

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**PAULO HENRIQUE RODRIGUES D'ABADIA
WENDELL BARBOSA CRUZ**

**SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
SELOS ECOLÓGICOS**

ANÁPOLIS / GO

2017

**PAULO HENRIQUE RODRIGUES D'ABADIA
WENDELL BARBOSA CRUZ**

**SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
SELOS ECOLÓGICOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADORA: PROF. NAIANE MACHADO FONSECA
GARCIA**

ANÁPOLIS / GO: 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

D'ABADIA, PAULO HENRIQUE RODRIGUES; CRUZ, WENDELL BARBOSA.

Sustentabilidade na Construção Civil: Selos Ecológicos

56P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2017).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Sustentabilidade	2. Selos
3. Construção Civil	4. Ecológicos
I. ENC/UNI	II. Título (Série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

D'ABADIA, P. H. R; CRUZ, WENDELL BARBOSA. Sustentabilidade na Construção Civil: Selos Ecológicos. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 56p. 2017.


CESSÃO DE DIREITOS

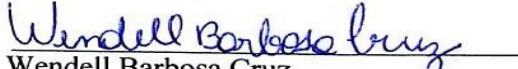
NOME DOS AUTORES: Paulo Henrique Rodrigues D'Abadia; Wendell Barbosa Cruz

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:
Sustentabilidade na Construção Civil: Selos Ecológicos.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2017

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.


Paulo Henrique Rodrigues D'Abadia
E-mail: pauloh_engcivil@hotmail.com


Wendell Barbosa Cruz
E-mail: wendellbc@hotmail.com

**PAULO HENRIQUE RODRIGUES D'ABADIA
WENDELL BARBOSA CRUZ**

**SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
SELOS ECOLÓGICOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

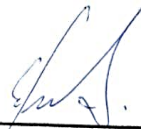
APROVADO POR:



**NAIANE MACHADO FONSECA GARCIA, Especialista. (UniEvangélica)
(ORIENTADORA)**



**FILIPE FONSECA GARCIA, Especialista. (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)**



**EDUARDO DOURADO ARGOLO, Mestre. (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 29 de novembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Aos nossos pais pelo amor e educação que nos transmitiram.

À nossa orientadora professora Naiane Machado Fonseca Garcia pelo apoio e parceria para realização deste trabalho.

Aos nossos colegas de curso pelo companheirismo.

Aos nossos professores que participaram da comissão examinadora.

RESUMO

A busca pelo desenvolvimento sustentável está cada vez mais presente no universo da construção civil, sendo assim as empresas estão cada vez mais buscando se adequar ao uso racional de recursos naturais e reduzir os impactos ambientais causados com suas obras. A certificação ambiental é uma das formas de incentivo à busca pela sustentabilidade na construção civil, onde através da utilização de algumas medidas é possível alcançar um melhor posicionamento no mercado imobiliário, uma vez que esses selos servem como um diferencial no mercado. Buscando entender o papel da certificação ambiental na construção civil serão avaliadas duas certificações, o selo casa azul e o AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e com base em um estudo do desenvolvimento sustentável, conceitos e sua evolução será realizado um estudo de caso a fim de verificar a adequação da obra com os processos de certificação.

Palavras-chaves: Construção civil; Impactos ambientais; Certificação; Sustentabilidade; Selos.

ABSTRACT

The search for sustainable development is increasingly present in the civil construction sector, and so companies are increasingly seeking to adapt to the rational use of natural resources and reduce the environmental impacts caused by their works. Environmental certification is one of the ways of encouraging the search for sustainability in construction, where through the use of some measures it is possible to achieve a better positioning in the real estate market, since these seals serve as a differential in the market. Seeking to understand the role of environmental certification in civil construction will be evaluated two certifications, the blue house seal and AQUA (High Environmental Quality) and based on a study of sustainable development, concepts and their evolution will be carried out a case study in order to verify the adequacy of the work with the certification processes.

