



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607, de 17/10/05, D.O.U. nº 202, de 20/10/2005
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

DEUVALDO CRAVEIRO PEREIRA

**Estudo Exploratório dos Modelos Contemporâneos da Construção Civil:
NBR:15575:2013, PBQP-H , AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa**

**Palmas - TO
2015**

DEUVALDO CRAVEIRO PEREIRA

**Estudo Exploratório dos Modelos Contemporâneos da Construção Civil:
NBR:15575:2013, PBQP-H , AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa**

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCCII) do curso de Engenharia Civil, orientado pela Prof.^a Dr^a Ângela Ruriko Sakamoto.

**Palmas – TO
2015**

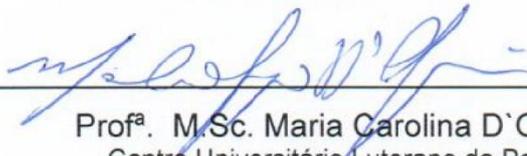
DEUVALDO CRAVEIRO PEREIRA**Estudo Exploratório dos Modelos Contemporâneos da Construção Civil:
NBR:15575:2013, PBQP-H , AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa**

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina Trabalho de conclusão de curso (TCC II) do curso de Engenharia Civil, orientado pela Prof.^a Dr.^a Ângela Ruriko Sakamoto.

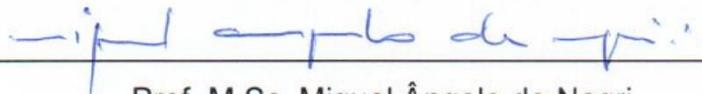
Aprovada em 04 / 11 / 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a Ângela Ruriko Sakamoto
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof.^a. M.Sc. Maria Carolina D'Oliveira
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. M.Sc. Miguel Ângelo de Negri
Centro Universitário Luterano de Palmas

DEDICATÓRIA

À Deus acima de qualquer outra coisa, porque sempre pude contar com ele em todos os momentos e em especial a minha família pela dedicação e compreensão, e a minha orientadora Ângela Ruriko Sakamoto.

AGRADECIMENTOS

Gostaria em primeiro lugar agradecer a Deus, que mim deu vida saúde para realizar este trabalho. A toda minha família, que sempre esteve ao meu lado, em especial meus pais, Raimunda Craveiro Pereira e Demétrio Barros Pereira e meu irmão Roberto Craveiro Pereira.

Ao apoio dado aos meus orientadores, Professora Ângela Ruriko Sakamoto e a professora mestre Maria Carolina D'Oliveira e professor Miguel Ângelo de Negri, e pelo ensinamento, pela paciência e a todo professores do curso de engenharia civil.

A todos os amigos conquistados na universidade, aos amigos dos grupos de estudos, pela força dada nos momentos certos. Talvez o destino nos leva a caminhos diferentes e/ou distantes, mais os laços aqui construídos, sempre manterão um elo.

RESUMO

PEREIRA, Deivaldo Craveiro. **Estudo Exploratório dos Modelos Contemporâneos da Construção Civil: NBR: 15575:2013, PBQP-H, AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa.** 2015. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano - Palmas - Palmas- To, Palmas, 2015.

O objetivo deste projeto é fazer uma análise comparativa entre os modelos contemporâneos da construção civil em Palmas-TO, identificando os pontos de convergência e os de divergência. A construção civil, em todas as etapas do seu ciclo de vida, do início da construção até o fim de sua utilidade, consome energia, gera resíduos, usa materiais e produtos, além de emitir gás carbônico na atmosfera. Os modelos estudados neste projeto, de forma direta ou indireta, estão relacionados a estas etapas e também à certificação sustentável. A construção civil é um setor muito competitivo e com consumidores cada vez mais conscientes e exigentes, portanto demanda ter profissionais atualizados e de atuação sustentável, onde a eficiência é indispensável. Este trabalho explora e discute a NBR: 15575:2013, PBQP-H, AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa da Econômica Federal (CEF), identificando os seus pontos de convergência e divergência, facilitando o seu entendimento pelos profissionais da área. Além de discutir os seus impactos e desafios da implantação identificados em dois estudos de caso realizados em duas empresas de construção civil e Palmas, TO.

PALAVRAS CHAVE: Sustentabilidade, Construção Verde, Desempenho na Construção Civil.

ABSTRACT

PEREIRA, Deuvaldo Craveiro. **Exploratory Study of Contemporary Models in Construction Sector: NBR: 15575:2013, PBQP-H, AQUA, LEED e Selo Azul da Caixa.** 2015. 60 f. TCC (Under Graduation) – Civil Engineering, Centro Universitário Luterano - Palmas - Palmas- To, Palmas, 2015.

This project goal is to compare and analyze the contemporary models of construction sector in Palmas-TO, identifying the convergence and divergence points among them. Construction, at all stages of its life cycle, from start to the end of its usefulness consumes energy, generates waste, uses materials and products, besides emitting carbon dioxide into the atmosphere. The models studied in this project, directly or indirectly, are related to these steps and also to seek green building certification. The construction industry is a very competitive sector, consumers are increasingly aware and demanding for a green industry, which requires professionals with sustainable footprints and technically well prepared, where efficiency is no negotiable matter. This paper explores and analyses NBR: 15575: 2013, PBQP-H, AQUA, LEED and Caixa Economica Federal (Brazilian Federal Bank) "Selo Azul" sustainable entrepreneurship label, identifying their points of convergence and divergence among them, facilitating their understanding by professionals. And besides, it discusses their implementation impacts, challenges and benefits in two case studies in the Palmas construction sector.

Key words: Sustainability, Green Building, Performance in the Construction Industry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Orçamento do Projeto de Pesquisa.....	33
Tabela 2 - Cronograma do Projeto.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de gradação do Selo Casa Azul	36
Quadro 2 - Resumo Categorias, Critérios e Classificação.	37
Quadro 3 - Resumo Categorias, critérios e classificação (cont.).....	38
Quadro 4 - Protocolo de pesquisa.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQUA	Alta Qualidade Ambiental
CEF	Caixa Econômica Federal
CBI	Conselho Internacional da Construção
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
DOF	Documento de Origem Florestal
FIETO	Federação das Indústrias do Estado do Tocantins
ISO	International Standard Organization
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
QAE	Qualidade Ambiental do Empreendimento
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SIAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
USGBC	United States Green Building Council
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arranjo institucional do PBQP-H	26
Figura 2 - Processo de certificação - AQUA.....	30
Figura 3 - Critério de avaliação LEED	34
Figura 4 - Síntese da Análise dos Modelos.....	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema.....	15
1.2	Hipóteses	15
1.3	Objetivo Geral.....	16
1.4	Objetivos Específicos	16
1.5	Justificativa	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Sustentabilidade.....	18
2.2	Construção Sustentável & Verde.....	20
2.3	Modelos de Referência em Edificações	23
2.3.1	NBR:15575:2013.....	23
2.3.2	PBQP-H.....	25
2.3.3	Processos AQUA - Alta Qualidade Ambiental.....	29
2.3.4	LEED	33
2.3.5	Selo Azul da CEF	355
2.4	Sistema de Gestão de Qualidade e a Qualidade Total	40
2.5	Dificuldades e Benefícios de Implantação.....	41
3	METODOLOGIA.....	444
3.1	Tipo de pesquisa	444
3.2	Objeto de Estudo.....	455
3.3	Local e Período de Realização da Pesquisa	455
3.4	Análise e Apresentação dos Casos.....	477
4	ANÁLISE	488
4.1	Modelos Estudados	488
4.2	Apresentação do Caso A.....	499
4.3	Apresentação do caso B	499
4.4	Benefícios e Dificuldades da Implantação.....	50
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
5.1	Certificação:	51

5.2	Consumo de Água e Energia:	52
5.3	Geração e Tratamento de Resíduos:	533
5.4	Uso de Materiais:	53
5.5	Emissão de Gás Carbônico:	54
5.6	Conforto Qualidade de Vida dos Moradores:	55
5.7	Manutenção Predial:	55
6	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
	ANEXOS	61
	Anexo A - Questionário	62
	Anexo B - Entrevista JP Arquitetura Construções LTDA	64
	Anexo C - Entrevista Construtora PAM Construções e Incorporadora LTDA	66

1 INTRODUÇÃO

Conforme Lannoy (2013), uma ampla discussão sobre o tema sustentabilidade toma conta do Brasil e do mundo, muito se fala sobre aquecimento global, eficiência energética, “*Green buildings*”, produtos recicláveis, entre outros. A preservação ambiental e a redução dos recursos naturais não renováveis têm gerado uma série de preocupações em relação ao futuro da vida no planeta.

Segundo a Caixa Econômica Federal - CEF (2010), a construção civil sustentável só será possível se exigir das empresas, esforço similar ao realizado para a implantação de sistemas de gestão da qualidade, ou seja, demanda: compromisso da alta direção, estabelecimento de políticas, metas progressivas, indicadores constantemente atualizados, formação de recursos humanos e evolução contínua. Ela amplia o escopo tradicional da qualidade, prazo, tecnologia e custo, incorporando as dimensões sociais e ambientais.

No Brasil, muitos consumidores duvidam da reputação e da qualidade dos produtos e serviços sustentáveis, porque confundem sustentabilidade com ecologia, o que leva à crença de que se é sustentável é mais caro e não tem ampla oferta no mercado, além de desconhecer os critérios que os tornam verdes (TÉCHNE, 2012).

Neste contexto, o mundo repensa seus valores e experimenta novos padrões de construção, pois a construção civil tem o histórico de grande gerador de resíduos e emissores de gases de efeito estufa. Surgem siglas como: AQUA, LEED, NBR 15575:2013, Selo Azul e PBQP-H, modelos e certificações que visam o desempenho e difundir boas práticas para diminuir os impactos urbanos das edificações, melhorando a qualidade de vida do usuário e reduzindo os custos de manutenção e infraestrutura. Além de buscar a autossuficiência, seja na questão energética como no consumo de água e no tratamento de resíduos.

Este estudo explora os conceitos destas diferentes siglas, identificando as divergências e convergências entre eles. E, por meio de um estudo de caso e investiga os desafios operacionais enfrentados por uma empresa do setor de construção civil em Palmas - TO para implementar as práticas propostas por uma das siglas estudadas.

1.1 Problema

A cidade de Palmas– TO, talvez por ser a capital mais nova da União, tem grande crescimento do setor da construção civil. Segundo a Federação das Indústrias do Estado do TO (FIETO, 2013) é o setor privado que mais movimenta recursos (financeiros e humanos) no Estado. Apesar da relevância econômica do setor não há ainda em Palmas nenhum empreendimento com certificação sustentável. Este fato despertou o interesse em investigar se há falta de clareza e entendimento do uso e aplicabilidade da grande quantidade de siglas para o tema (PBQP-H, AQUA, LEED, Selo Azul e 15.575:2013) e também investigar num estudo de caso as dificuldades enfrentadas por uma grande empresa estabelecida na região no uso de um desses modelos.

Além disso, o estudo visa esclarecer as diferenças entre os modelos de desempenho, sustentabilidade, qualidade e os considerando de classificação socioambiental. E ao fazer isso, permite contextualizar onde o conceito de construção verde, *green building*, se interpõe com os diferentes modelos. Entre os vários modelos podem-se citar: os de desempenho, como a NBR15.575:2013; os de sustentabilidade, LEED e AQUA; classificação socioambiental, como o SELO AZUL da CEF; e, o de qualidade, como o PBQP-H. Percebe-se que para os usuários não há clareza entre as diferenças dos modelos e também da sua aplicação. Portanto, o problema de pesquisa que norteia este trabalho é identificar os pontos de convergência entre os diferentes modelos e as possíveis dificuldades de implementação em Palmas - TO.

1.2 Hipóteses

Três hipóteses iniciais foram estabelecidas para nortear este trabalho, listadas a seguir:

H1: As empresas em Palmas acreditam que o alto custo inviabiliza a implantação de práticas sustentáveis ou a adoção de modelos de certificação para este fim.

H2: O Selo Azul da CEF é uma iniciativa do Governo Federal para atrelar a liberação de recursos financeiros à adoção de práticas verdes.

H3: A ausência da implantação de processos e gestão da qualidade dificultam o entendimento e adoção de qualquer modelo de referência citado.

