.2 Níveis de classificação

De acordo com a quantidade de critérios atendidos o empreendimento obtém determinado nível classificatório do Selo Casa Azul. O Selo é dividido em três níveis: Bronze, Prata e Ouro, conforme visto em Quadro 5 (JOHN; PRADO, 2010).

**Quadro 5** - Níveis de Classificação do SCA

<b>NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO</b>	
<b>BRONZE</b>	• Para que um empreendimento seja classificado com o nível Bronze terá que obedecer 19 critérios de sustentabilidade obrigatórios, dentre os 53 previstos pelo Selo.
<b>PRATA</b>	• Para atingir o nível Prata, o empreendimento deverá atender os 19 critérios do nível Bronze e mais outros 6 de livre escolha.
<b>OURO</b>	• Para atingir o nível Ouro, o empreendimento deverá obedecer 31 critérios, sendo 19 obrigatórios e mais 12 de livre escolha.

**Fonte:** Adaptado de JOHN; PRADO (2010).

Podem realizar a solicitação para adoção do Selo as empresas construtoras, o Poder Público, empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades representantes de movimentos sociais. O Selo se aplica a todos os tipos de projetos de empreendimentos habitacionais que de alguma forma venha a ser financiada pela CAIXA (JOHN e PRADO, 2010).

## **CAPÍTULO 4:**

### **PERCEPÇÃO DO CONCEITO**

#### **4.1 Percepção de profissionais do setor da construção civil, consumidores e clientes finais.**

Um projeto concebido sob o conceito *Green Building* requer conhecimentos que vão além do trabalho individual de cada profissional, por isso, a troca de ideias, experiências, o estudo sobre materiais disponíveis (certificados), e das técnicas e tecnologias adequadas é importantíssimo para atingir o potencial operacional mais alto possível para um empreendimento (AMARAL, 2013).

Portanto, o conhecimento adequado quanto ao conceito por parte dos profissionais envolvidos no desenvolvimento e construção de um projeto se torna de suma importância (AMARAL, 2013).

Segundo Lunardelli (2014), entretanto o conhecimento dos profissionais do setor da construção civil, quanto a consciência ambiental, questões de sustentabilidade, construção sustentável e a importância dada quanto a estes assuntos ainda é considerada insuficiente.

De acordo com Prizibela (2011), os investidores e contratantes desempenham um papel tão importante quanto os profissionais relacionados diretamente no setor da construção civil, quando se refere a edificações mais sustentáveis.

Se, por um lado, os investidores são determinantes para a produção de edificações mais eficientes, por outro, o consumidor tem o poder de influenciá-lo e direcionar seus investimentos criando demandas maiores para o consumo consciente (PRIZIBELA, 2011).

Em geral a maioria dos agentes envolvidos no setor tendem a ser conservadores em suas avaliações sobre o potencial do mercado em questão. Esperam que a tendência se consolide, uma vez que, ainda é insuficiente, a parcela da população consciente dos desafios ambientais existentes, e que poderia criar uma pressão de mercado afim de estimular os atores a realizar os

investimentos necessários para que se adotem imediatas ações em larga escala (DINIS *et al.*, 2007).

A falta de informação por parte dos consumidores, faz com que muitos acreditem que materiais sustentáveis apresentam qualidade inferior. Ainda, a economia futura durante a operação, em manutenções e gastos básicos como água e energia não é vista como vantajosa para grande parte da sociedade, que prioriza imóveis com menor custo na hora da compra. Desse modo, os investidores, que devem desembolsar um capital maior inicialmente e repassar esse valor aos compradores, não acreditam que o selo seja um atrativo à venda (BARROS e BASTOS, 2015).

Nesse âmbito, também é importante ressaltar o papel do governo no incentivo às construções sustentáveis e à obtenção de certificações ambientais por parte dos empreendimentos residenciais multifamiliares, já que grande número desses empreendimentos são financiados com o dinheiro público, principalmente as construções populares (BARROS e BASTOS, 2015).

Frente a sua notável contribuição para a sustentabilidade na construção civil, associar os programas de certificação ambiental às políticas públicas de habitação, pode ser uma importante ação para viabilizar, intensificar e incentivar a sustentabilidade dos empreendimentos, popularizando o conceito *Green Building* no país (SILVA, 2016).

No entanto, as questões assim abordadas, para transformarem-se em propostas realistas e serem absorvidas pelo mercado imobiliário, devem receber ponderações relativamente à disseminação do conceito e seus benefícios perante os profissionais envolvidos e pelo público consumidor (DINIS *et al.*, 2007).

Diante aos fatos expostos, o presente trabalho buscou informações para avaliar e determinar o nível de conhecimento do conceito *Green Building* e das Certificações Ambientais, por parte dos profissionais ligados ao setor da construção civil e seus usuários, buscando verificar se estes já se apresentam altamente difundidos ou ainda são tratados em geral de forma subjetiva.

## **4.2 Metodologia de obtenção dos dados**

Este trabalho apresenta uma metodologia, quanto ao ponto de vista de sua natureza, sob a forma de uma pesquisa aplicada e de forma exploratória quanto aos objetivos. Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizado por meio de um estudo de caso, que possibilitou um conhecimento detalhado do tema em questão.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma ampla revisão da literatura existente, em artigos, livros, catálogos e demais documentos bibliográficos pertinentes ao tema abordado, assim como também por meio da leitura e interpretação das documentações e exigências referentes ao sistema de classificação das certificações ambientais apresentadas.