Keywords: Construction; Environmental impacts; Certification; Sustainability; Seals.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Evolução dos eventos relacionados ao desenvolvimento sustentável	15
Figura 2 – Processo de certificação	27
Figura 3 – Caminho da certificação	29
Figura 4 – Perfil mínimo de desempenho para certificação	31
Figura 5 – Logomarcas do Selo Casa Azul níveis Ouro, Prata e Bronze	36
Figura 6 – Localização do bairro Residencial Santo Expedito	38
Figura 7 – Vista de uma das ruas do bairro Residencial Santo Expedito	38
Figura 8 – Emprego de lâmpadas não econômicas	39
Figura 9 – Sistema de aquecimento de água	40
Figura 10 – Localização do bairro Paraisópolis	47
Figura 11 – Condomínios E e G	48
Figura 12 – Condomínios E e G, respectivamente	48
Figura 13 – Implantação do Condomínio E	49
Figura 14 – Implantação do Condomínio G	49

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 – Sustentabilidade como requisito da qualidade de um empreendimento	22
Quadro 2 – Principais certificações existentes no Brasil	23
Quadro 3 – Técnicas de classificação	25
Quadro 4 – Exigências do processo AQUA agrupadas de acordo com os temas	31
Quadro 5 – Resumo Categorias, critérios e classificação	34
Quadro 6 – Continuação: Resumo Categorias, critérios e classificação	35
Quadro 7 – Níveis de gradação do Selo Casa Azul	36
Quadro 8 – Limites de Avaliação e localidades para o Selo Casa Azul nível bronze	36
Quadro 9 – Verificação da certificação do empreendimento	45
Quadro 10 – Continuação: Verificação da certificação do empreendimento	46
Quadro 11 – Verificação da certificação do empreendimento Paraisópolis	50
Quadro 12 – Continuação: Verificação da certificação do empreendimento Paraisópolis	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQUA	Alta Qualidade Ambiental
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CO ₂	Dióxido de carbono
ONU	Organização das Nações Unidas
ONGs	Organizações Não-Governamentais
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
QAE	Qualidade Ambiental do Empreendimento
AR	Auditor Responsável
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE SIMBOLOS

Kg Quilograma

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 METODOLOGIA	13
1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL	14
2.1.1 Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento	15
2.1.2 Declaração de Estocolmo	16
2.1.3 Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum	17
2.1.4 Declaração do Rio: ECO-92	19
2.2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	19
2.3 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS	22
3 CERTIFICAÇÃO AQUA	26
3.1 O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	26
3.2 BENEFÍCIOS	30
3.3 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A CERTIFICAÇÃO	31
4 CERTIFICAÇÃO SELO CASA AZUL DA CAIXA	32
4.1 O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	32
4.2 BENEFÍCIOS	33
4.3 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A CERTIFICAÇÃO	33
5 ESTUDOS DE CASO	38
5.1 RESIDENCIAL SANTO EXPEDITO	38
5.1.2 SELO AZUL	40
5.1.2 AQUA	43
5.2 PARAISÓPOLIS	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	56

1 INTRODUÇÃO

Um dos mais importantes setores da economia brasileira é a construção civil, que é responsável por toda uma cadeia de empresas ligadas a produção de insumos e serviços. Esse setor cria diversas vagas de empregos, mas sua operação gera um grande consumo de materiais e recursos como água e energia, e emite uma enorme quantidade de gases poluentes.

Construções sustentáveis, segundo o ministério do meio ambiente, são aquelas que se preocupam com a redução e otimização do consumo de materiais e energia, com a redução dos resíduos gerados, com a preservação do ambiente natural e com a melhora da qualidade do ambiente construído. Uma obra só é considerada sustentável se as práticas sustentáveis se estenderem por todas as etapas da obra, desde a concepção do projeto até o reaproveitamento dos materiais ao término da construção.

As práticas sustentáveis no setor da construção civil têm potencial de atingir grandes escalas e se tornarem eficazes, a pressão social exercida sobre esse setor contribui para que sejam utilizadas técnicas de menor agressividade, fato que resultou no emprego de certificações ambientais, que são sistemas que avaliam e atestam o nível de sustentabilidade do empreendimento. São analisados parâmetros como a redução do gasto de água e energia, e conforto ambiental, as certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental) são alguns dos selos mais empregados no Brasil (VALENTE, 2009.)

Utilizando os indicadores AQUA e Selo Casa Azul da Caixa, foi realizada uma pesquisa em uma obra localizada na cidade de Anápolis-GO, a fim de verificar a adequação da obra em questão aos itens necessários para a obtenção da certificação, dentre eles pode-se citar: eficiência energética, qualidade urbana, gestão da água, conforto, manutenção de recursos naturais e práticas sociais. Ainda utilizando o Selo Casa Azul foi realizado um estudo de um empreendimento executado na cidade de São Paulo.