1.3 Objetivo Geral

Fazer um estudo exploratório dos principais modelos e referências usadas na construção civil (NBR 15575:2013, PBQP-H, AQUA, LEED e Selo Azul da CEF), identificando pontos de convergência e divergência entre eles.

1.4 Objetivos Específicos

Além da pesquisa bibliográfica sobre os diferentes modelos este estudo visa:

- Identificar os possíveis desafios enfrentados pelas construtora de Palmas para sua implementação;
- Explorar como o conceito de sustentabilidade vem impactando a construção civil; e,
- A relação dos modelos estudados com o termo construção verde.

1.5 Justificativa

O presente trabalho busca mapear e apresentar de forma sintética os modelos citados. Ao fazer isso visa-se não só explicitar a importância de cada um deles como também facilitar os diferentes atores envolvidos (construtoras, acadêmicos, loja de construção, diferentes fornecedores, clientes, órgãos reguladores etc.) a entenderem e a adotarem práticas sustentáveis para o setor. Pois, a construção civil é um dos setores que mais gera entulhos e mais usa recursos do meio ambiente.

Ao abordar num estudo de caso as dificuldades enfrentadas pela construtora na implementação de um dos modelos, esta análise pode identificar possíveis lacunas ou oportunidades de melhoria que a integração universidade-empresa pode trazer ao desenvolvimento do setor. Assim possibilitando as empresas locais do setor se adequarem as tendências modernas de construção, e manterem a competitividade.

O estado do Tocantins tem características e facilidades naturais para aderir à construção verde, como: alta incidência de raios solares ao longo ano inteiro e uma estação definida de chuvas. O mapeamento das práticas da

construção verde deste estudo pode ajudar as construtoras a ampliarem a sua visão de projeto de edificações, incorporando o *green building* (construção verde). Dessa forma, a implantação de soluções sustentáveis, que reduzam impacto ambiental, a busca da eficiência energética e reuso da água passam a incorporar os projetos desde a sua concepção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para cumprir os objetivos gerais e específicos estabelecidos para este trabalho tomou-se como ponto de partida as definições de sustentabilidade, construção verde, construção civil sustentável, os conceitos de cada modelo (NBR 15.575:2013 PBQP-H, AQUA, LEED e Selo Azul) e as boas práticas para implantação de modelos de qualidade total no setor.

2.1 Sustentabilidade

Para Barbieri et al. (2010), o movimento pelo desenvolvimento sustentável parece ser um dos movimentos sociais mais importantes deste início de século e milênio. São incontáveis as iniciativas voluntárias, relacionadas com o desenvolvimento sustentável, subscritas por empresas de setores específicos como bancos, seguradoras, hotéis, indústrias químicas, das quais participam os grupos empresariais mais importantes desses setores. Grandes empresas criaram organizações como forma de mostrar seu comprometimento com esse movimento, como o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD), a Ceres, a Caux Round Table etc. Cartas de princípios e diretrizes de ação foram elaboradas e subscritas por milhares de empresas, como a Carta de Rotterdam, as Metas do Milênio e o Pacto Global. Com efeito, nenhum movimento social reuniu mais chefes de Estado como aconteceu nos eventos de 1992 no Rio de Janeiro e 2007 em Johannesburg.

De novo Barbieri et al. (2010) apontam que um aspecto central da adesão a um movimento social é a necessidade de substituir os meios e as práticas antigas por outras que traduzem os princípios, objetivos e diretrizes do novo movimento. Ao se comprometer com o desenvolvimento sustentável, a empresa deve necessariamente mudar sua forma de atuação para, no mínimo, reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Isso requer uma nova maneira de encarar a inovação, o que leva à ideia de inovação sustentável, ou seja, um tipo de inovação que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Para Cornélio (2011), o conceito de sustentabilidade é relativamente novo, está ligado a todos os setores da sociedade moderna e passa por todas as instituições que a compõe. A busca por atitudes sustentáveis tornou-se o objetivo principal deste milênio para os governos para atender às demandas do equilíbrio natural do planeta, de forma que o esgotamento dos recursos naturais e ecossistemas não atinjam as condições de sobrevivência da humanidade.

O surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável veio da percepção do problema na sociedade como um todo, e apesar da busca de ações locais direcionadas à sustentabilidade, devemos sempre visar a relação de forma global. A sociedade demanda recursos do meio ambiente em um ritmo que não permite sua renovação pelos processos naturais. Esta situação está se agravando gradativamente e em função disso vem surgindo iniciativas no sentido de propor um modelo de desenvolvimento sustentável para o planeta, capaz de garantir uma evolução que dure e que se sustente através dos tempos (SILVA, 2012).

Segundo Barbieri et al. (2010), inovar seguindo as três dimensões da sustentabilidade ainda não é a regra, até porque a inclusão das dimensões sociais e ambientais requer novos instrumentos e modelos de gestão, que só recentemente começaram a ser desenvolvidos com mais intensidade. Isso não é tarefa só das empresas que pretendem inovar. As instituições de ensino e pesquisa, os órgãos governamentais, as instituições de normalização, as organizações da sociedade civil, ou seja, o sistema nacional de inovação também tem um papel relevante nessa questão.

Na sociedade atual os valores ligados à sustentabilidade vêm ganhando cada vez mais espaço nas empresas lidere esses fatos permitem dizer que o movimento do desenvolvimento sustentável é um dos movimentos mais importantes do nosso tempo, e, a julgar pela vitalidade dos fatores institucionais presentes em praticamente todo o mundo, pode-se inferir que ele continuará se propagando por muitas décadas (BARBIERI et al., 2010).

2.2 Construção Sustentável & Verde

Construção sustentável é sinônima, desenvolver novos projetos sustentáveis, e aderir soluções e práticas para os problemas ambientais, buscando novas tecnologias para as edificações e proporcionando melhoria e conforto para o usuário na concepção cultural, social e econômico. A busca pela construção sustentável não foi um processo que teve o seu amadurecimento imediato, pois os problemas com a degradação da natureza e o esgotamento dos recursos naturais apareceram há algumas décadas. Somente a partir desse momento é que os profissionais, estudiosos e gestores envolvidos com o mercado de construção civil perceberam a necessidade das mudanças rumo à sustentabilidade (CORNÉLIO, 2011).

De acordo com CEF (2010), existem muitas definições para o desenvolvimento sustentável. Em comum, todas elas apontam para o fato de que o desenvolvimento promovido nos últimos 250 anos pela humanidade, que permitiu enormes ganhos em termos de qualidade e expectativa de vida para os seres humanos, vem alterando significativamente o equilíbrio do planeta e ameaça a sobrevivência da espécie.

Praticamente um consenso que a sobrevivência do planeta requer profundas transformações na sociedade industrial, alterando padrões tecnológicos de produção, hábitos de consumo e até raízes culturais. Inclusive, verificou-se a necessidade da transformação do Programa de Tecnologia de Habitação e da Financiadora de Estudos e Projetos, pois envolve a cadeia produtiva da construção civil que é considerada uma cadeia pouco sustentável (CEF 2010).

O Conselho Internacional da Construção (CIB) aponta a indústria da construção como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção. Tais aspectos ambientais, somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, sintetizam as relações entre construção e meio ambiente. A

operação dos edifícios é responsável por uma parcela significativa do consumo de energia nacional. O setor e seus clientes – todas as pessoas, portanto – contribuem de forma importante para as mudanças climáticas quando compram ou usam produtos da construção civil (CEF 2010, BRASIL, 2015).

Segundo Barbosa (2013), a certificação é um programa de etiquetagem de edifício que começam a surgir nesse momento, sendo de aplicação voluntária. Os sistemas de certificação definem requisitos mínimos e níveis de eficiência que qualificam a edificação sustentável, os programas de etiquetagem definem ações que resultam em redução de consumo que qualificam as edificações por sua eficiência. As tendências atuais em relação ao tema da construção sustentável caminham em duas direções. De um lado, centros de pesquisa em tecnologias alternativas pregam o resgate de materiais e tecnologias vernáculos com o uso da terra crua, da palha, da pedra, do bambu, entre outros materiais naturais e pouco processados a serem organizados em ecovilas e comunidades alternativas. De outro lado, empresários apostam em "empreendimentos verdes", com as certificações, tanto no âmbito da edificação quanto no âmbito do urbano. No entanto, muitos edifícios rotulados como verdes refletem apenas esforços para reduzir a energia incorporada e são, em muitos outros aspectos, convencionais, tanto na aparência quanto no processo construtivo. Além disso, devem-se questionar os benefícios que um selo desenvolvido para outra realidade pode trazer, especialmente para países como o Brasil que ainda não resolveram seus problemas mais básicos como pobreza e desigualdade social (BRASIL, 2015).

“Um empreendimento sustentável vai além das soluções de consumo racional de recursos, eficiência energética, gestão de resíduos e baixa emissão de gases de efeito estufa. O sustentável também aborda a qualidade de vida dos usuários e a permanência dos desempenhos ao longo do tempo, considerando os impactos urbanos associados e as questões econômicas operacionais e imobiliárias envolvidas ... A sustentabilidade na construção civil pode ser vista como consequência do desenvolvimento de empreendimentos mais sustentáveis, uma vez que estimulam o planejamento do desenvolvimento dos projetos e obras, a formalização e o aperfeiçoamento técnico de materiais e sistemas construtivos, a inovação tecnológica, a racionalização do processo produtivo, a preservação de recursos naturais, a responsabilidade social e, especialmente, a consolidação de um ambiente construído mais saudável e confortável”

(FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015)

No âmbito da Agenda 21, a construção sustentável para países em desenvolvimento é definida como: "um processo holístico que aspira a

restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído, e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica". No contexto do desenvolvimento sustentável, o conceito transcende a sustentabilidade ambiental, para abraçar a sustentabilidade econômica e social, que enfatiza a adição de valor à qualidade de vida dos indivíduos e das comunidades (BRASIL, 2015).

Portanto, o tema de sustentabilidade abrange a sociedade em geral, instigando o desenvolvimento de novas tecnologias de construções para as edificações verdes e a adoção de projetos inovadores que possam diminuir os impactos ao meio ambiente.

Nesse contexto, com a ameaça à sobrevivência humana e a procura de uma melhor imagem para a sociedade fez com que alguns setores se mobilizem procurando alternativas. No Brasil, destacam-se algumas instituições que analisam e se preocupam com as questões ambientais e a sustentabilidade, porém na construção civil, pouco se tem feito. Geralmente, ocorre a transferência da responsabilidade para o Governo, seja no desenvolvimento de novos produtos, no processo produtivo, na utilização do produto ou no seu aproveitamento pós vida útil. A indústria da construção civil brasileira tem grande parcela de contribuição na situação atual, apontada como um dos setores da economia que maior impacto gera sobre o ambiente natural (STACHERA JUNIOR; CASAGRANDE JUNIOR, 2007).

Segundo Stachera Junior e Casagrande Junior (2007), indústria da construção civil é muito importante no cenário industrial brasileiro, não só pela grande quantidade de recursos financeiros que movimenta e na geração de empregos, mas pelo grande volume de energia e recursos naturais que utiliza. Atualmente são discutidos, em nível global, ações para o desenvolvimento sustentável, minimizando a poluição como O Protocolo de Kioto que pretende promover a redução dos níveis de emissões de gases que provocam o aquecimento global (Efeito Estufa). O setor da construção civil no Brasil, com raras exceções, está em "a margem" desse processo de redução das emissões de gases que provocam o Efeito Estufa.

2.3 Modelos de Referência em Edificações

Nesta seção são apresentados os cinco modelos foco deste estudo: NBR 15.575:2013; PBQP-H; AQUA; LEED e Selo Azul da CEF.

2.3.1 NBR: 15575:2013

Conforme Martins et al. (2013), o conjunto normativo NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, traz como novidade o conceito de comportamento em uso dos componentes e sistemas das edificações, sendo que a construção habitacional deve atender e cumprir as exigências dos usuários ao longo dos anos, promovendo o amadurecimento e melhoria da relação de consumo no mercado imobiliário. Uma vez que, todos envolvidos na produção habitacional são incumbidos de suas responsabilidades, desde projetistas; fornecedores de material, componente e/ou sistema; construtor; incorporador e usuário. Com isso, é aguardada uma mudança de cultura na engenharia habitacional, passando pelos processos de criação, edificação e manutenção, que terão que ter um olhar mais criterioso, desde a concepção, passando pela definição de projeto, elaboração de plano de qualidade do empreendimento e de um manual abrangente de operação, uso e manutenção da edificação, contendo as informações necessárias para orientar estas atividades, na espera de uma produção mais qualificada.