Foi elaborado um questionário digital (ver Apêndice A), para levantamento de informações quanto ao perfil, ponto de vista e conhecimento dos entrevistados referente ao tema abordado.

O questionário foi direcionado para profissionais ligados diretamente ao setor da construção civil (engenheiros civis e arquitetos), assim como também para profissionais de outros setores, que foram caracterizados como possíveis clientes, ambos da região metropolitana de Belo Horizonte.

Ao todo foram coletadas 118 respostas, onde, destas, foram 71 profissionais relacionados ao setor da construção civil (engenheiros civis ou arquitetos), correspondendo a aproximadamente 60 % do total, e 47 entrevistados de outros setores.

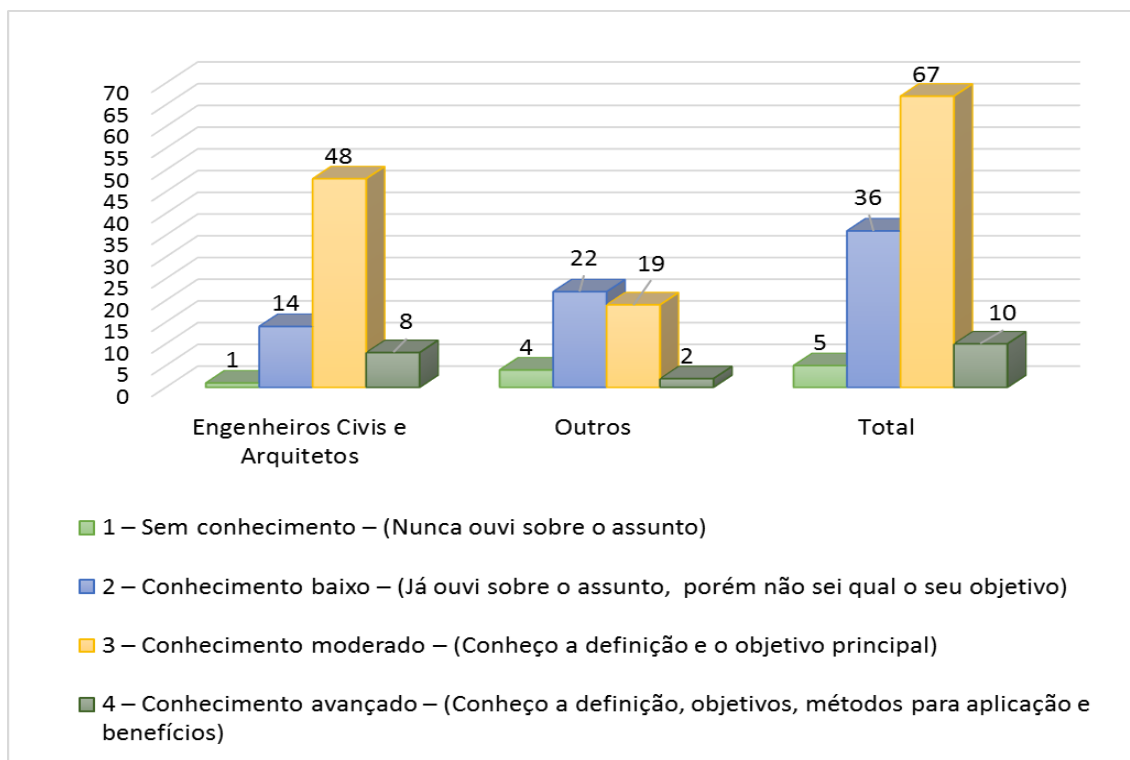
A partir dos dados obtidos, foi realizado a tabulação e análise dos mesmos, sendo estes apresentados em planilhas e gráficos.

## **4.3 Análise dos dados e discussão dos resultados**

Após a análise dos dados coletados, verificou-se que dos 118 entrevistados, aproximadamente 57 % declararam ter um conhecimento moderado, ou seja, conhecem a definição e objetivo principal, quanto ao conhecimento do conceito *Green Building* ou Construção Sustentável, enquanto outros 30 % declaram possuir um baixo conhecimento, conforme demonstrado na Figura 1.

Levando em consideração apenas os 71 profissionais relacionados diretamente ao setor da construção civil, notou-se que aproximadamente 68 % dos entrevistados relataram possuir um conhecimento moderado e apenas 11 % destes possuem um conhecimento avançado quanto ao assunto em questão.

Em contrapartida, ao analisar as respostas dos 47 demais entrevistados, observou-se que a maioria, aproximadamente 55 % declararam ter baixo ou nenhum conhecimento quanto ao conceito *Green Building*.