1.1 JUSTIFICATIVA

Dentre as atividades humanas sobre a terra, a construção civil é responsável pelos maiores impactos sobre o meio ambiente. No Brasil, cerca de 35% de todos os materiais extraídos da natureza, como madeira, pedras, metais, areia, entre outros, são usados pela

construção civil, além disso, quase metade de toda energia produzida no Brasil é responsável por abastecer casas e condomínios, sendo que grande parte dessa energia poderia ser poupada com a utilização de luz solar, ou equipamentos mais eficientes e econômicos.

A certificação ambiental é uma ferramenta de grande importância para a implementação de práticas sustentáveis no setor, além de ajudar na valorização dos empreendimentos certificados. Muitas práticas já vêm sendo incorporadas nesse campo buscando a economia de energia e materiais, diversas convenções já foram organizadas para discutir o assunto desde a Conferência de Estocolmo em 1972 na Suécia, seguida da produção do Relatório de Brundtland em 1987 e pela ECO-92 em 1992. A ECO-92 gerou diversos documentos oficiais como a Agenda 21, a Declaração sobre Florestas, a Carta da Terra, Convenção sobre a Diversidade Biológica e a Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas (LEITE, 2011).

A importância do reconhecimento e aplicação da certificação ambiental no setor da construção civil se justifica pela grandiosidade e importância desse setor no que diz respeito aos materiais, serviços e pessoas. Com base nisso, serão estudadas e utilizadas como objeto de análise duas certificações utilizadas no Brasil, Selo Azul e AQUA, buscando conhecer as aplicações no mercado e obter dados sobre o emprego desses selos no cenário atual. A partir dessa pesquisa será possível responder perguntas como: O que é um certificado ambiental? Qual a importância da certificação? Quais os benefícios obtidos através da certificação ambiental? Quem é beneficiado com a certificação?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho visa o entendimento do significado e importância da certificação ambiental para o setor da construção civil, e os benefícios decorrentes da sua aplicação.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar revisão bibliográfica sobre a história, definição, características, aplicações e vantagens da certificação ambiental;

- b) Descrever e analisar dois dos métodos de certificação ambiental, o Selo Azul e o AQUA;
- c) Analisar um empreendimento da cidade de Anápolis-GO quanto ao emprego dos itens necessários para obtenção da certificação.
- d) Analisar um empreendimento da cidade de São Paulo quanto ao atendimento dos critérios necessários para o Selo Casa Azul.

1.3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado a partir de levantamentos e pesquisas bibliográficas em artigos, monografias, revistas especializadas e em livros da área em meio físico ou digital. Após a coleta dos dados, conhecendo os parâmetros e premissas de cada certificação, foi feita a escolha por dois métodos para serem melhor explorados e descritos, que foram em seguida aplicados em um estudo de caso a fim de verificar a adequação de uma obra aos itens necessários para se obter a certificação.

1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

O presente trabalho é dividido em 6 capítulos.

O capítulo inicial apresenta uma breve abordagem do assunto, assim como os objetivos almejados.

No capítulo seguinte é feita uma revisão bibliográfica, apresentando o histórico da evolução da consciência ambiental, a definição, características, aplicações e vantagens da certificação ambiental, especialmente no ramo da construção civil, além de uma introdução a respeito das certificações ambientais de forma geral.

O terceiro e quarto capítulos descrevem as certificações AQUA e Selo Casa Azul, respectivamente, mostrando seu processo de certificação, os benefícios e os requisitos necessários para sua implantação.

O quinto capítulo apresenta os estudos de caso, onde são apresentados estudos realizados em um bairro de Anápolis-GO e em um bairro de São Paulo.

As conclusões obtidas com a realização deste trabalho estão no sexto capítulo, juntamente com as considerações para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O setor da construção civil é um dos setores que mais agride o meio ambiente, principalmente no que diz respeito ao consumo de recursos naturais e poluição, tanto sonora, como visual, com a enorme quantidade de poeira e resíduos gerados. A construção e o uso dos edifícios ainda são responsáveis pela produção de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases que contribuem para o efeito estufa, que ocorre em toda a vida útil do edifício. O cimento e a cal hidratada são obtidos através do processo de calcinação, e estima-se que esse processo libera 440 Kg de CO₂ por tonelada e resulta em 560 Kg de óxido de cálcio, que é o principal componente do cimento e da cal (JOHN; AGOPYAN, 2011).