A norma de desempenho NBR 15575 estabelece parâmetros, objetivos e quantitativos que podem ser medidos. Dessa forma, buscam-se a disciplina e a rastreabilidade das relações entre os elos da cadeia, a diminuição das incertezas dos critérios subjetivos (perícias), a instrumentação do Código de Defesa do Consumidor, o estímulo à redução da concorrência predatória e um instrumento de diferenciação das empresas (MARTINS et al, 2013). A avaliação do desempenho dos sistemas construtivos é um avanço para o setor e constitui o caminho para a evolução de todos que compõem a cadeia da construção civil.

A norma NBR 15575:2013 foi redigida segundo modelos internacionais de normalização de desempenho. Ou seja, para cada necessidade do usuário e condição de exposição, aparece a sequência de Requisitos de Desempenho,

Critérios de Desempenho e respectivos Métodos de Avaliação. O conjunto normativo compreende seis partes. (MARTINS et al., 2013).

Parte 1: Requisitos gerais;

Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;

Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;

Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;

Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas; e

Parte 6: Requisitos para os sistemas hidros sanitários.

O objetivo desta NBR é que os empreendimentos sejam construídos mediante exploração e consumo racionalizado de recursos naturais, com a menor degradação ambiental, menor consumo de água, de energia e de matérias-primas. Os projetos devem privilegiar soluções que minimizem o consumo de energia, a utilização de iluminação e ventilação natural e de sistemas alternativos de aquecimento de água. A economia de energia elétrica deve também ser considerada para aparelhos e equipamentos utilizados durante a execução da obra e no uso do imóvel (guinchos, serras, guias, aparelhos de iluminação, eletrodomésticos, elevadores, sistemas de refrigeração etc.). A norma estabelece que “as águas servidas provenientes dos sistemas hidros sanitários devem ser encaminhados às redes públicas de coleta e, na indisponibilidade dessas, deve-se utilizar sistemas que evitem a contaminação do ambiente local” (MARTINS et al., 2013).

Segundo Martins et al. (2013), durante a construção deve-se implementar um sistema de gestão de resíduos no canteiro de obras, nos moldes das resoluções CONAMA 307 e 448, de forma a minimizar sua geração e possibilitar a segregação de maneira adequada para facilitar o reuso, a reciclagem ou a disposição final em locais específicos. O atendimento a esta resolução afeta a vida útil, além disso a norma prega parâmetros para: características dos materiais e da qualidade da construção como um todo; o correto uso e operação da edificação e de suas partes; a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção; alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra; e, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo (trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana, etc.).

Assim a NBR 15575 veio atender às necessidades dos usuários de imóveis em quesitos como níveis de iluminação, isolamento acústico, conforto térmico, durabilidade, garantias, dentre outros. Ela institui três níveis de desempenho: o mínimo, que é obrigatório para todas as edificações residenciais abrangidos por ela; o intermediário e o superior, que ficarão a critério do empreendedor e conferem uma classificação mais elevada para o empreendimento (MARTINS et al., 2013).

Ainda segundo estes autores, a 15.575 estabelece que todos os componentes, elementos e sistemas devem manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto. É necessário que sejam procedidas intervenções periódicas de manutenção especificadas pelos respectivos fornecedores. Devem ser realizadas manutenções preventivas e, sempre que necessárias manutenções corretivas, realizadas assim que algum problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas patologias.

2.3.2 PBQP-H

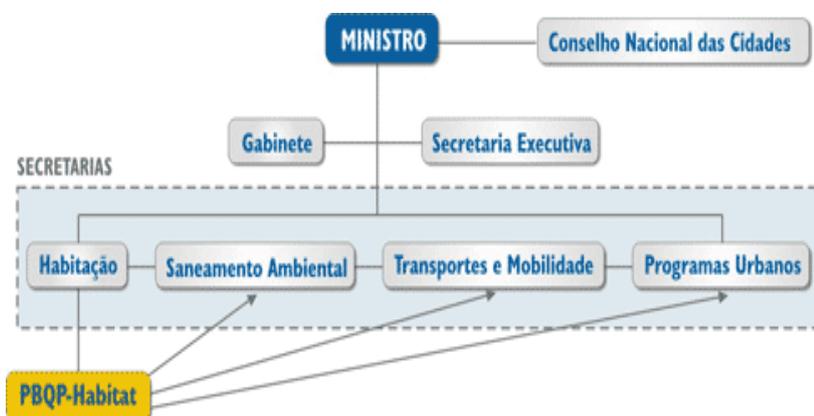
Segundo Barbosa (2013), o Ministério do Planejamento criou o programa de qualidade e produtividade na construção Habitacional, em 1998, e está auxiliando ao desenvolvimento de sistema e produtos economizadores de água. O programa foi desenvolvido atendendo a carta de Istambul, assinada na conferência do Habitat II (1996), e possui como meta a organização do setor da construção civil, melhorando a qualidade do habitat e modernização produtiva. No ano 2000, houve uma mudança no programa, passando a ser conhecido como Programa Brasileiro de Qualidade da Produção do Habitat (PBQP-H), e foi vinculado ao Ministério das Cidades, mais especificamente na Secretaria Nacional de Habitação, vide figura 1, englobando as áreas de saneamento e infraestrutura urbana. O objetivo inicial do programa é a habitação, mas está trazendo benefícios para todos os setores da cadeia construtiva, pois está reconhecendo empresas e produtos, que mostram um bom desempenho de qualidade em produção e bom desempenho em produtos. Faz parte do programa realização de teste qualidade em produto para construção civil,

analisando o desempenho técnico e econômico dos produtos atestando o bom desempenho.

Conforme Cornélio (2011), O objetivo da criação do PBQP-h é o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. Em longo prazo pretende-se criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social.

Para SINDUSCON-SP (2015), o PBQP-H tem como meta organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. Dessa forma, espera-se o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O objetivo, em longo prazo, é criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social.

Figura 1 - Arranjo institucional do PBQP-H



Fonte: Brasil (2015).

De acordo com SINDUSCON-SP (2015), a gestão compartilhada se dá de forma transparente, baseada fundamentalmente em discussões técnicas, respeitando a capacidade de resposta do setor e as diferentes realidades nacionais. Nesse sentido, o PBQP-H é um programa que se constrói sobre consensos, e sobre um arranjo institucional firmado na parceria entre setores públicos e privado.

Uma das grandes virtudes do PBQP-H é a criação e a estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor, no qual os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização, não só em medidas ligadas à tecnologia no sentido estrito (desenvolvimento ou compra de tecnologia; desenvolvimento de processos de produção ou de execução; desenvolvimento de procedimentos de controle; desenvolvimento e uso de componentes industrializados), mas também em tecnologias de organização, de métodos e de ferramentas de gestão (gestão e organização de recursos humanos; gestão da qualidade; gestão de suprimentos; gestão das informações e dos fluxos de produção; gestão de projetos). (SINDUSCON-SP, 2015).

Para aderir ao Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SIAC) deve-se estabelecer programar e manter os requisitos constantes no Referencial Normativo Nível “D” do Regimento (BRASIL, 2015). Após documentar esses procedimentos em um Manual da Qualidade e enviá-lo à Secretaria Executiva do SIAC, juntamente com a documentação institucional exigida, a empresa, caso aprovada, passará a constar na lista de empresas avaliadas em conformidade no site do PBQP-H, atualizada todo 5º dia útil do mês. A validade da adesão é de 6 meses, podendo ser prorrogada por igual período, mediante o envio da declaração de prorrogação até a data de validade.

O PBQP-H é um programa de adesão voluntária, onde o Estado é um agente indutor e mobilizador da cadeia produtiva da construção civil. Os diversos segmentos da cadeia produtiva, reunidos por unidade da federação, assistem a uma apresentação do Programa, feita por técnicos da Coordenação Geral do PBQP-H. Essa etapa busca sensibilizar e mobilizar o setor privado e os contratantes públicos estaduais para aderirem ao PBQP-H (BRASIL, 2015).

O PBQP-H por adotar um modelo de gestão inovador, descentralizado, baseado na construção de parcerias e no foco sobre resultados para o usuário final (o cidadão), tem a necessidade de alicerçar suas ações técnicas em informações que dê o suporte necessário à tomada de decisões por parte da Coordenação Geral do Programa; e, principalmente, a necessidade de avaliar os processos de tomada de decisão, quanto ao alcance dos propósitos e objetivos do Programa: melhoria da qualidade e produtividade, e modernização do setor da construção, da forma mais racional possível.

A implantação dos programas e sistemas da qualidade do PBQP-H resultam em significativa melhoria nos processos de produção de materiais de construção e na execução de obras. A redução do desperdício, dos prazos de execução de obras e do custo global do produto final é também consequência de um maior investimento na própria estrutura organizacional e gerencial, melhorando as condições e relações de trabalho no setor. A adoção de políticas sistêmicas de qualidade para a cadeia produtiva protege os direitos do consumidor e dos compradores de unidades habitacionais, ao garantir um maior grau de confiabilidade desses produtos. Com isso, o setor pode programar políticas de satisfação da clientela, atendendo de forma mais efetiva as necessidades e expectativas da população (BRASIL, 2015).

A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos. O **crescimento de atividades de não conformidade** sistemática de alguns fabricantes que desestabilizam, por efeito "dominó", grande parte do mercado. Esta atividade ilegal beneficia somente alguns fabricantes, revendedores de materiais e construtores inescrupulosos, e prejudica o usuário final da habitação. A não conformidade técnica de materiais e componentes da construção civil resulta em habitações e obras civis de baixa qualidade, afetando o cidadão, as empresas e o habitat urbano como um todo. Desperdício, baixa produtividade, poluição urbana e déficit habitacional fazem parte de um cenário, que o Sistema de Qualificação

de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos se propõe a transformar, em parceria com o setor privado. (BRASIL, 2015).

Para Brasil (2015), A adoção de políticas sistêmicas de qualidade para a cadeia produtiva protege os direitos do consumidor de materiais de construção e dos compradores de unidades habitacionais, ao garantir um maior grau de confiabilidade desses produtos. Com isso, o setor pode implementar políticas de satisfação da clientela, atendendo de forma mais efetiva as necessidades e expectativas da população.

A nova norma privilegia o consumidor, uma vez que tem como principal foco o atendimento às necessidades dos usuários quanto ao seu comportamento em uso, englobando requisitos e critérios de desempenho de segurança (estrutural, contra o fogo e no uso e na operação); habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico, acústico, lumínico, saúde, higiene, qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental), além de estabelecer as responsabilidades entre fabricantes, projetistas, construtores e usuários (BRASIL, 2015).

De acordo com Brasil (2015), definição dos destinos adequados dados aos resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (entulhos, esgotos, águas servidas), que respeitem o meio ambiente e estejam em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e com as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

2.3.3 Processos AQUA - Alta Qualidade Ambiental

Para Lannoy (2013), certificação AQUA (vide figura 02) é um processo de gestão do projeto que visa obter o selo de Alta Qualidade Ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação. Ela foi trazida para o Brasil pela fundação Vanzolini, uma instituição que certifica sistemas de gestão e produtos da construção civil e que atua desde 1967 no Brasil, é mantida pelos professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

AQUA é um conceito holístico e por esta razão, fundamenta-se na análise do local do empreendimento e de seu programa de necessidades. E, nesta globalidade, o AQUA busca proporcionar condições ideais de conforto e saúde para os usuários, respeitando o meio ambiente e a sociedade,

atendendo integralmente a legislação e obtendo viabilidade econômica por meio da análise do ciclo de vida dos empreendimentos. A Certificação AQUA é concedida pela Fundação Vanzolini, que faz três auditorias presenciais ao longo do desenvolvimento do empreendimento, fase Pré-Projeto, Projeto e Execução, a fim de verificar que todos os critérios de sustentabilidade foram atendidos (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

As auditorias são presenciais e independentes. Elas asseguram e atestam a conformidade do empreendimento às exigências de gestão e desempenho definidas nos referenciais técnicos. O empreendimento será certificado, com emissões dos certificados após as auditorias, uma vez constatado atendimento aos critérios dos Referenciais Técnicos de Certificação e comprovado o alcance do perfil mínimo.