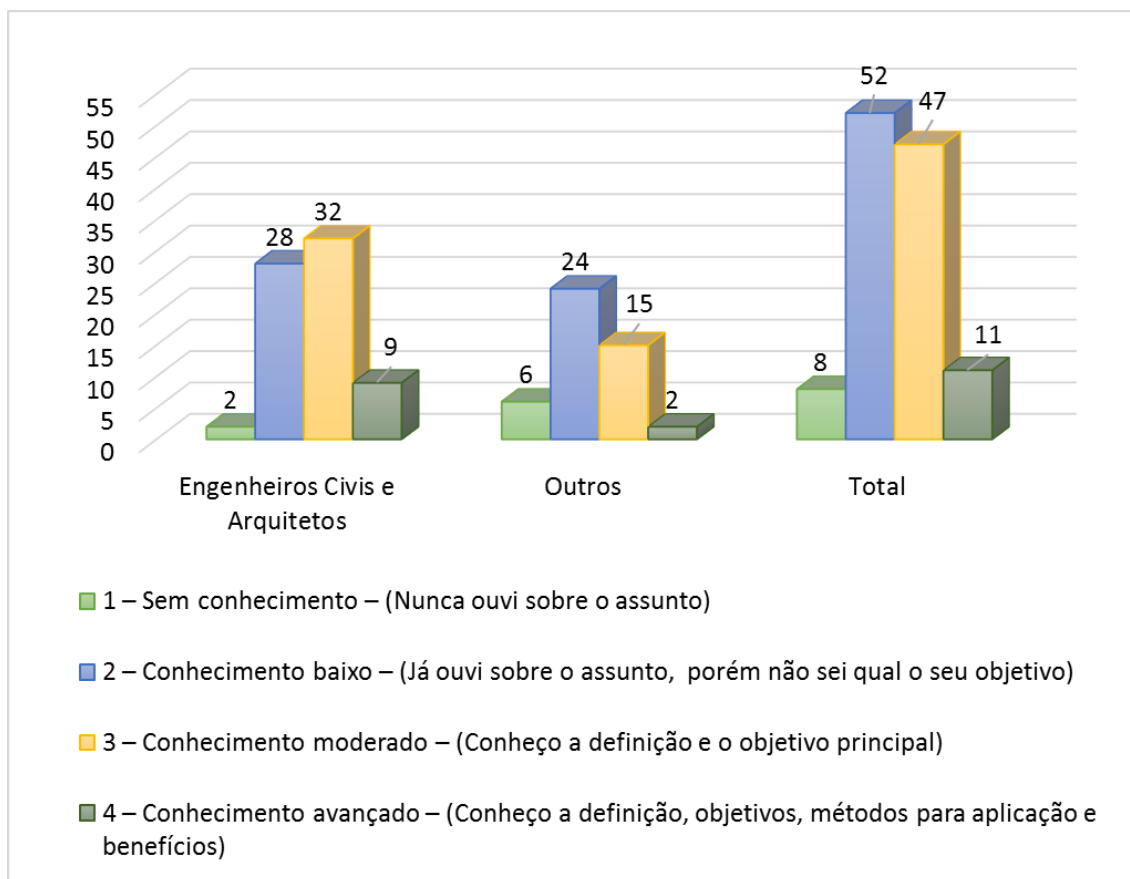
**Figura 1** - Conhecimento e percepção quanto ao conceito *Green Building*.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Ao avaliar as respostas dos entrevistados referente aos termos Certificação Ambiental ou Selos Verdes, conforme apresentado na Figura 2, pode-se perceber um menor conhecimento quando comparado diretamente com os termos tratados na Figura 1.

Para os termos Certificação Ambiental e Selo Verde demonstrado na Figura 2, a maioria dos entrevistados 44 % relataram possuir um baixo conhecimento, e 40 % conhecimento moderado.

Quanto as respostas do engenheiros civis e arquitetos, 48 dos 71 entrevistados possuem um conhecimento moderado, porém quando se tratando dos 47 demais entrevistados, 30 destes, possuem baixo ou nenhum conhecimento referente ao tema abordado.



**Figura 2** - Conhecimento e percepção quanto ao termo Certificação Ambiental.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Outro parâmetro abordado na pesquisa foi o nível de conhecimento referente a cada uma das quatro principais Certificações Ambientais no país na atualidade, sendo estas: LEED; Processo AQUA; Procel Edifica e o Selo Casa Azul.

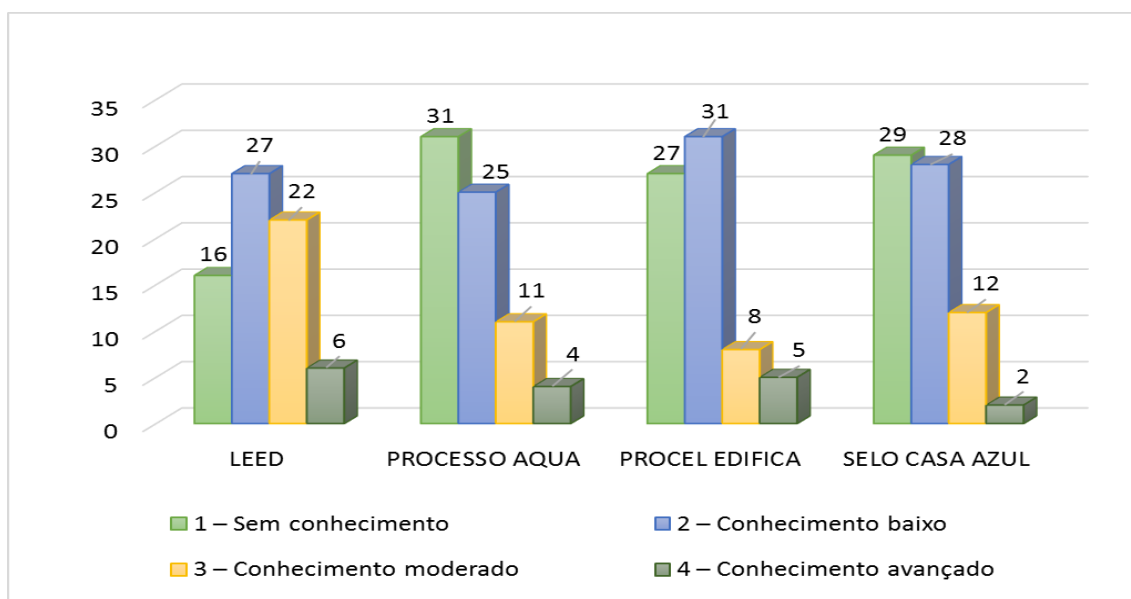
Para cada uma destas foi considerado a 4 opções:

- 1 – Sem conhecimento – (Nunca ouvi sobre o assunto);
- 2 – Conhecimento baixo – (Já ouvi sobre o assunto, porém não sei qual o seu objetivo);
- 3 – Conhecimento moderado – (Conheço a definição e o objetivo principal);
- 4 – Conhecimento avançado – (Conheço a definição, objetivos, métodos para aplicação e benefícios);

Analisando as respostas de acordo profissionais do setor da construção civil, quanto ao Conhecimento e percepção das principais Certificações Ambientais utilizadas no Brasil (Figura 3), notou-se que para todas estas o nível de conhecimento é em sua maioria baixo ou sem conhecimento.

Ao se Tratar das Certificações Processo AQUA, Procel Edifica e Selo casa Azul, em torno de 80% declararam possuir baixo ou nenhum conhecimento sobre as mesmas.

Entre todas, quanto ao grau de conhecimento dos profissionais, destaca-se a certificação LEED, apresentando 22 respostas como conhecimento moderado e 6 respostas considerando conhecimento avançado, apesar da maioria, 60 % também ser caracterizado como baixo ou nenhum conhecimento.



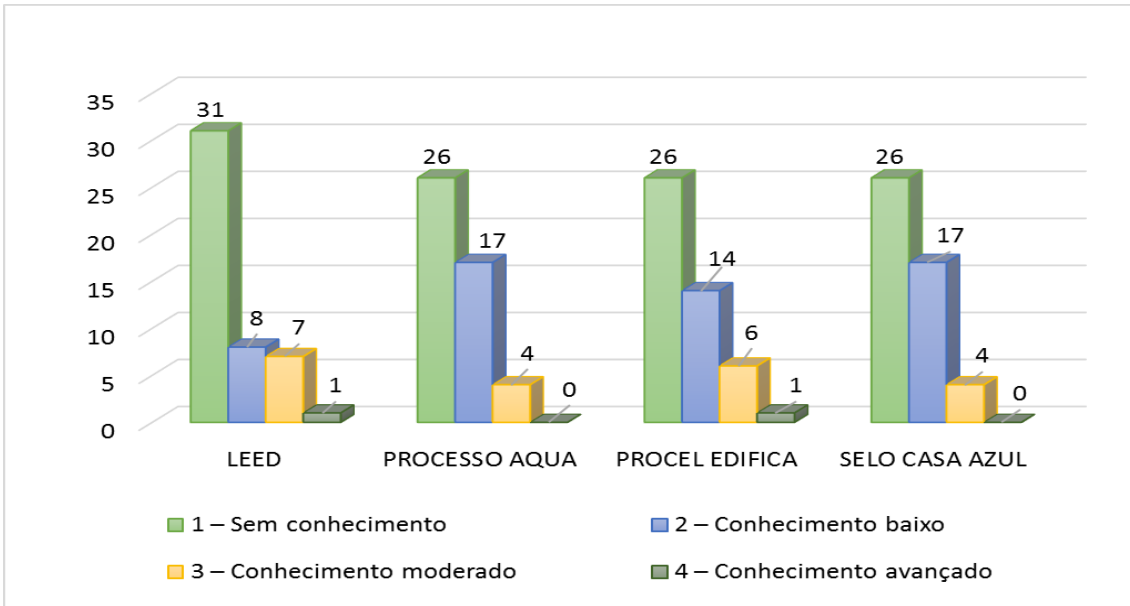
**Figura 3** - Conhecimento e percepção das principais Certificações Ambientais utilizadas no Brasil, de acordo com profissionais do setor da construção civil.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Assim como declarado pelos profissionais do setor da construção civil, para os demais entrevistados, notou-se também que para todas estas, o nível de conhecimento é em sua maioria considerado baixo ou sem conhecimento, correspondendo em torno de 87 % dos 47 entrevistados, conforme apresentado na Figura 4.