A má gestão do espaço construído pode acarretar diversos problemas como a erosão do solo, ou escorregamento de taludes causados pelo desmatamento de grandes áreas para a ocupação do solo, o aumento do risco de enchentes e alagamentos, causados pela movimentação de terra ou ocupação irregular e excessiva impermeabilização do solo, intensificação da demanda por ar condicionado e do consumo de energia elétrica, proveniente do aumento da temperatura ambiental que gera maior desconforto ao usuário, além de diversos problemas causados pelas variações do lençol freático, cargas térmicas, acúmulo de água durante as chuvas e carga de vento (DALLA COSTA; DE MORAES, 2012).

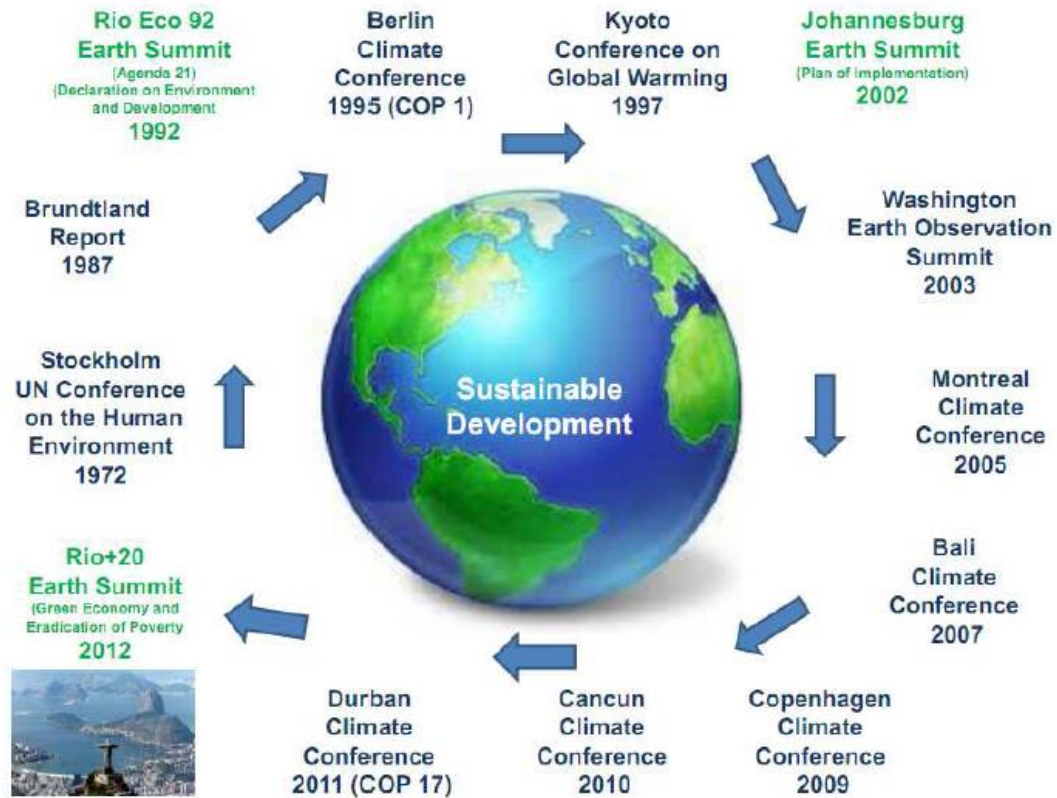
Segundo Corrêa (2009), é uma tendência crescente no mercado a incorporação de práticas sustentáveis na construção civil, e essas práticas vem sendo incentivadas pelo governo, associações e investidores que alertam, pressionam e estimulam esse setor a adotar essas práticas. Para que ocorra essa mudança, as empresas devem fazer algumas alterações na forma de produzir e gerir suas obras, buscando em cada obra soluções economicamente viáveis e relevantes ao empreendimento.