Figura 2 - Processo de certificação - AQUA



Fonte: Fundação Vanzolini (2015)

É fundamental que o empreendedor esteja comprometido com o desenvolvimento sustentável desde o início do projeto, pois a certificação requer implantação de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e também o atendimento das 14 categorias de Qualidade Ambiental do Empreendimento (QAE), distribuídos nas seguintes maneiras (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015):

- 1- Relação do Edifício com o seu Entorno;

- 2- Escolha Integrada de Produtos, Sistemas e Processos Construtivos;
- 3- Canteiros de Obras de Baixo Impacto Ambiental;
- 4- Gestões da Energia;
- 5- Gestões da Água;
- 6- Gestão de Resíduos de uso e Operação do Edifício;
- 7- Manutenção – Permanência do Desempenho Ambiental;
- 8- Conforto Higrotérmico;
- 9- Conforto Acústico;
- 10-Conforto Visual;
- 11-Conforto Olfativo;
- 12-Qualidade Sanitária dos Ambientes;
- 13-Qualidade Sanitária do Ar;
- 14-Qualidade Sanitária da Água;

Cada uma das 14 categorias do AQUA pode ser classificada no nível: Básico (prática corrente ou regulamentar), Boa Práticas ou Melhores Práticas (desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental), e cabe ao empreendedor definir quais categorias atingirão a classificação máxima, intermediária e mínima, dependendo do contexto e de sua estratégia de sustentabilidade. Para um empreendimento ser certificado AQUA, o empreendedor deve ter um perfil mínimo de desempenho com **três** categorias no nível **Melhores Práticas** e **quatro** categorias no nível **Boas Práticas**, e **sete** categorias no nível **Base** (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

A preocupação em desenvolver um projeto habitacional sustentável não se resume apenas em planejar formas de economizar e racionalizar o uso de água e energia elétrica para ajudar o meio-ambiente. O termo tem um aspecto mais amplo e inclui preocupações com a continuidade da empresa investidora e, principalmente, o bem-estar do morador e da comunidade do entorno. “Os certificados de sustentabilidade, já estabelecidos há anos internacionalmente, funcionam para os locatários e moradores como segurança de uma habitação confortável, correta com o meio-ambiente e com valores de gasto de energia e água menores” (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Segundo a Fundação Vanzolini (2015), o processo AQUA desde a fase do Programa de um empreendimento facilita e permite a aplicação de soluções

sustentáveis e técnicas que contribuem para o menor impacto ambiental durante a construção, menor consumo dos recursos naturais e de geração de resíduos.

Processo AQUA na Fundação Vanzolini. Na prática, os objetivos de desempenho requerem desses projetos a redução nos impactos ambientais, considerando os materiais utilizados nas obras, o projeto, o processo construtivo, os equipamentos e sistemas, e a fase de uso do empreendimento, com ênfase em economia de água, energia, gestão de resíduos e facilidade de manutenção. Além disso, em todas essas etapas, estes objetivos também requerem o desenvolvimento de condições ideais de conforto e saúde dos usuários, sejam eles atletas, público, dirigentes, jornalistas, administradores, funcionários e todos os demais usuários. Para os usuários, durabilidade dos materiais e sistemas construtivos, facilidade de manutenção, planejamento da gestão de resíduos, condições de iluminação diurna e noturna adequadas, entre outros requisitos (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

O IPTU Verde estabelece requisitos em cinco grandes áreas: Gestão Sustentável das Águas; Eficiência e Alternativa Energética; Projeto Sustentável; Emissão de Gases de Efeito Estufa e Bonificações. A sustentabilidade do edifício está relacionada à redução dos impactos ambientais ao longo do seu ciclo de vida, ao uso racional de recursos, gestão sustentável da água e da adoção de soluções que propiciem a eficiência energética (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Para obter a certificação do empreendimento em uso e operação, as rotinas de gestão predial devem ser planejadas e monitoradas periodicamente (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

É importante que haja uma gestão de manutenção visando à minimização dos problemas durante a fase de operação, estando ela relacionada com a qualidade dos sistemas instalados e informações documentais passadas aos usuários. Acesso facilitado aos sistemas e a automação predial são ferramentas que auxiliam a gestão de manutenção sendo também itens avaliados no processo de certificação (LEITE, 2011).

2.3.4 LEED

O sistema norte-americano conhecido como *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), é uma certificação para edifícios sustentáveis de alto desempenho, a partir de uma pontuação dada de acordo com critérios de racionalização de recursos. Ele foi concebido em 1999 pela ONG americana U.S. *Green Building Council* (USGBC), com o objetivo de desenvolver a indústria da construção sustentável, utilizando forças de mercado para promover a adoção de práticas de “*green building*” em um processo integrado de concepção, implantação, construção e operação de edificações e espaços construídos. O USGBC conjuga mais de 4000 organizações, desde profissionais da indústria da construção até universidades, passando por organizações não governamentais, instituições federais, estaduais e locais (LEITE, 2013).

Para Machado (2013), no Brasil, há iniciativas de adaptações pontuais, e a adoção do sistema LEED figura como grande diferencial competitivo e de estratégia de marketing, principalmente para prédios corporativos. Entretanto, uma vez que a maior parte das referências normativas e de desempenho são norte americanas, sem equivalentes no Brasil, a aplicação destas está muito longe da realidade brasileira. E finalmente, o sistema também atende apenas a Agenda Verde, excluindo, na quase totalidade, aspectos sociais de sua avaliação.

Segundo Leite (2013), o processo de classificação LEED compreende pré-requisitos mínimos a serem atendidos pelo projeto e pontuações que variam de acordo com a categoria a ser atendida (total de 110 pontos), de acordo com os seguintes níveis:

- Certified: 40-49 pontos;
- Silver: 50-59 pontos;
- Gold: 60-79 pontos;
- Platinum: 80 pontos e acima deste.

A figura 3 apresenta as categorias de desempenho do sistema de classificação LEED, e bem como descrição de cada um delas. Este sistema de avaliação foi primeiramente desenvolvido para construções novas, e com a

evolução e demanda novas versões foram desenvolvidas. No Brasil o GBC disponibiliza os seguintes tipos de LEED.

LEED NC – Novas construções e grandes projetos de renovação;

LEED ND – Desenvolvimento de bairro (localidades);

LEED CS – Projetos da envoltória e parte central do edifício;

LEED Retail NC e CI – Lojas de varejo;

LEED Healthcare – Unidades de saúde;

LEED EB_OM – Operação de manutenção de edifícios existentes;

LEED Schools – Escolas;

LEED CI – Projetos de interiores e edifícios comerciais; e,

LEED GBC Brasil Casa® (em desenvolvimento).

Figura 3 - Critério de avaliação LEED

Categoria de desempenho		Descrição
	Desenvolvimento sustentável do local (SS)	Prevenção da poluição na atividade da construção, seleção do local do empreendimento, redução da poluição luminosa, projeto de águas pluviais e controle da qualidade, transporte alternativo com baixa emissão de CO2, recuperação de áreas contaminadas, etc.
	Eficiência da água (WE)	Uso eficiente da água, tratamento de águas servidas, aproveitamento de águas de chuva.
	Energia e atmosfera (EA)	Desempenho com consumo mínimo de energia, otimizar desempenho energético, uso de energia renovável, medição e verificação para garantir a performance do sistema
	Materiais e recursos (MR)	Estocagem e coleta de materiais recicláveis, reuso da construção, administração do entulho da obra, materiais reciclados e renováveis, madeira certificada
	Qualidade ambiental interna (EQ)	Qualidade do ar interior, controle da fumaça de tabaco ambiental, aumento da ventilação, materiais com baixa emissão (adesivos, selantes, tintas, etc), controle de produtos químicos e fontes poluentes, controle da iluminação, temperatura e ventilação, conforto térmico e projeto
	Inovação e processo de projeto (IN)	Inovação em projeto, profissional acreditado LEED

Fonte: USGBC (2010).

A operação dos edifícios também é responsável por uma parcela significativa do consumo de energia, o que torna o produto da construção civil

um produto com grande potencial de emissão de CO², razão pela qual deve ser objeto de inventário e monitoramento (MACHADO, 2013).

Para Machado (2013), reciclar ou recuperar os resíduos de embalagens, construção e demolição. Desenvolver e implementar um plano de gerenciamento de resíduos de construção, quantificando metas de reaproveitamento de material, que identifique os materiais que serão reaproveitados e/ou reciclados.

2.3.5 Selo Azul da CEF

O Selo Casa Azul CAIXA é o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos ofertado no Brasil, desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira. Este não é um aspecto menor, pois soluções adequadas à realidade local são as que otimizam o uso de recursos naturais e os benefícios sociais. O Selo Casa Azul CAIXA, busca-se reconhecer os projetos de empreendimentos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais, avaliados a partir de critérios vinculados aos seguintes temas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais (BRASIL, 2010).

Ao se projetar uma habitação, é necessário aproveitar ao máximo as condições bioclimáticas e geográficas locais, estimular o uso de construções de baixo impacto ambiental, garantir a existência de áreas permeáveis e arborizadas, adotar técnicas e sistemas que propiciem o uso eficiente de água e energia, bem como realizar a adequada gestão de resíduos. A habitação também deve ser duradoura e adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários, criando um ambiente interior saudável e proporcionando saúde e bem-estar aos moradores. Poderá fazer o uso da logomarca, em materiais publicitários e após o término da execução da obra, os empreendimentos que receberem o selo, sendo permitida a instalação de uma placa metálica, onde haverá a divulgação da graduação do projeto.

O Selo CASA AZUL CAIXA pretende incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais. Ele se soma a outras iniciativas que buscam estimular a sustentabilidade das

habitações de interesse social, especialmente no “Programa Minha Casa Minha Vida” (LANNOY, 2013).

O Selo Casa Azul é um instrumento de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais, que buscam reconhecer os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção. Este método consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento, que estimula a adoção de práticas voltadas à sustentabilidade dos empreendimentos habitacionais. Os níveis de graduação e pontuações mínimas segundo o autor podem ser vistos como no quadro 1 (CEF, 2010).

Quadro 1 - Níveis de graduação do Selo Casa Azul

Gradação	Atendimento mínimo
BRONZE	19 Critérios obrigatórios
PRATA	Critérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha = 25 critérios
OURO	Critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha = 31 critérios

Fonte: CEF (2010).

Existem alguns pré-requisitos que o projeto candidato ao Selo Casa Azul CAIXA deve possuir, como por exemplo, o atendimento às regras dos programas operacionalizados pela CEF de acordo com a linha de financiamento ou produto de repasse. Documentos como, projetos aprovados pela prefeitura, declaração de viabilidade técnica de atendimento das concessionárias de água e energia, alvará de construção, licença ambiental e outros, também são indispensáveis para a legalização do empreendimento. Outro quesito importante é a apresentação até o final da obra, do Documento de Origem Florestal (DOF) e a declaração informando o volume as espécies e a destinação final das madeiras utilizadas na obra. O projeto deve atender a um percentual mínimo de unidades habitacionais adaptadas conforme legislação municipal ou estadual, e em caso de ausência de legislação específica este percentual fica em 3%. O proponente, também deverá atender às normas da ABNT, para a execução e elaboração do projeto, conforme CEF (2010).

O Selo Casa Azul possui 53 critérios de avaliação, distribuídos em seis categorias que orientam a classificação de projeto, conforme quadros 2 e 3 (CEF, 2010).

Quadro 2 - Resumo Categorias, Critérios e Classificação.

QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO			
CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO		
	BRONZE	PRATA	OURO
1. QUALIDADE URBANA			
1.1 Qualidade do Entorno - Infraestrutura	obrigatório		
1.2 Qualidade do Entorno - Impactos	obrigatório		
1.3 Melhorias no Entorno			
1.4 Recuperação de Áreas Degradadas			
1.5 Reabilitação de Imóveis			
2. PROJETO E CONFORTO			
2.1 Paisagismo	obrigatório		
2.2 Flexibilidade de Projeto			
2.3 Relação com a Vizinhaça			
2.4 Solução Alternativa de Transporte			
2.5 Local para Coleta Seletiva	obrigatório		
2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	obrigatório		
2.7 Desempenho Térmico - Vedações	obrigatório		
2.8 Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	obrigatório		
2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns			
2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros			
2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno			
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA			
3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	obrigatório p/ HIS - até 3 s.m.	critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
3.2 Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	obrigatório		
3.3 Sistema de Aquecimento Solar			
3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás			
3.5 Medição Individualizada - Gás	obrigatório		
3.6 Elevadores Eficientes			
3.7 Eletrodomésticos Eficientes			
3.8 Fontes Alternativas de Energia			
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS			
4.1 Coordenação Modular			
4.2 Qualidade de Materiais e Componentes	obrigatório		
4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados			
4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis	obrigatório		

Fonte: CEF (2010).