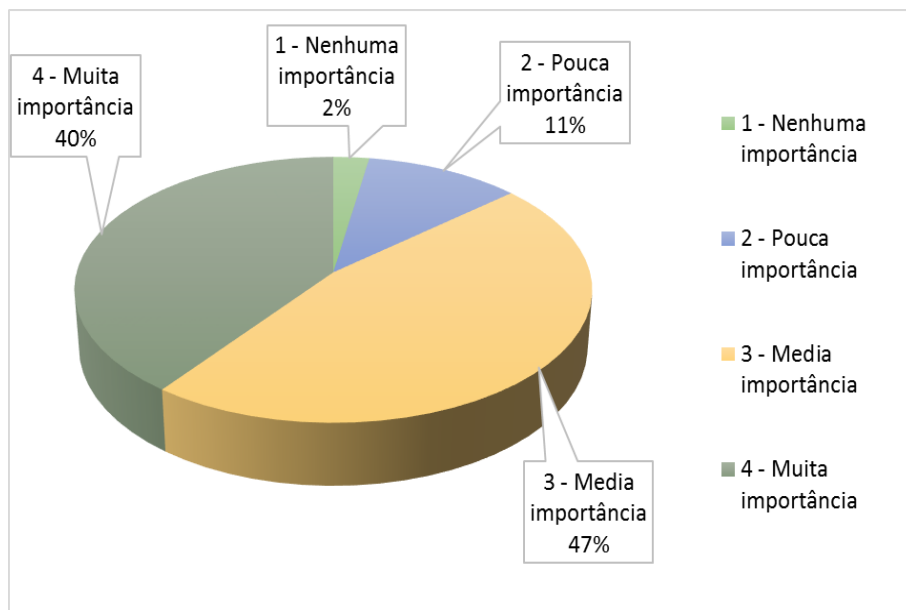
Outra questão abordada e apresentada pelos entrevistados, indica a relação envolvendo o fato de uma edificação ser considerada uma construção sustentável e o quanto esse fator pesaria como um diferencial no momento da escolha para compra uma edificação (Figura 5).

Perante esse contexto, notou-se que grande parte considera com um fato de média importância, somando em torno de 47 % dos entrevistados, sendo outros 40 % consideram esse fator como muito importante.



**Figura 4** - Conhecimento e percepção das principais Certificações Ambientais utilizadas no Brasil, de acordo profissionais de outros setores quaisquer.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).



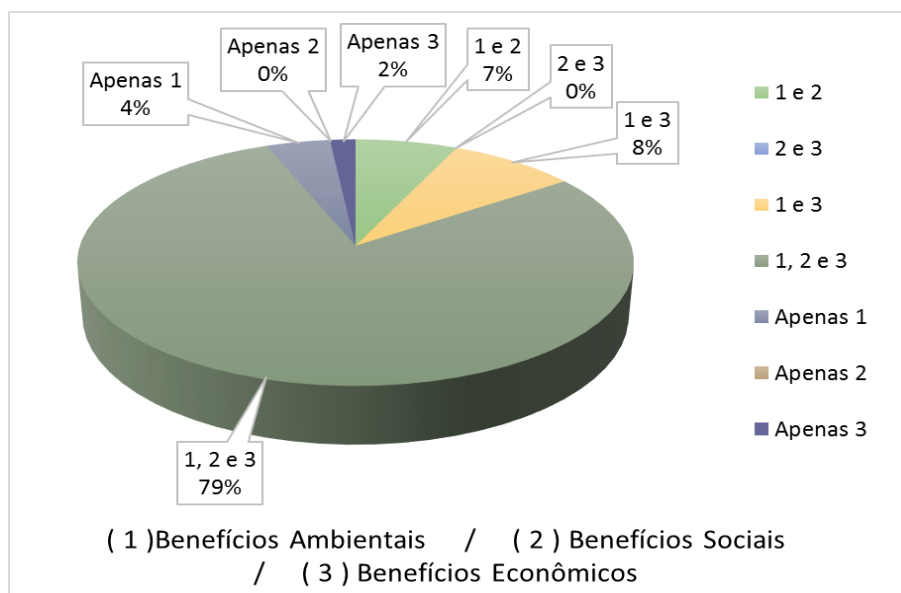
**Figura 5** - Classificação quanto ao nível de importância, de uma construção sustentável ser considerada como um diferencial.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Nota-se também, conforme demonstrado na Figura 6, que a grande maioria dos entrevistados possuem consciência dos benefícios que podem ser atribuídos a uma edificação que é considerada uma construção sustentável.



Entre as 118 respostas analisadas, 93 destas declararam considerar que uma construção sustentável atribui a edificação, benefícios ambientais, benefícios sociais e benefícios econômicos, somando em torno de 79 % do total dos entrevistados.