2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

A ideia de desenvolvimento sustentável surgiu a partir do conceito de eco desenvolvimento, proposto durante a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento em Estocolmo, na Suécia no ano de 1972. Desde então diversas convenções, relatórios e declarações foram organizados a fim de debater sobre o desenvolvimento sustentável. A Figura 1 mostra resumidamente alguns dos mais relevantes

eventos relacionados a progresso do desenvolvimento sustentável, sendo alguns deles explicados de forma mais detalhada posteriormente.

Figura 1: Evolução dos Eventos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável



Fonte: CORACINI, 2011, apud LEITE, 2011.

A seguir, serão apresentadas algumas informações a respeito dos seguintes acontecimentos:

- Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento (1972);
- Declaração de Estocolmo (1972);
- Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum (1987);
- Declaração do Rio: ECO-92 (1992);

2.1.1 Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento

O Clube de Roma surgiu no ano de 1968, idealizado pelo empresário Aurélio Peccei, um dos presidentes da Fiat, composto por cientistas, industriais e políticos, com o objetivo de discutir e analisar os limites do crescimento econômico levando em consideração a crescente

utilização dos recursos naturais. O nome Clube de Roma surgiu devido ao local onde foi realizada a primeira reunião, que aconteceu em uma pequena vila em Roma. Alguns dos problemas detectados foram: a industrialização acelerada, esgotamento de recursos não renováveis, rápido crescimento demográfico e a escassez de alimentos.

As conclusões dessa reunião deixaram clara a necessidade de se buscar meios para a conservação dos recursos naturais e controle do crescimento da população, sendo esses meios essenciais para a sobrevivência da espécie humana. Como resultado dessa reunião, em 1972 foi lançado o livro *Limites do Crescimento*, que foi alvo de muitas críticas e por colocar o problema ambiental em foco mundialmente, ocasionou a realização da Conferência Mundial de Meio Ambiente Humano em Estocolmo (REIGOTA, 2017).

2.1.2 Declaração de Estocolmo

Organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano aconteceu entre os dias 05 a 16 de junho de 1972 em Estocolmo, Suécia, ficando conhecida como Conferência de Estocolmo. Como resultado foi elaborada a Declaração de Estocolmo, que reuniu 26 princípios sobre as questões que se instalavam no planeta na época. Essa declaração é considerada o pilar dos tratados ambientais, e deu origem a diversos outros (BERTOLDI, 2002).

Henriques (2013) elaborou um resumo dos 26 princípios da Declaração de Estocolmo, que são os seguintes:

1. Devem ser afirmados os direitos humanos e condenar o apartheid e a opressão colonial.
2. Os recursos naturais devem ser preservados.
3. Deve manter-se a capacidade da terra para produzir recursos vitais renováveis.
4. Devem proteger-se a fauna e flora silvestres.
5. Os recursos não renováveis devem ser compartilhados e deve-se evitar o perigo do seu esgotamento.
6. A contaminação não deve exceder a capacidade própria do meio ambiente de a neutralizar.
7. Deve-se prevenir a contaminação danosa do oceano.
8. O desenvolvimento é indispensável para melhorar as condições do ambiente.

9. Os países em desenvolvimento requerem assistência.
10. Os países em desenvolvimento necessitam de preços razoáveis para as suas exportações, como elemento essencial para o ordenamento do ambiente.
11. As políticas ambientais não devem afetar o processo de desenvolvimento.
12. Os países em desenvolvimento necessitam de financiamento para implementar medidas de proteção do ambiente.
13. É necessário planejar de forma integrada o desenvolvimento.
14. O planejamento racional deve resolver os conflitos entre o desenvolvimento e o ambiente.
15. Deve aplicar-se o planejamento aos estabelecimentos humanos com vista a eliminar problemas ambientais.
16. Os governos devem estabelecer as suas próprias políticas demográficas.
17. As instituições nacionais competentes devem planejar a utilização dos recursos naturais dos Estados.
18. A ciência e a tecnologia devem ser utilizadas para melhorar o ambiente.
19. É essencial oferecer educação em questões ambientais.
20. Deve-se fomentar a investigação dos problemas ambientais, em especial nos países em desenvolvimento.
21. Os Estados podem explorar os seus próprios recursos como entenderem, sem pôr em risco os recursos dos outros Estados.
22. Se forem postos em risco os recursos de outra nação, deve-se pagar uma compensação.
23. Cada nação deve estabelecer as suas próprias normas ambientais.
24. Os Estados devem cooperar nas questões internacionais.
25. Os organismos internacionais devem contribuir para proteger o ambiente.
26. Devem ser eliminadas as armas de destruição maciça.