Conforme Lannoy (2013), nível “bronze” do Selo será concedido somente aos empreendimentos cujo valor de avaliação da unidade habitacional não ultrapassar os limites do valor de avaliação e localidades para o Selo CASA AZUL.

Quadro 3 - Resumo Categorias, critérios e classificação (cont.).

QUADRO RESUMO – CATEGORIAS, CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÃO			
CATEGORIAS/CRITÉRIOS		CLASSIFICAÇÃO	
4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS		BRONZE	PRATA
4.5	Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	obrigatório	
4.6	Concreto com Dosagem Otimizada		
4.7	Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV)		
4.8	Pavimentação com RCD		
4.9	Facilidade de Manutenção da Fachada		
4.10	Madeira Plantada ou Certificada		
5. GESTÃO DA ÁGUA			
5.1	Medição Individualizada - Água	obrigatório	
5.2	Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	obrigatório	
5.3	Dispositivos Economizadores - Arejadores		
5.4	Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão		
5.5	Aproveitamento de Águas Pluviais		
5.6	Retenção de Águas Pluviais		
5.7	Infiltração de Águas Pluviais		
5.8	Áreas Permeáveis	obrigatório	
6. PRÁTICAS SOCIAIS			
6.1	Educação para a Gestão de RCD	obrigatório	
6.2	Educação Ambiental dos Empregados	obrigatório	
6.3	Desenvolvimento Pessoal dos Empregados		
6.4	Capacitação Profissional dos Empregados		
6.5	Inclusão de trabalhadores locais		
6.6	Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto		
6.7	Orientação aos Moradores	obrigatório	
6.8	Educação Ambiental dos Moradores		
6.9	Capacitação para Gestão do Empreendimento		
6.10	Ações para Mitigação de Riscos Sociais		
6.11	Ações para a Geração de Emprego e Renda		

Fonte: CEF (2010).

De acordo com CEF (2010), atendimento aos itens propostos em projeto será verificado também no curso do acompanhamento da obra, durante as medições mensais ou em vistorias específicas. A não conformidade entre projeto e execução da obra será informada no Relatório de Acompanhamento do Empreendimento, e a correção será solicitada pela CAIXA por meio de ofício, contendo o prazo para apresentação de justificativa e correção dos itens não conformes. Caso a inconformidade apontada não seja solucionada, a

CAIXA poderá suspender a autorização do uso da logomarca do Selo Casa Azul CAIXA.

A verificação ao atendimento dos critérios do Selo será realizada concomitantemente à análise de viabilidade técnica da proposta. Nesta fase, o proponente poderá fazer os ajustes necessários na documentação para atendimento aos critérios do Selo, se for o caso. Entretanto, é importante que o proponente apresente a documentação completa para reduzir os prazos de análise (CEF 2010).

A lista de impactos que as atividades humanas têm no meio ambiente é grande: poluição do ar, inclusive no interior dos edifícios, que trazem implicações diretas na saúde dos usuários, destruição da camada de ozônio – que já está sendo progressivamente superado, dentre outros. As mudanças climáticas vão exigir a redução das emissões de gases do efeito estufa – muito já pode ser feito na área de construção e até em outras atividades de consumo – e a adaptação do ambiente construído – cidades, pontes, estradas –, pois muitos dos efeitos previstos não poderão ser mais evitados (BRASIL, 2010).

Para Brasil (2010), as edificações, individuais ou coletivas, devem atender a diferentes necessidades ao longo do tempo, e minimizar o uso de recursos naturais durante sua construção, seu uso e sua manutenção. As áreas verdes e os espaços públicos devem ser executados com qualidade e contar com manutenção constante, procurando ser amigáveis e acessíveis a todos, o que inclui crianças, idosos e pessoas com deficiências.

A eficiência energética das edificações depende, em grande parte, das soluções construtivas e materiais utilizados no seu envoltório. Projetos com desempenho térmico adequado às necessidades climáticas do local de implantação tendem a propiciar um menor consumo de energia pela minimização ou anulação do uso de sistemas de climatização, além de propiciar maior conforto ao morador (BRASIL, 2010).

Segundo Brasil (2010), os resíduos de construção e demolição têm elevado custo de gestão, seja para os construtores e para as prefeituras, seja para a sociedade como um todo. A deposição clandestina de entulho também agrava os impactos ambientais, uma vez que provoca o assoreamento de córregos e o entupimento de redes de drenagem, causando enchentes

urbanas. Aterros ilegais de resíduo de construção são locais atrativos para a destinação a baixo custo de todo tipo de resíduos, agravando o problema.

Conforme Brasil (2010), evitar o uso de produtos de baixa qualidade, reduzindo o consumo de recursos naturais utilizados na correção e os custos de correção de defeitos, além de melhorar as condições de competitividade dos fabricantes que operam em conformidade com a normalização.

A gestão da água em edifícios é indispensável para um uso mais sustentável deste insumo, pois contribui para mitigar os problemas de escassez, amenizar a poluição em águas superficiais e profundas e, ainda, reduzir os riscos de inundação em centros urbanos (BRASIL, 2010).

Projetos que levam em consideração a sustentabilidade buscam promover maiores espaços de convivência entre os moradores, o que pode ser feito por meio da construção de equipamentos de lazer, sociais e esportivos. Estes devem levar em conta o porte do empreendimento, e a sua localização em relação aos usuários é muito importante para que tenham um uso efetivo por parte dos moradores (BRASIL, 2010).

O manual do proprietário deverá conter as informações sobre os critérios do Selo Casa Azul, existentes no empreendimento, ser escrito em linguagem simples, didática, e conter ilustrações explicativas, bem como informações detalhadas sobre uso e manutenção dos equipamentos instalados no empreendimento, assim reduzir os custos com manutenções (BRASIL, 2010).

2.4 Sistema de Gestão de Qualidade e a Qualidade Total

As empresas da construção civil têm buscado implementar o processo de gestão de qualidade, visando melhoria constante busca permanente a inovações e o aperfeiçoamento, assim evitando desperdício em termo de recursos humano e financeiro. Definir visão, missão, políticas, objetivos e planos de curto á longo prazo é vital para sobrevivência da empresa e sempre buscando a satisfação do cliente, com o mercado mais competido essas empresas vão está à frente da concorrência (MELLO, 2004).

Para Reali (2004), gestão pela qualidade acontece pela assimilação dos conceitos e pela mudança de paradigma na prestação de serviço. Ocorre, também, pelo domínio das ferramentas da qualidade que contêm o método por

meio do qual se faz o gerenciamento. Inicialmente, o conceito de Qualidade foi associado à definição de conformidade às especificações. Somente depois é que evoluiu para a visão de satisfação do cliente, que não é resultado apenas do grau de conformidade com as especificações técnicas, mas também de fatores como prazo e pontualidade de entrega, condições de pagamento, atendimento pré e pós-venda e flexibilidade.

A qualidade total é nada menos que uma filosofia, uma preocupação de todas as pessoas envolvidas no ciclo produtivo, que deixa de ser uma atividade puramente operacional, para ser uma atividade de atendimento das necessidades e expectativas do consumidor (REALI, 2004). Portanto, não se limita ao produto bem feito, mas abrange o processo de melhoria contínua, o que, individualmente, traduz-se com a constante aprendizagem e mudança de comportamento mediante reavaliação das ações e também, em especial, a administração desta melhoria.

Conforme Mello (2004), a gestão de qualidade total envolve ações de planejamento, controle e aprimoramento continuam de cada processo, tendo como foco central o atendimento das necessidades e a satisfação do cliente.

2.5 Benefícios e Dificuldades da Implantação

De acordo com Barros (2012), vários são os benefícios advindos com as práticas de edifícios sustentáveis. O mais evidente são os ganhos ambientais, pois o *green building* é projetado para consumir menos água, energia, materiais e recursos naturais. Outro benefício é a redução de danos, preservação e renovação do meio ambiente.

Para Grünberg, Medeiros e Tavares (2014), o fato é que a importância da redução do impacto ambiental das construções é uma tendência mundial, impulsionada pelas exigências governamentais ou até por estratégias de mercado. Por um motivo ou por outro, a certificação, usando os sistemas de selos verdes, está cada vez mais em evidência e precisa ser comparada de forma criteriosa para produzir o conhecimento necessário em termos de decidir qual a opção é mais apropriada para uso no Brasil.

As certificações ambientais de edifícios aumentam a oferta de empregos para a mão de obra na mesma região do edifício, pois frequentemente promove o uso de materiais locais e regionais que por sua vez fomenta a criação de novos postos de trabalhos. Por outro lado, a implantação de certificações ambientais é financeiramente compensadora, fazendo com que as empresas tenham, além desses benefícios diretos, benefícios indiretos como reconhecimento de sua ação e a valorização de sua reputação (BARROS, 2012). Ainda de acordo com esta pesquisadora, as dificuldades ou barreiras encontradas na implementação destes modelos são: a burocracia, alto custo, falta de interesse por parte dos clientes, proprietários e empreendedores.

A importância dos selos verdes de edificações está relacionada a tendência de ações sustentáveis na construção civil. Porém, à medida que o mercado vai sendo suprido com várias opções de certificações ambientais, torna-se necessário idealizar meios de efetuar comparações sistêmicas e simples para facilitar a escolha entre as diferentes opções (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014). Segundo estes autores, com o objetivo de incentivar as mudanças no setor da construção civil para adequação às agendas de sustentabilidade, foram desenvolvidos em vários países sistemas de certificação ambiental de edificações, o mesmo ocorrendo no Brasil, como o exemplo do selo Casa Azul da Caixa.

Entre os entraves, os investidores do setor imobiliário não se sentem confortáveis em quantificar o valor de um edifício sustentável e, portanto tem resistência em assumir o risco em desenvolvê-lo devido a flutuações do mercado e a escassez de informações e projeções futuras (BARROS, 2012). Além disso, há o medo do aumento dos custos derivados da falta de antecedentes e experiência com os materiais, assim como a falta de domínio das tecnologias verdes, pois requer conhecimento específico de todos os atores que compõem a cadeia cliente, construtores e fornecedores.

De acordo com Barros (2012), as maiores dificuldades em resultante da obtenção da certificação no Brasil são: o alto custo da certificação; a conciliação dos objetivos das partes envolvidas (arquitetônico, incorporadores, investidores e usuário); encontrar fornecedores de materiais e soluções tecnológicas para atender o requisito da certificação; e, encontrar pessoas

aptas requeridas para implantar cada parte do processo, pois ainda há falta de conhecimento e parâmetros para tomar como referencias de partida.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem a natureza qualitativa e tem sua classificação como exploratória, e sua estratégia de pesquisa é de estudo de caso. A pesquisa qualitativa é definida por concepções voltadas para a coleta de dados onde podem ocorrer através de fotos, entrevistas pessoais, documentos e anotações realizadas no canteiro de obras. Além de ser de caráter exploratório, onde o pesquisador desenvolve ideias, explora os conceitos atuais com vistas nos objetivos proposto na pesquisa.

Para Yin (2001), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas. Novamente, embora os estudos de casos e as pesquisas históricas possam se sobrepor, o poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações - além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional. Além disso, em algumas situações, como na observação participante, pode ocorrer manipulação informal e para evitá-la serão usadas estratégias de triangulação e análise qualitativa dos dados.

No presente capítulo, o objetivo é elucidar a metodologia utilizada para a estruturação e desenvolvimento desta pesquisa. O uso estudo de caso visa estabelecer um olhar pragmático ao estudo exploratório a partir do referencial bibliográfico, possibilitando verificar as hipóteses

3.1 Tipo de pesquisa

De acordo com Collis e Hussey (2005), esta pesquisa é classificada como exploratória; com processo qualitativo, lógica dedutiva e aplicada. Exploratória, pois as evidências empíricas são originadas de dados baseados na observação ou experiências dos entrevistados.