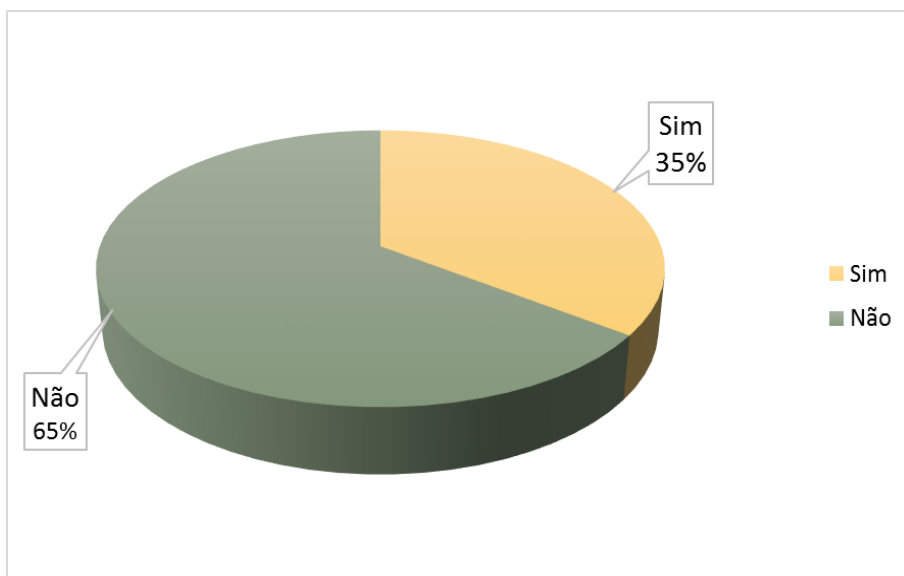


**Figura 6** - Opinião quanto aos benefícios atribuídos a uma edificação que é considerada uma construção sustentável.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Afim de verificar também como se apresenta na prática a utilização desses métodos de aplicação e avaliação do conceito *Green Building*, foi avaliado junto aos profissionais diretamente relacionados ao setor da construção civil (engenheiros civis e arquitetos), quais deste já tiveram algum tipo de contato profissional com algum projeto que tivesse em sua concepção o conceito de construção sustentável e obtivesse alguma certificação ambiental.

Entre os 71 profissionais envolvidos diretamente ao setor da construção civil, apenas 25 destes que corresponde a 35 % tiveram contato direto com projetos sob a concepção do conceito *Green Building*, conforme demonstrado na Figura 7.



**Figura 7** - Profissionais do setor da construção civil que tiveram contato com algum projeto que tivesse em sua concepção o conceito de construção sustentável e obtivesse alguma certificação ambiental.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou a importância da sustentabilidade em edificações destacando os benefícios ambientais, sociais e econômicos, que podem ser adquiridos com a aplicação de práticas sustentáveis por meio da concepção do projeto sob o conceito *Green Building*.

Este também buscou a avaliação e análise do nível de conhecimento e percepção, quando aos conceitos envolvendo a sustentabilidade nas construções e os métodos de aplicação e avaliação.

De acordo com os dados coletados e após a análise realizada quanto aos mesmos, pode-se verificar e concluir que grande parte dos entrevistados possuem um conhecimento quanto a existência do conceito de construção sustentável, a importância do mesmo na atualidade e os benefícios que estas podem atribuir as edificações, porém este conceito ainda não se apresenta amplamente difundido, sendo constatado um nível moderado de conhecimento tanto dos profissionais diretamente relacionados ao setor quanto dos profissionais dos demais setores.

Contudo, quando se avalia o conhecimento e a percepção quanto as principais certificações utilizadas no Brasil atualmente e a aplicação do Conceito de Construção sustentável, verificou-se um nível de conhecimento considerado baixo ou quase inexistente, conforme respondido por aproximadamente 80 % dos entrevistados, o que pode ser considerado como um campo ainda a ser melhor explorado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, André Felipe Moura. **Todo brasileiro merece nível A: habitação multifamiliar para o programa minha casa minha vida energeticamente eficiente**, 126f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/12377>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

AMARAL, Marco Antônio Teixeira de. **Green Building: Análise das dificuldades (ainda) enfrentadas durante o processo de certificação LEED no Brasil**, 61f. Dissertação (Mestrado em Gestão empresarial) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/11105>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

ANTONIOLI, Paulo Eduardo. **Subsídios conceituais para o planejamento se sistemas de gerenciamento de facilidades em edificações produtivas**, 26f. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT\\_00358.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00358.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BARBOSA, Raquel Tirello Zandemonigne. **As seis dimensões da sustentabilidade como abordagem para recomendações para a habitação unifamiliar baseadas nas diretrizes do Selo Casa Azul**, 147f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa - Minas Gerais, 2013. Disponível em: <[http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2194/texto%20completo.pdf?s\\_equence=1&isAllowed=y](http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2194/texto%20completo.pdf?s_equence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BARROS, Mariana Chaves; BASTOS, Nathalia Flinkas de Argollo. **Edificações sustentáveis e certificações ambientais – análise do selo Qualiverde**, 90f. Projeto de Graduação – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola Politécnica Curso de Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013521.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BARROSO, Luís Pedro Marques. **Construção sustentável – Soluções comparativas para o uso eficiente da água em edifícios**, 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Nova Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologias. Lisboa, Portugal, 2010. Disponível em: <[https://run.unl.pt/bitstream/10362/4112/1/Barroso\\_2010.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/4112/1/Barroso_2010.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BAVARESCO, Danicler; MIOTTO, José Luiz; SOUZA, Rafael Alves de. Práticas sustentáveis aplicadas à concepção de edificações residenciais multifamiliares. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, PR. V. 7, Nº. 4, p. 19-45, dez. 2015. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/301651067>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

BORGES, Carlos Alberto Moraes. **O conceito de desempenho das edificações e sua importância para o setor da construção civil no Brasil**, 263f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC: TELLO, Rafael; RIBEIRO, Fabiana Batista (Org.). **Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da Construção**, 160f. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.cbic.org.br/arquivos/Guia\\_de\\_Boas\\_Praticas\\_em\\_Sustentabilidade\\_CBIC\\_FDC.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/Guia_de_Boas_Praticas_em_Sustentabilidade_CBIC_FDC.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2016.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**, 60f. Belo Horizonte, FIEMG, 2008. Disponível em: <<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GuideSustentabilidadeNaConstrucao.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

DA ROSA, Monique Petry. **Viabilidade econômico-financeira e benefícios ambientais da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil produzidos em Florianópolis SC**, 168f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/102260/243575.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