2.1.3 Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum

Conforme Corrêa (2009) os primeiros registros da utilização do conceito de desenvolvimento sustentável voltado para a construção civil foram apresentados no Relatório de Brundtland, em 1987, quando a primeira-ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland foi

nomeada para coordenar os debates ambientais na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que deu origem ao documento chamado Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland, com grande importância ao tema sustentabilidade na construção civil. Nesse documento o desenvolvimento sustentável foi definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46).

Corrêa (2009) descreve as medidas contidas no Relatório da Comissão Brundtland a serem tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável como as seguintes:

- limitação do crescimento populacional;
- garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo;
- preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis;
- aumento da produção industrial nos países não-industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas;
- controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores;
- atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Já em âmbito internacional, as metas propostas foram descritas por Corrêa (2009) como:

- adoção da estratégia de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento (órgãos e instituições internacionais de financiamento);
- proteção dos ecossistemas supranacionais como a Antártica, oceanos, etc., pela comunidade internacional;
- banimento das guerras;
- implantação de um programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Algumas outras medidas para a implantação de um programa minimamente adequado de desenvolvimento sustentável foram descritas por Corrêa (2009) como:

- uso de novos materiais na construção;
- reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais;

- aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica;
- reciclagem de materiais reaproveitáveis;
- consumo racional de água e de alimentos;
- redução do uso de produtos químicos prejudiciais à saúde na produção de alimentos.

2.1.4 Declaração do Rio: ECO-92

Foi realizada entre 03 e 14 de junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Eco-92. Estavam presentes delegações oficiais de 178 países e 114 chefes de Estado ou de Governo (OLIVEIRA, 2011).

A Eco-92 foi dividida em dois eventos, a Cúpula da Terra no Riocentro, onde as delegações oficiais dos países participantes fecharam acordos internacionais e tomaram decisões diplomáticas, e o Fórum Global no Aterro do Flamengo, com a participação de ONGs e movimentos sociais, além de outros interessados nessa temática. Enquanto a Cúpula da Terra possuía caráter deliberativo, o Fórum Global era um evento festivo (OLIVEIRA, 1992).

De acordo com Corrêa (2009) a ECO-92 foi responsável por três convenções, uma sobre mudança do clima, outra sobre biodiversidade e ainda uma sobre a declaração sobre as florestas, além disso a conferência ainda aprovou documentos como a Declaração do Rio e a Agenda 21, ambos sobre o desenvolvimento sustentável que combina o progresso econômico e material com a necessidade de uma consciência ecológica.

2.2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Conforme Leite (2011), “uma edificação vista em todo o seu ciclo de vida gera resíduos, consome energia, materiais e produtos, emite gás carbônico na atmosfera, emprega, gera renda e impostos” e por esse motivo tem grande importância nas metas de desenvolvimento sustentável.

Leite (2011) ainda afirma que construção sustentável consiste em diminuir o impacto ambiental, atenuar o retrabalho e desperdício, garantir a qualidade do produto com segurança

para o usuário final, beneficiar a redução do consumo de energia e água, contratação de mão de obra e utilização de materiais produzidos formalmente, reduzir, reciclar e reutilizar os materiais.

Não existe uma única solução para tornar real a construção sustentável, uma vez que a diversidade relacionada as condicionantes de uma obra são infinitas. Altera-se a localidade, condição climática, qualidade da mão de obra, disponibilidade de materiais, situação econômica e deslocamentos de cada obra sem muita dificuldade, portanto a forma de garantir que não haja agressão ao meio ambiente é planejar todas as etapas da construção procurando sempre reduzir os impactos e garantir a justiça social dentro do orçamento disponível (CAIXA, 2010).

Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) e o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), apresentam algumas práticas para sustentabilidade na construção, sendo as principais:

- aproveitamento de condições naturais locais;
- utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- implantação e análise do entorno;
- não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- qualidade ambiental interna e externa;
- gestão sustentável da implantação da obra;
- adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- redução do consumo energético;
- redução do consumo de água;
- reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

MOTTA e AGUILAR (2008) fizeram uma síntese dos principais conceitos relacionados com a sustentabilidade na construção civil, e observaram que a sustentabilidade deve estar presente em todas as fases do ambiente construído, sendo estas: idealização; concepção; projeto; construção; uso; manutenção; final de vida útil. De acordo com esses autores, as principais práticas adotadas são:

- planejamento correto, considerando desde implantação do edifício no local, com as considerações sociais culturais e de impacto ambiental, até a técnica e métodos construtivos que permitam uma melhor qualidade e maior eficiência construtiva;
- conforto ambiental e eficiência energética, promovendo uso do edifício com conforto, térmico, visual acústico e salubridade, com baixo consumo de energia, usando, preferencialmente, as possibilidades de condicionamento passivo nos ambientes;
- eficiência no consumo de água, considerando baixo consumo, aproveitamento de águas de chuvas, reutilização, recuperação e geração de resíduos;
- eficiência construtiva, com materiais, técnicas e gestão que permitam um desempenho ótimo da edificação com durabilidade, e que possuam, quando analisados em toda cadeia produtiva, práticas sustentáveis de extração, produção e reciclagem;
- eficiência em final da vida útil da construção, adotando atitudes de reciclagem, aproveitamento dos resíduos da demolição e de desconstrução, que é um processo de desmanche cuidadoso do edifício de modo a preservar seus componentes para reuso e reciclagem.

De acordo com Yemal et al. (2011), a construção civil é uma das mais importantes atividades responsáveis pelo desenvolvimento econômico e social, e também uma grande geradora de impactos ambientais, tanto pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos, sendo assim, é um grande desafio conciliar esta atividade com condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável, levando a menor agressão ao meio ambiente. A adoção de métodos de descarte consciente e o reaproveitamento de materiais contribui para melhoria da imagem das empresas por firmar compromisso com a sociedade além de significar um ganho real com o reaproveitamento de materiais, que leva a diminuição das compras e gastos, gerando menor quantidade de resíduos, menor gasto com a remoção de materiais e conseqüentemente, a diminuição do impacto no ambiente.

Para Motta e Aguilar (2009), a inclusão de conceitos de qualidade do produto vem acontecendo no setor da construção civil em função de exigências de mercado e regulamentações. Um dos requisitos a serem adotados pelas empresas é a qualidade, e algumas propostas inserem a sustentabilidade como mais um dos requisitos a serem considerados na qualidade de um empreendimento, como pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1: Sustentabilidade como requisito da qualidade de um empreendimento

Qualidade de um empreendimento	
Requisitos de desempenho	Segurança estrutural
	Segurança ao fogo
	Segurança interno-externa
	Estanqueidade
	Conforto higrotérmico
	Conforto acústico
	Conforto tátil
	Adaptação à utilização
	Durabilidade
	Manutenabilidade
	Sustentabilidade

Fonte: (MOTTA E AGUILAR,2009)

A inclusão da sustentabilidade nos quesitos de qualidade total (Quadro 1), desempenha um papel estratégico para o empreendimento, uma vez que a qualidade total tem como meta gerar valor e satisfazer o cliente da melhor maneira possível, a sustentabilidade nesse caso pode ou não estar inserida, dependendo das particularidades do empreendimento, que permite ou não sua aplicação (MOTTA; AGUILAR, 2009).

Aliando o conceito de sustentabilidade com a construção de edifícios surgiram os chamados Edifícios Verdes ou *Green Building* que são edifícios construídos dentro dos padrões sustentáveis, que tem como objetivo atender a cinco elementos: local sustentável, eficiência de água, eficiência de energia, conservação dos materiais e dos recursos e qualidade ambiental interna. Atendendo esses requisitos é possível aproveitar melhor os recursos naturais, gerir os resíduos obtidos com a construção e operação obtendo melhor qualidade do ar e ambiente interior, além de conforto termo acústico (LEITE, 2011).

2.3 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Como resposta ao destaque para as questões ambientais na década de 70 surgiram as primeiras iniciativas de avaliação ambiental focadas na questão energética, com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental da construção, e os indicadores e processos de avaliação. Ao

final dos anos 80 esse processo passou a ocorrer de forma mais abrangente como meio de identificar e valorizar os impactos positivos e buscar a redução dos impactos negativos. (LEITE, 2011).