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, pois o olhar do pesquisador e suas referências interferem no exame, análise e percepções; para conter um entendimento do contexto social, ambiental e econômico. Consiste em uma pesquisa aplicada por ser projetada para o uso de seus resultados a tratar um problema específico com a construção de alternativas e adoção de boas práticas sustentáveis, que traz uma melhoria nos métodos de construções verde.

3.2 Objeto de Estudo

O objeto de estudo está localizado no município de Palmas- TO, que por meio de entrevistas e coleta de dados primários provê meios para estudar e analisar os desafios do setor, delinear futuras pesquisas e ajudar a comunidade do setor na implantação de padrões para balizar a construção verde. Para entender os desafios enfrentados para implantação de processos de melhoria contínua foram tomadas como objeto de estudo duas construtoras localizadas em Palmas – TO.

3.3 Local e Período de Realização da Pesquisa

Para esta pesquisa foi definida como instrumento de coleta de dados um questionário semiestruturado para servir de referência para a coleta de dados. O principal método de pesquisa utilizado foi o estudo de casos múltiplos dentro de um específico contexto: empresas da construção civil do tipo habitat certificada com o PBQP-H e selo Azul da Caixa.

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu em setembro e outubro de 2015, em duas construtoras de Palmas - TO. O marco zero da coleta de dados em campo se deu através de duas entrevistas, a primeira foi no dia 11 de setembro pelo engenheiro Jose Pessoa Neto da JP Arquitetura e Construções LTDA, onde a empresa já tem o PBQP-H e está certificando o empreendimento Diamante de Lago com o Selo Azul da Caixa.

A segunda coleta ocorreu no dia 16 de outubro pela engenheira Vanessa Conde e de seus dois auxiliares de engenharia da PAM Construtora e Incorporadora LTDA. A construtora já possui o PBQP-H e certificada com a ISO 9001. A empresa está construindo o Excellence com 33 pavimentos, e mais dois

empreendimentos, Imperador do Lago com 40 pavimentos e Vision 29 pavimentos, todos na orla da praia Graciosa em Palmas – TO.

O quadro 4 sintetiza o protocolo de pesquisa usado para guiar a projeto de pesquisa, evitando a perda de foco do trabalho de coleta e análise dos dados.

Quadro 4 - Protocolo de pesquisa

Visão Geral do Projeto
<p>Objetivo: Identificar os pontos de convergência e divergência e as dificuldades para sua implementação.</p> <p>Assuntos do estudo: LEED; AQUA; Selo da CASA AZUL; NBR;155575; PBQP-H.</p> <p>Leituras relevantes: Certificação Ambiental, Qualidade Total e Construção Sustentável.</p>
Procedimentos de Coleta de Dados em Campo
<p>Apresentação das credenciais: Apresentação como estudante do curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA.</p> <p>Acesso aos Locais: pesquisa ocorre na cidade de Palmas - TO.</p> <p>Fonte de Dados: Primárias (observação e entrevistas) e secundárias (bibliográfica, documentos disponibilizados pelos entrevistados e disponíveis nas mídias públicas).</p> <p>Advertências de Procedimento: Não se aplica.</p>
Questões investigadas no estudo:
<ol style="list-style-type: none"> a. Realizar um levantamento bibliográfico sobre os modelos estudados. b. Levantar estudos comparativos entre os modelos já realizados c. Visitar construtoras que estão em processo de certificação de edificações. d. Desafios enfrentado pelas construtoras para implementar o modelo de gestão.
Esboço para o relatório final:
<p>Apresentar a relação entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incentivos á reaproveitamento dos resíduos da construção civil de Palmas - TO. • Desafios encontrados pelas construtoras para implementar os modelos em seus empreendimentos. • Relação da capacitação de mão de obra e a maturidades dos parceiros para o tema (fornecedores e órgãos envolvidos) • Propor estudos futuros.

Fonte: Autor, adaptado de Yin (2010).

3.4 Análise e Apresentação dos Casos

No primeiro momento veio com estudo bibliográfico no contexto da Sustentabilidade e o levantamento dos principais modelos utilizados na construção civil: NBR: 15575:2013, PBQP-H, AQUA, LEED e SELO AZUL da CAIXA. A etapa seguinte foi estudar cada modelo visando esclarecer as diferenças entres os modelos de desempenho, sustentabilidade, qualidade e os considerando de classificação socioambiental. E ao fazer isso, foi possível verificar como o conceito de construção verde, *green building*, se interpõe e se integra aos diferentes modelos. Assim foi possível discernir entre os modelos, quais estão relacionados à implantação de soluções sustentáveis, que reduzem impacto ambiental, estimulam a eficiência energética e o reuso da água. Além de explicitar quais certificações requerem que estes aspectos sejam incorporados desde as fases iniciais do projeto, ou seja, previstos na sua concepção. Todas as disposições contidas nas normas e modelos estudados são aplicáveis aos sistemas que compõem edificações habitacionais, projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção.

4 ANÁLISE

Este trabalho estuda os principais modelos e referências contemporâneas da construção civil e para facilitar o processo de análise este capítulo apresenta cada um dos modelos estudados de forma sintética, assim como os casos estudados.

4.1 Modelos Estudados

Os modelos contemporâneos da engenharia civil abordados neste estudo de forma resumida foram:

- **NBR 15575:2013:** Trata-se de um modelo de referência que estabelece os critérios desempenho na construção civil, sem cunho normativo para construções de até cinco pavimentos, cobrindo aspectos gerais de desempenho, estrutura, pisos, vedações, coberturas e hidros sanitários.
- **PBQP-H:** É um programa federal que tem como objetivo o aumento da competitividade, envolvendo um conjunto de ações, entre as quais destacam melhoria da qualidade de materiais, formação e qualificação da mão-de-obra, normatização técnica. Assim, ao longo prazo visa propor soluções de menor custo e melhor qualidade para o usuário.
- **AQUA:** É de origem francesa, trata-se de um modelo de certificação que afere a alta qualidade ambiental do empreendimento, a adesão ao AQUA traz um novo olhar à sustentabilidade para as construções brasileiras.
- **LEED:** É de origem norte-americana e tem como objetivos desenvolver práticas verdes em empreendimentos verticais, como novas construções e grandes projetos de renovação, funciona como certificação também serve como guia para projetos de reformas ou construções que têm intenção de reduzir os impactos ambientais.
- **SELO AZUL DA CAIXA:** É um sistema de classificação da sustentabilidade de projetos ofertados no Brasil, provê critérios que avaliam itens como: qualidade urbana, eficiência energética, gestão da água, e conservação de recursos materiais.

Durante o processo de estudo e análise destes modelos foi possível constatar que todos estão, de forma direta ou indireta, associados ao conceito

de construção verde ou *green Building*. O termo *green building* está associado a implantação de soluções sustentáveis, como: a busca da eficiência energética e reuso da água; redução e tratamento de resíduos; uso de materiais eco eficientes; menos emissão de poluentes; e, conforto dos moradores (LANNOY, 2013). Pode-se de afirmar que os termos construção verde e construções sustentáveis estão inseridos num dos movimentos sociais mais importantes desde início de século, onde há necessidade de substituir as práticas antigas por novas. O princípio da redução ao mínimo os impactos ambientais regem estas novas práticas e se configura numa tendência vital a ser seguida pelos profissionais modernos da construção civil.

4.2 Apresentação do Caso A

A pesquisa foi realizada na cidade de Palmas – TO na empresa JP Arquitetura e Construções LTDA, onde o Engenheiro José Pessoa Neto foi entrevistado.

A JP é uma empresa familiar, fundada a 10 anos e administrada, atua na construção de empreendimentos residenciais e atua também de forma integrada com uma incorporadora e imobiliária.

A obra visitada, Diamante do Lago, é o primeiro empreendimento da região norte e o sétimo do país a receber o “SELO AZUL DA CAIXA”. O empreendimento possuirá duas torres, a primeira torre sendo o Diamante Azul com 27 pavimentos, e outro Diamante Negro com 25 pavimentos. O empreendimento está localizado na Quadra Arno 13 Av. NS – 5, QI 4, LT HM O2 (107 NORTE).

4.3 Apresentação do caso B

A segunda empresa pesquisada na cidade de Palmas foi a PAM construtora e Incorporadora LTDA com sede em Goiânia.

A PAM foi fundada em 1980 por Paulo Pedro Mendes em Goiânia – GO, e esta mais de três anos em Palmas, atuando na construção de empreendimentos residenciais.

A construtora está em fase de acabamento no Excellence com 33 pavimentos e no processo de estrutural de mais Duas torres Imperador do Lago com 40 pavimentos e Vision com 29 pavimentos todos sendo construído na orla da graciosa Palmas – TO.

4.4 Benefícios e Dificuldades encontradas em Palmas

De acordo com a entrevista realizada na **JP**, os maiores benefícios trazidos pelo processo para a empresa hoje são: planejamento do destino dos resíduos gerados na obra; controle automatizado dos funcionários entrada e saída; treinamento e capacitação dos funcionários estruturado realizado pelos colaboradores da empresa. Todas essas iniciativas deram início nos empreendimentos que estão sendo construídos estão sendo certificados com o Selo Azul da Caixa.

As maiores dificuldades da **JP** empresa estão relacionadas à adesão da alta direção na compra da ideia da construção verde e de implementação do SGQ. A empresa hoje não tem um local destinado para fazer descontaminação dos sacos de cimento utilizados, sendo esse o maior entrave atualmente, pois um alto custo é gerado na contratação de outra empresa fazer a descontaminação dos sacos.

A **PAM** aponta como maior benefício os controles internos da empresa que foram padronizados, assim a equipe de engenheiros auxiliares da empresa são treinados pelos profissionais da matriz para fazer auditoria interna da empresa, além de todos funcionários serem treinados e capacitados antes de ingressar na empresa e também para atuar em novas funções técnicas, onde divulgados os requisitos técnicos a serem cumpridos.

Entre os desafios dois se destacam, o primeiro é a falta de um braço decisório em Palmas, reduzindo a agilidade no processo de tomada de decisão. Outro é a demanda de mudanças no projeto executivo, que por falta de integração das partes dos engenheiros e arquitetos responsáveis pela obra, nem sempre chega de forma definitiva. Por fim, o Marketing da empresa na cidade de Palmas é incipiente e em época de recessão é fundamental estar presente na lembrança do consumidor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 4 sintetiza os resultados deste projeto de pesquisa. Na figura 4, as colunas representam os modelos estudados nesta pesquisa e as linhas trazem os quesitos avaliados. Assim, foi possível comparar os modelos, em comum todo o foco no bem estar dos moradores, manutibilidade, tratamento de resíduos e referenciam o uso de materiais. Sendo que dos modelos só a NBR 15.575 não certifica, com foco em estabelecer as referências para o desempenho em construções. O PBQP-H é o único que não faz referências diretas à emissão de poluentes e para o consumo de água e energia. Modelos analisar os pontos que convergem e divergem entrem cada modelo. Quanto ao público alvo o AQUA, LEED e o SELO têm como fim beneficiar não só o público em geral (P.Geral), mas mudar o paradigma vigente na construção civil.