DINIS, Henrique; MEIRELLES, Célia Regina; VASCONCELOS, Ricardo Laurentino. Sustentabilidade e a produção de edifícios para o mercado imobiliário. 9p. *In*: **VII Seminário Internacional da LARES**. out. 2007. Disponível em: <<http://lares.org.br/2007/artigos/T057-Dinis.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

ELETROBRAS: PORTELA JUNIOR, Edison Alves, *et al* (Org.). **Manual para etiquetagem de edificações públicas**, 121 p. 2014. Disponível em: <[https://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/sustentabilidade/manual\\_etiquet\\_edific\\_publicas\\_20141010.pdf](https://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/sustentabilidade/manual_etiquet_edific_publicas_20141010.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2016.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI – FCAV: FERREIRA, José Joaquim do Amaral, *et al* (Org.). **Referencial técnico de certificação “Edifícios habitacionais - Processo AQUA”**. 99 p. São Paulo, 2010. Disponível em: <[http://www.vanzolini.org.br/download/RT\\_Edificios\\_habitacionais\\_v2\\_2013.pdf](http://www.vanzolini.org.br/download/RT_Edificios_habitacionais_v2_2013.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2016.

GODOI, Bruna Canela de Souza. **Requisitos de sustentabilidade para o desenvolvimento de projetos residenciais multifamiliares em São Paulo**, 210f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-29052012-133544/en.php>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

GRÜNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; TAVARES, Sergio Fernando. Certificação Ambiental de Habitações: Comparação entre LEED For Holmes, Processo AQUA e Selo Casa Azul. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP. V. 17, Nº 2, p. 195-214, abr-jun. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n2/a13v17n2.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

JOHN, Vanderley M.; PRADO, Racine Tadeu Araújo. Boas práticas para habitação mais sustentáveis: Selo casa azul (CAIXA). **Páginas & Letras**. São Paulo, 2010. 204p. il. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_azul/Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_azul/Selo_Casa_Azul.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2016.

LEITE, Vinicius Fares. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistema LEED e AQUA**, 50f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

LOPES, Andréia Antonucci. **Construção Sustentável: Medidas Construtivas Sustentáveis que Buscam Aumentar a Eficiência no Uso dos Recursos e Minimizar os Impactos ao Meio Ambiente**. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli659.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

LOTTI, Marcella Guaraná Mascheroni. **Processo de desenvolvimento e implantação de sistemas, medidas e práticas sustentáveis com vista a certificação ambiental de empreendimentos imobiliários - Estudo de Caso - Empreendimento Bairro Ilha Pura - Vila dos Atletas 2016**, 140f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013255.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

LUNARDELLI, Paula Espindola. Importância da sustentabilidade na formação do engenheiro civil: análise do nível de conhecimento e conscientização ambiental de futuros profissionais. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, RS. Nº 48, ano XIII. jun.-ago. 2014. Disponível em: <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=1802>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

MARQUES, Andrews Delabona; SOARES, Eduardo Felipe Anastacio. **Estudo comparativo da aplicação do selo Procel Edifica para residências unifamiliares frente aos principais selos de certificação energética utilizados no Brasil**, 154f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnologia Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em:

<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3225/1/CT\\_COELE\\_2013\\_2\\_20.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3225/1/CT_COELE_2013_2_20.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2016.

PINHEIRO, Manuel Duarte. Ambiente e construção sustentável. **Instituto do Ambiente**. Amadora, Portugal, 2006. 241p. Disponível em:

<[http://www.lidera.info/resources/acs\\_Manuel\\_Pinheiro.pdf](http://www.lidera.info/resources/acs_Manuel_Pinheiro.pdf) >. Acesso em: 26 nov. 2016.

PIRES, Fernanda Maria. **Análise do comportamento sustentável das empresas do setor da construção civil da Grande Florianópolis**, 73f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em:

<<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293373>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

PRIZIBELA, Silvio Cezar Carvalho. **Aplicação de princípios de sustentabilidade em empreendimentos de grande porte: posicionamento dos arquitetos**, 208f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/30376054.pdf> >. Acesso em: 26 nov. 2016.

SALGADO, Mônica Santos; CHATELET, Alain; FERNANDEZ, Pierre. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p.81-99, out./dez. 2012. Disponível em:

<<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/22603>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

SANTOS, Karla Fernanda dos; OLIVEIRA, Danielle Meireles de; BRANCO, Luiz Antônio Melgaço Nunes. Sustentabilidade na construção de residências para o projeto MCMV. *In*: X Congresso Nacional de Excelência em Gestão – Transformação Organizacional para a Sustentabilidade ISSN (1984-9354), 2014. 14 p. **Anais...** Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/node/2349>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

SILVA, Daniel Comin da. **Avaliação da sustentabilidade em edifícios multifamiliares do programa minha casa minha vida em Criciúma, SC, segundo o Selo Casa Azul**, 270f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016 Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167878>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

SILVA, Othon José Castro. **Critérios para Seleção de Ecoprodutos: Uma Visão Crítica Acerca do Emprego de Materiais de Construção Sustentáveis no Brasil – o Caso da Madeira Plástica**, 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:

<<http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli211.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEARÁ - SINDUSCON-CE: CABRAL, Antônio Eduardo Bezerra *et al* (Org.). **Cartilha Green Building**. 44 p. Fortaleza, 2013. Disponível em:

<<http://www.sindusconce.com.br/downloads/publicacoes/7592d41be71fa68a9324538fb2232361.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

TAVARES, Marco Antonio Dardenne; BEZI, Paulina. **Análise da implantação das práticas no setor da construção civil conforme o selo AQUA**, 62f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Concreto) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012. Disponível em:

<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1037/1/CT\\_TCC\\_2012\\_2\\_02.PDF](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1037/1/CT_TCC_2012_2_02.PDF)>. Acesso em: 26 nov. 2016.