Figura 4: Síntese da análise dos modelos

	NBR 15.575	PBQP-H	AQUA	LEED	SELO AZUL
<i>Certificação Empreendimento</i>	-	X	X	X	X
<i>Consumo Água e Energia</i>	X	-	X	X	X
<i>Tratamento de Resíduos</i>	X	X	X	X	X
<i>Uso de Materiais</i>	X	X	X	X	X
<i>Conforto Moradores</i>	X	X	X	X	X
<i>Emissão de Poluentes</i>	X	-	X	X	X
<i>Manutenção Predial</i>	X	X	X	X	X
<i>Foco</i>	Desempenho	Padrão	C.Verde	C.Verde	C.Verde
<i>Público Alvo</i>	Técnico	Empresa	P.Geral	P.Geral	P.Geral

Fonte: o Autor

5.1 Certificação:

No mercado ainda há dúvidas em relação à reputação e a qualidade dos produtos e serviços sustentáveis, porque se confunde sustentabilidade com ecologia, baixa qualidade e rusticidade. Além da mentalidade de que tudo que é sustentável é mais caro, não tem ampla oferta e por desconhecimento dos critérios que os tornam verdes. A partir disso, certificações como o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design* ou Liderança em Energia e Design Ambiental), que é uma certificação internacional de origem americana,

foi a primeira a ser implantada no país em 2007, com o objetivo de reduzir a pegada de carbono do mundo e criar um sistema competitivo para a eficiência de edifícios. A certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental) de origem francesa é uma certificação nacional, que oferece referencial técnico para residências e prédios comerciais - e tem a credibilidade da certificadora Fundação Vanzolini. O processo de gestão avalia as necessidades e desempenho do projeto, a execução e operação de cada uma das etapas da obra. A norma NBR 15575:2013 consiste em um método de sistema construtivo de edificações habitacionais relacionadas ao desempenho com o objetivo de promover a garantia do atendimento às exigências dos usuários de edificações habitacionais independente de seus portes e características, porém não é certificada. O PBQP-H foca no aumento da competitividade no setor, melhor qualidade dos materiais, modernização do setor da construção civil e também certifica (empresas). O Selo Azul da Caixa e o primeiro sistema de classificação Sustentável de projetos ofertado no Brasil, para realidade das edificações no Brasil.

5.2 Consumo de Água e Energia:

Ao alcançar a eficiência energética ao mesmo tempo obtém-se a redução dos custos e dos impactos ambientais locais e globais. A NBR15575:2013 estabelece que os empreendimentos sejam construídos mediante exploração e consumo racionalizado, com menor degradação ambiental, consumo de água, de energia e de matérias primas. O Selo Azul tem como objetivo reduzir o consumo de energia elétrica com a utilização de sistemas operacionais eficientes nas edificações. Processo AQUA tem a preocupação em desenvolver projeto sustentáveis, mas planejar formas de economizar e racionalizar o uso da água, energia elétrica. Empreendimentos mais sustentáveis devem ser comprometidos com a utilização mais eficiente possível da energia elétrica disponibilizada e o aumento progressivo de fontes alternativas de menor impacto ambiental (MACHADO, 2013). A parte disso a certificação LEED tem como um dos seus parâmetros o consumo mínimo de energia, desempenho energético, incentivo ao uso de energia renováveis, e melhor desempenho do sistema.

5.3 Geração e Tratamento de Resíduos:

A Indústria da Construção Civil consome recursos naturais, emitem resíduos e efluentes impactando o ambiente, qualquer que seja sua fase (realização, uso e operação, adaptação e demolição), seja em novas obras, manutenção ou reforma. Conforme recomendações técnicas do informativo do Processo AQUA, o empreendedor deve gerenciar suas próprias funções internas e seus fornecedores (projetistas, construtoras, etc.) a fim de reduzir o impacto ambiental de seus empreendimentos e de assegurar o conforto e a saúde das pessoas por eles afetadas (LANNOY, 2013). Assim reduzindo os impactos nas construções, menor consumo de recursos naturais, e de resíduos gerado no canteiro de obra. O Selo Azul da Caixa e o LEED avaliam a estocagem e coleta de materiais recicláveis, reuso da construção, administra o entulho da obra, materiais renováveis, e madeira certificada. O PBQP-H qualifica as empresas do setor ao programa de reuso, reciclagem, resíduos gerados pela construção civil ao longo da obra e final da obra. A NBR 15575:2013 diz respeito ao reuso da água, sustentabilidade quanto à aplicação dos materiais, gestão dos resíduos da construção civil.

5.4 Uso de Materiais:

Algumas ações indicadas nas ferramentas de avaliação da sustentabilidade podem contribuir para a melhora da qualidade do meio ambiente construído como: melhoria da qualidade da execução, redução de resíduos da construção, aumento do uso de materiais reciclados, uso racional da água e energia, melhoria na qualidade do ar interno, infraestrutura e serviços sanitários (LANNOY, 2013). A NBR 15575:2013 os usos de materiais interferem na vida útil da edificação, além da vida útil de projeto na qualidade da construção, a construção deve ser executada com materiais que não favoreçam a retenção de umidade, de forma a substituir tomada de decisão na avaliação do impacto provocado ao meio ambiente. Selo Azul da Caixa evita o uso de materiais de baixa qualidade, reduzindo o uso de matérias, reduzindo o consumo de recursos naturais, reduzir as perdas de matérias pela necessidade de cortes, aumentar a produtividade da construção civil, e reduzir o volume de

resíduos da construção civil. O PBQP-H busca a melhoria na qualidade de materiais, comprovação da não utilização de materiais feitos por empresas classificadas como “não qualificada ou não uniforme” divulgada na lista do Ministério das Cidades. A certificação LEED adere ao uso de materiais de baixo impacto ambiental, redução e geração de resíduos, além de promover o descarte consciente. O AQUA propõe um novo olhar para as construções brasileiras, como escolha integrada de produtos, sistema e processo construtivo, considerando os materiais construtivos de qualidade, e baixo impacto ambiental no canteiro de obra.

5.5 Emissão de Gás Carbônico:

Segundo Stachera Junior e Casagrande Junior (2007) as indústrias de cimento, cal, cerâmica vermelha, aço e brita/areia são agressoras do meio ambiente, diretamente ligadas ao setor da construção. Porém, pouco se faz ou se discute sobre o assunto. Dentre os modelos citados, o AQUA e o LEED são os únicos reconhecidos internacionalmente pela redução da emissão de CO₂ e melhor qualidade do interior dos ambientes, administrando o uso dos recursos naturais e minimizando o impacto ambiental. (VALENTE, 2009). A NBR15575: 2013 de desempenho estabelecem critérios mínimos que garantam qualidade nas construções, e minimizando o nível de poluição climática no canteiro de obra e em seu arredor. O Selo Azul Caixa busca reconhecer projetos de empreendimento que demonstrem sua contribuição para redução dos impactos ambientais, e conservação dos recursos naturais, e a redução da emissão de gás provocado pela construção civil.

Apesar de uma maior consciência e preocupação ambiental a nível global e nacional, a indústria brasileira da construção civil está “longe” do que seria um processo que desenvolva produtos ecologicamente corretos para o mercado consumidor. Exceto por algumas iniciativas como normas legislativas para a separação e reciclagem de entulho (Resolução 307/2002 do CONAMA), o setor pode ser classificado como tradicional e reticente às necessidades de uma maior conservação ecológica. A construção civil possui uma enorme parcela de contribuição não só nos números econômicos e geração de empregos, mas na utilização intensa de recursos naturais e na geração de

resíduos e poluição, o que torna o setor muito importante para a economia. No que se refere às emissões de gases causadores do Efeito Estufa na produção de materiais de construção, os impactos ambientais causam problemas tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento: (STACHERA JUNIOR; CASAGRANDE JUNIOR, 2007).

Conforme Stachera Junior e Casagrande Junior (2007), conseqüentemente essa demanda por matérias-primas, maior produtividade e bens materiais por parte do mundo industrializado, tem provocado sérios impactos sobre o meio ambiente: desastres ambientais, uma série de acidentes graves e derrames de quantidades consideráveis de petróleo no mar, extinção de espécies animais e vegetais além dos problemas globais como a destruição da camada de ozônio e o efeito estufa.

5.6 Conforto Qualidade de Vida dos Moradores:

A NBR 15575:2013 estabelece critérios mínimos que garantam a qualidade global das construções, considerando: a salubridade do ambiente, a adequação ambiental, a segurança contra incêndio, a funcionalidade e acessibilidade, o desempenho estrutural, térmico, acústico e lumínico, a durabilidade e vida útil do edifício (MARTINS et al., 2013). O PBQP-H promove melhoria e bem-estar do usuário, tem uma grande preocupação com a sustentabilidade, além disso, todos os projetos Minha Casa Minha Vida devem ser regularizados nos órgãos ambientais, e usar madeira de origem legal (BRASIL, 2015). Certificação AQUA visa qualidade de vida do usuário, economia de água, e energia, disposição de resíduos, e manutenção, e contribuição para o desenvolvimento sócio- econômico ambiental. O selo Azul da Caixa proporciona melhor conforto térmico da edificação, e promove maiores espaço de convivência para os moradores, como equipamento de lazer, sociais e esportivos.

5.7 Manutenção Predial:

A NBR 15575:2013, o Selo Azul Caixa busca reconhecer projetos de empreendimentos que demonstram sua contribuição para redução dos

impactos ambientais, qualidade urbana, eficiência energética, conservação dos recursos naturais, e gestão da água, e energia. (CAIXA ECONOMICA FEDERAL, 2010) estabeleci que a manutenção deve ser realizada na vida útil de projeto, em obediência ao manual do usuário, operação e manutenção fornecida pelo incorporador ou pela construtora. E devem ser realizadas manutenções preventivas, e se necessário corretivas, que possa impedir as manifestações patológicas no empreendimento. O PBQP-H tem como objetivo melhoria na qualidade dos materiais, avaliação de tecnologias inovadoras, qualidade e produtividade do habitat, redução de custo. A Certificação AQUA atende a permanência do desempenho ambiental, monitoramento do sistema de iluminação, relação edifício com seu entorno, gestão água, energia, e manutenção periódica do empreendimento. A Certificação LEED promove programas de manutenção dos empreendimentos, Gestão do consumo de água e energia, gestão de resíduos. A principal missão do Selo Azul da Caixa é reconhecer projetos que adotem soluções eficientes em empreendimento que busca reduzir os impactos ambientais, qualidade e conforto, ocupação e manutenção de edifícios, qualidade urbana, gestão da água e energia, é desenvolver práticas sociais em adesão da sustentabilidade.

6 CONCLUSÃO

Dentre os modelos estudados todos convergem para aplicação dos conceitos e a adesão às práticas da construção verde e no bem-estar e qualidade de vida dos moradores. Eles divergem quanto ao público alvo e o foco.

O foco da NBR 15575:2013 é estabelecer parâmetros técnicos e requisitos para o desempenho de uma edificação e estabelecer responsabilidade a cada um dos envolvidos. O público alvo são os profissionais da cadeia produtiva da construção civil, construtores, incorporadores, fabricantes de materiais, projetista, engenheiros, arquitetos, técnicos e profissionais envolvidos na construção civil. O foco do PBQP-H é a gestão de qualidade, e o mais importante é garantir que as empresas no mercado melhorem a qualificação da mão-de-obra e o processo construtivo, seu público são empresas do setor que fazem uso dos recursos do governo. O AQUA e o LEED focam na sustentabilidade do empreendimento, incentivam os empreendedores colocar em práticas projetos sustentáveis, proporcionando condições ideais de conforto, e saúde para o usuário, respeitando o meio ambiente e a sociedade.

O público são investidores em projetos de eco negócios e sustentabilidade. O Selo Azul da Caixa de forma simplificada se a próxima, dos modelos AQUA e LEED ao incentivar o uso dos recursos naturais, seu objetivo é reconhecer projetos que demonstram redução dos impactos ambientais. O público alvo, construtoras, poder público (empresas públicas de habitação). Este trabalho não tem por fim esgotar o comparativo entre os modelos, e sim explicita seus pontos centrais para facilitar o acesso ao tema construção verde.

A certificação não é uma garantia total de qualidade, pois há empresas que não conseguem manter o SGQ após a auditoria, pois não conseguiram criar uma cultura interna de qualidade. No entanto, é uma tendência que o sistema seja consolidado, devido aos custos e às exigências de mercado demandando auditorias futuras.

A qualificação da mão- de- obra local é outro grande desafio, pois para manter o sistema de gestão ativo requer profissionais qualificados e com a preocupação em manter se atualizados nos evoluções do modelo. Além disso,

a qualificação da alta direção também é requerida, para que a sua evolução do SGQ seja natural e não uma batalha de convencimento para liberação dos recursos financeiros.

No setor privado, a adesão das construtoras ao SGQ está se consolidando como um fator que os diferencia no mercado tocantinense. O que naturalmente pode levar outras empresas construtoras a aderirem à programas e buscando a certificação. O PBQP-H vem se consolidando como um grande instrumento de garantia de qualidade do habitat urbano, de acordo com as duas empresas entrevistadas. A PAM construtora tem uma auditoria própria interna, essa auditoria acontece em 15 e 15 dias pelos auditores internos da empresa que vem de Goiânia onde está a matriz, para analisar o sistema da empresa. Já a JP Arquitetura os auditores vêm no máximo duas vezes no ano, para realizar auditoria do PBQP-H na empresa. O sucesso da implantação está associado a diversos fatores, principalmente: comprometimento da alta gestão, técnicos capacitados e que vislumbram a relevância do tema, disciplina para mudança cultural.

Como sugestão para trabalhos futuros fica a ideia de avaliar as dificuldades das construtoras tocantinenses no reuso dos resíduos e, lugares apropriados para o descarte dos resíduos sem agredir os recursos naturais. Outra sugestão é implementar soluções em plataformas colaborativas para integrar os diferentes técnicos envolvidos para minimizar problemas como os apresentados pela PAM, ou seja, implementar a modelagem de informações da construção conhecido como BIM (Building Information Modeling) em Palmas. Além de explorar possibilidades para divulgar e implementar os modelos de certificação socioambiental em adesão da sustentabilidade em Palmas, mobilizando os diferentes atores da sociedade para a relevância do tema. Desta forma, pode-se apontar com clareza as dificuldades que as empresas locais enfrentam e formar as devidas parcerias para criar uma infraestrutura para promover a adesão e desenvolvimento da consciência verde no setor edificações em Palmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, Janaina Gabriela. **Análise racional da água em edifícios escritórios na cidade de São Paulo: método prático e certificação ambiental**. 2013. 305 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- BARROS, Ana Dorys Muñois. **A ADOÇÃO DE SISTEMA DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS (LEED E PROCESSO AQUA) NO BRASIL: MOTIVAÇÕES, BENEFÍCIOS E DIFICULDADES**. 2012. 203 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.
- BRASIL. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. (Org.). **Selo Casa Azul: Boas Práticas Para Habitação Mais Sustentável**. 2010. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo-casa-azul/SELO_CASA_AZUL_CAIXA_versaoweb.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2015.
- BARBIERI, José Carlos et al (Org.). **Inovações e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições**. São Paulo: Rai, 2010. 09 p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. (Org.). **O que devo fazer para obter o nível "D" do SiAC em minha empresa**. 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/programas-e-acoas/511-programa-brasileiro-de-qualidade-e-productividade-do-habitat-pbqp-h.html>>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério (Org.). **Construção Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8059>>. Acesso em: 25 fev. 2015.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Casa Azul Caixa Construção Sustentável**. Guia Caixa: Sustentabilidade Ambiental, 2010.
- CORNÉLIO, Sóstenes Carvalho. **SUSTENTABILIDADE NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**. 2011. 211 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração do Setor de Ciências Sociais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- CAIADO, Alessandra Ramos. **Contribuição ao Estudo da Rotulagem Ambiental dos Materiais de construção Civil**. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Cap. 6.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI (São Paulo) (Org.). **Sustentabilidade na construção civil**. 2015. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br/hotsite-aqua.asp>>. Acesso em: 03 mar. 2015.
- GRÜNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de; TAVARES, Sergio Fernando. **CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DE HABITAÇÕES: COMPARAÇÃO ENTRE LEED FOR HOMES, PROCESSO AQUA E SELO CASA AZUL**. 2014. 20 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, São Paulo, 2104.
- LIMA, Amanda Gil Cardoso de; SILVA, Larissa Brito da. **Estudo Comparativo de Custo Entre uma Unidade Habitacional Convencional Versus Unidade Habitacional Sustentável Com Selo Casa Azul Belém**. 2013. 108 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade da Amazônia - Unamar, Belém, 2013.

- LANNOY, Milena Canabrava e Sousa de. **ESPECIFICAÇÕES DE PISO E REVESTIMENTO: Um Exercício de Aplicação de Critérios da sustentabilidade.** 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Cap. 5.
- LEITE, Paula Rocha. **Comparação Entre os Requisitos de Iluminação Artificial dos Sistemas de rotulagem Ambiental Aplicados no Brasil para Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos; Estudo de Caso.** 2013. 253 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- LEITE, Vinicius Fares. **CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL – SISTEMAS LEED E AQUA.** 2011. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- MACHADO, Joice de Jesus. **Análise da Sustentabilidade de Empreendimentos Habitacionais Vinculados a Políticas Públicas no Período 2008-2010: Aplicabilidade de Requisito *Green Building* na Construção Civil de Manaus.** 2013. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal de Amazonas, Manaus, 2013.
- MELLO, Maura Regina de. **Os Processos da Qualidade Total Numa Instituição de Ensino na Percepção dos Gestores do Curso de Administração: Um Estudo no Centro Universitário FEEVALE.** 2004. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.
- MARTINS, José Carlos et al (Org.). **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013.** Fortaleza: Gadioli Cipola Comunicação, 2013. 300 p.
- REALI, José Luiz Soares. **OS RECURSOS HUMANOS E A GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL.** 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2004.
- SINDUSCON-SP (São Paulo) (Org.). **Programa de qualidade e produtividade na construção Habitacional.** 2015. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=3238>>. Acesso em: 03 mar. 2015.
- SILVA, Roberto Caldeira da. **PROPOSTA DE MELHORIAS PARA A FASE DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS SOB O FOCO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: Estudo de caso de um edifício de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) de acordo com o sistema de certificação LEED.** 2012. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- STACHERA JUNIOR, Theodozio; CASAGRANDE JUNIOR, Eloy Fassi. **AValiação DE EMISSÕES DE CO2 NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO DA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO PARANÁ. IN: IX ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE,** 2007, Curitiba. **Anais.** Curitiba: ENGEMA, 2007. p. 1 – 14
- TÉCHNE.** São Paulo: Pini, v. 186, 20 set. 2012. www.revistatechne.com.br.
- YIN, Robert K. **Planejamento e Métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 200 p.

ANEXOS

Anexo A - Questionário

Objetivo:

Realizar uma pesquisa de campo na cidade de Palmas- TO por uma construtora para identificar os possíveis desafios enfrentados para implementação do modelo de qualidade para construção civil.

Caraterística da construtora

1. Razão Social (não será divulgada):

2. Localização:

3. Tempo de atuação no mercado?

4. Área de atuação:
() Construção de unidade habitacionais verticais;
() Construção de unidade habitacionais horizontais;
() Construção de empreendimentos comerciais.
5. A construtora é de Palmas - TO ou é filial de outro estado?

6. Nome do Entrevistado?

7. O senhor poderia contar uma breve história de sua trajetória profissional? E a sua experiência na implantação de SGQ

8. Usa processos para melhoria continua?
() sim Se sim, desde quando?
() não
9. Adota algum modelo de qualidade?
() sim () não Qual?
10. Como foi o processo de implantação?

11. Quais os benefícios gerados pela implementação? Como o senhor as mede?

12. Dos desafios enfrentados como a empresa lidou com:
 - a. Exigências de documentação?
 - b. Relação aos investimentos?
 - c. Fator humano (treinamento, resistência, rotatividade, comprometimento e motivação do corpo gerencial e de operários)

d. Como foi o processo de planejamento e acompanhamento da implantação?

13. Como a certificação influenciou no marketing da construtora? O resultado pode ser mensurado?

Como a empresa trata o resíduo sólido gerado durante a construção?

14. Os senhores percebem demanda do mercado para reuso de águas? (Se sim, como a empresa tem tratado o tema – se não, há algum plano futuro para incorporar ou recomendar essa prática ao cliente)?

15. E uso fontes alternativas para a energia elétrica (solar, gerador ...) (Se sim, como a empresa tem tratado o tema – se não, há algum plano futuro para incorporar ou recomendar essa prática ao cliente)?

16. Quais são os próximos desafios e oportunidades percebidas pela empresa em relação ao SGQ?

Anexo B - Entrevista JP Arquitetura Construções LTDA

Localização: 104 Norte Rua NE 11, 41 Plano Diretor Norte.

Tempo de atuação no mercado; 10 anos.

Área de atuação: Construções de Unidade Habitacionais Verticais.

Nome do entrevistador: Jose Pessoa Neto

Sua breve história da vida profissional: Formou em 2009 No Centro Universidade Luterano de Palmas, foi trabalhar na empresa IVORY no Pará com Pavimentação de Rodovias, e veio o convite para trabalhar na JP com um ano que estava na empresa saiu para fazer uma obra do Estado “EMBRAPA”, depois de um ano voltou e está até hoje na empresa. Já fez dois edifícios em Alvenaria Estrutural, e um concreto armado, e está começando a fundação em concreto armado do Diamante do Lago.

Gestão de Qualidade da JP: a empresa tem Eliene como responsável pelo procedimento da empresa, responsável pelo treinamento dos funcionários, e a empresa está criando o departamento de compras que será tudo online, assim modernizando o setor da empresa. Nessa obra está criando ponto de cartão de aproximação dos funcionários online para melhorar a gestão de qualidade da empresa.

Adota algum modelo de Qualidade: A JP tem o PBQP-H

Treinamento dos funcionários: Há técnico na empresa treinado para fazer treinamento dos funcionários, e no final do curso todos vão ter seu diploma, a empresa estimula o funcionário, e mostrar a importância que ele tem pra empresa.

Processo de Melhoria Continua: Planeja executar, analisa fazer um ciclo da Empresa, a água do lavatório do banheiro será reaproveitada para lavar os mictórios, local de lavar o carrinho de betoneira, palestra com os funcionários, estudo da área a ser construído, Prazo de entrega.

Como foi o Processo de implantação: no início foi difícil.

Quais os benefícios gerados pela implementação: está na entrega do produto final, Clientes satisfeito com o produto final.

Como a certificação influenciou no marketing da construtora: e muito explorado pelo setor da empresa.

Como a construtora trata os resíduos sólidos gerados durante a construção: a empresa tem baias para reciclar os resíduos de classe "A", cada baia com cor diferenciada para cada resíduo. Os sacos de cimentos serão desconta minados ou vai montar um silo.

A empresa a demanda do mercado para reuso da água: a empresa aproveita reuso de aguas pluvial.

E fontes alternativas para a energia elétrica: e o próximo passo da empresa, e tem estudo viabilidade para ser colocado no próximo empreendimento, e às placas solares a ser instalado no telhado para consumo do próprio condomínio.

Quais são os próximos desafios e oportunidades percebidas pela empresa em relação ao SGQ: Melhoria continua da empresa e manter as certificações.

Anexo C - Entrevista Construtora PAM Construções e Incorporadora LTDA

Localização: AV Orla Praia da Graciosa Palmas - TO

- Excellence: Qd 38 Lts 3/ 4
- Imperador do Lago: Qd 34 Lt 04
- Vision: Qd 35 Lt 02

Tempo de atuação no mercado; 30 anos.

Área de atuação: Construções de Unidade Habitacionais Verticais.

Nome do entrevistador: Vanessa Conde

Sua breve história da vida profissional: Formou em Passos de Minas-MG em 1997, está a três anos em Palmas afrente dos empreendimentos da PAM na orla da Graciosa.

Gestão de Qualidade da PAM: o maior problema de qualidade da empresa é considerado a terceirizada. Outro ponto importante.

Adota algum modelo de Qualidade: O PBQP-H e também é certificado com a ISO 9001.

Treinamento dos funcionários: Há técnico na empresa treinado para fazer treinamento dos funcionários, no primeiro dia o funcionário antes de entrar na obra fica 8h de integração onde são passadas todas as normas e assinados todos os documentos e treinamento e conhece o procedimento da empresa, e de como tem que agir na empresa. Como uso de EPI, a falta do uso do EPI dá advertência.

Processo de Melhoria Contínua: A empresa se espelha na obra anterior, o que fez de errado, observa para não acontecer na atual.

Como foi o Processo de implantação: foi implantado em Goiânia pela matriz, e as obras seguem o procedimento da empresa.

Quais os benefícios gerados pela implementação: esta na entrega do produto final, Clientes satisfeito com o produto final.

Como a certificação influenciou no marketing da construtora: e muito explorado pelo setor da empresa, mais utilizado no pós-obra. Por que a sede sendo em Goiânia.

Como a construtora trata os resíduos sólidos gerados durante a construção: A empresa Locatins e contratada para retirar os resíduos da empresa, há empresa está fazendo um estudo de plano resíduos gerado na obra.

A empresa a demanda do mercado para reuso da água: Não

E fontes alternativas para a energia elétrica: Não

Quais são os próximos desafios e oportunidades percebidas pela empresa em relação ao SGQ: Manter a certificação, e manter qualidade do serviço da empresa.