UCHOA, Gabriela; MACEDO, Livia; BARTZ, Cíntia. A avaliação da Construção sustentável no Brasil – Métodos. *In: XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 10 p. **Anais...** Maceió, 2014. Disponível em:

<[http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper\\_422.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_422.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2016.

VALENTE, Josie Pingret. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**, 65f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:

<<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000221.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

VIEIRA, Luciane Alves; BARROS FILHO, Mauro Normando Macêdo. A emergência do conceito de Arquitetura Sustentável e os métodos de avaliação do desempenho ambiental de edificações. **Humanae**, Recife. v.1, n.3, p.1-26, dez. 2009. Disponível em:

<<http://www.humanae.esuda.com.br/index.php/humanae/article/viewFile/55/32>>. Acesso em: 26 nov. 2016.



# APÊNDICES

## APÊNDICE A – Questionário *Green Building* ou Construção

### Sustentável

Esta pesquisa tem como objetivo a coleta de informações para base de dados da Monografia, do curso de Especialização em Construção Civil da Universidade Federal de Minas Gerais UFMG, 2016.

\*Obrigatório

#### Informações pessoais:

1. Nome:  
(opcional)

2. Qual sua idade? \*

*Marcar apenas uma opção.*

- ( ) Até 20 anos
- ( ) Entre 21 e 30 anos
- ( ) Entre 31 e 50 anos
- ( ) Acima de 50 anos

3. Qual seu grau de escolaridade? \*

*Marcar apenas uma opção.*

- ( ) Ensino fundamental ou médio; *Ir para a pergunta 5.*
- ( ) Ensino de nível Técnico; *Ir para a pergunta 5.*
- ( ) Ensino Superior; *Ir para a pergunta 4.*
- ( ) Pós Graduação (Especialização / Mestrado / Doutorado); *Ir para a pergunta 4.*

#### Informações pessoais (continuação):

4. Qual sua área de formação? \*

*Marcar apenas uma opção.*

- ( ) Engenharia Civil
- ( ) Arquitetura
- ( ) Outros

#### Informações relativas ao tema de pesquisa:

5. Como você classificaria o seu conhecimento quanto ao "Conceito *Green Building*" ("Construção verde" ou "Construção Sustentável")? \*

*Marcar apenas uma opção.*

- ( ) 1 – Sem conhecimento – (Nunca ouvi sobre o assunto)
- ( ) 2 – Conhecimento baixo – (Já ouvi sobre o assunto, porém não sei qual o seu objetivo)
- ( ) 3 – Conhecimento moderado – (Conheço a definição e o objetivo principal)
- ( ) 4 – Conhecimento avançado – (Conheço a definição, objetivos, métodos para aplicação e benefícios)

6. Como você classificaria o seu conhecimento quanto aos Termos "Certificação Ambiental" ou "Selo Verde"? \*

*Marcar apenas uma opção.*

- ( ) 1 – Sem conhecimento – (Nunca ouvi sobre o assunto)
- ( ) 2 – Conhecimento baixo – (Já ouvi sobre o assunto, porém não sei qual o seu objetivo)
- ( ) 3 – Conhecimento moderado – (Conheço a definição e o objetivo principal)
- ( ) 4 – Conhecimento avançado – (Conheço a definição, objetivos, métodos para aplicação e benefícios).

7. De acordo com os parâmetros de classificação citados na questão anterior assinale como você classificaria seu conhecimento, quanto as principais Certificações Ambientais utilizadas no Brasil.\*

Marcar apenas uma opção por linha.

	1 – Sem conhecimento	2 – Conhecimento baixo	3 – Conhecimento moderado	4 – Conhecimento avançado
LEED	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PROCESSO AQUA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PROCEL EDIFICA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SELO CASA AZUL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Em sua opinião, o fato de uma edificação ser considerada uma construção sustentável pesaria como um diferencial no momento da escolha para compra uma edificação? Como classificaria o nível de importância para tal? \*

Marcar apenas uma opção.

- ( ) 1 Nenhuma importância
- ( ) 2 Pouca importância
- ( ) 3 Média importância
- ( ) 4 Muita importância

9. Quais os benefícios você considera que podem ser atribuídos a uma edificação que é considerada uma construção sustentável? \*

( 1 ) Benefícios Ambientais / ( 2 ) Benefícios Sociais / ( 3 ) Benefícios Econômicos

Marcar apenas uma opção.

- ( ) Apenas 1
- ( ) Apenas 2
- ( ) Apenas 3
- ( ) 1 e 2
- ( ) 1 e 3
- ( ) 2 e 3
- ( ) 1, 2 e 3

A última questão é destinada somente para Engenheiros Civis e Arquitetos

10. Em sua carreira profissional já teve contato com algum projeto que tivesse em sua concepção o conceito de construção sustentável e obtivesse alguma certificação ambiental?

Marcar apenas uma opção.

- ( ) Sim
- ( ) Não