De acordo com Magnani (2011) os sistemas de certificação ambiental têm como objetivo auxiliar o cumprimento de metas estabelecidas após a ECO'92, onde os instrumentos já existentes foram sendo aprimorados e novas ferramentas foram desenvolvidas de acordo com as diferentes agendas ambientais e características de cada país. Muitos dos sistemas de certificações atuais foram baseados em outros já existentes, com as devidas características necessárias a cada um.

Uma relação entre os certificados, seus países de origem e os anos de lançamento é mostrado no quadro 2.

Quadro 2 – Principais certificações existentes no Brasil

CERTIFICADO	PAÍS	LANÇAMENTO
BREEAM	Reino Unido	1990
HQE	França	1990
Procel Edifica	Brasil	1990
SBTool	Internacional	1990
PBQP-H	Brasil	1991
LEED	Estados Unidos	1998
Processo AQUA	Brasil	2008
Casa Azul	Brasil	2010

Fonte: DALLA COSTA, 2012.

Silva et al. (2003) argumenta sobre a complexidade do emprego desses sistemas de certificação, uma vez que alguns itens avaliados são “excessivamente detalhados” tanto para os padrões brasileiros, quanto para os padrões de qualquer país que apresente histórico de ausência de normas. Como exemplo dessa situação pode-se citar o certificado LEED, que em um dos seus itens de avaliação, cobra o controle do nível de iluminação noturna externa nos edifícios para evitar a perturbação de habitats naturais.

Os sistemas de certificação são normalmente baseados em indicadores de desempenho que atribuem uma pontuação específica em função do grau de adequação aos requisitos estabelecidos. Esses requisitos estão relacionados com os aspectos ambientais, construtivos e

climáticos e levam em conta a edificação, o seu entorno e a relação com o ambiente global e a cidade (LEITE, 2011).

Um artigo divulgado na revista *Téchne* em 2008 sobre avaliação ambiental apresentou os pontos em comum entre os diversos métodos de certificação existentes:

- Impactos no meio urbano, apresentado por itens sobre incômodos gerados pela execução, acessibilidade, inserção urbana, erosão do solo, poeira e outros;
- Materiais e Resíduos, referindo-se ao emprego de madeira e agregados de origem legalizada, geração e correta destinação de resíduos, uso de materiais de baixo impacto, gestão de resíduos no canteiro e reutilização de materiais;
- Uso racional da água, com o objetivo maior de economia da água potável, obtido com o uso de equipamentos economizadores de água, acessibilidade do sistema hidráulico, tratamento de esgoto, captação de água de chuva, etc.;
- Energia e emissões atmosféricas, analisando o sistema de ar condicionado, iluminação e outros;
- Conforto e salubridade do ambiente interno, considerando a qualidade do ar e o conforto ambiental.

Segundo Leite (2011) a maior finalidade de uma certificação é a compreensão de todos os envolvidos no processo construtivo da relevância de reduzir o impacto ambiental causado pelo empreendimento. A adequação de um empreendimento agrega valor de venda ao imóvel, causa um impacto no custo inicial, e ao mesmo tempo uma redução dos custos operacionais que reflete no aumento da qualidade de vida dos usuários.

Alguns dos benefícios citados por Leite (2011) para empresas certificadas ambientalmente são: empreendimentos diferenciados e mais valorizados, maior potencial para atingir novos mercados, redução de custos de produção, maior visibilidade uma vez que a consciência ambiental vem aumentando, aumento da credibilidade, redução de custos devido a acidentes ambientais, redução na utilização de recursos naturais e redução no custo com mão de obra qualificada. Já para o cliente as vantagens que favorecem a ele e ao meio ambiente abrangem a conservação de recursos naturais, redução da poluição, incentivo a reciclagem e uso de produtos e processos mais limpos.

Os sistemas de certificação podem ser avaliados baseados nas técnicas descritas no quadro 3.

Quadro 3 – Técnicas de classificação

METODOLOGIA	DESCRIÇÃO
Análise estatística	Sistema baseado em comparação estatística. Os resultados de desempenho de empreendimentos similares são usados como referência para obter a classificação. Há necessidade de um grande número de dados para a produção da amostra.
Avaliação baseada em pontos	Sistema baseado no atendimento à critérios, geralmente estabelecidos numa lista de verificação. Cada critério gera uma pontuação, e a soma destes pontos é utilizada para classificar o empreendimento.
Avaliação baseada em desempenho	Sistema baseado na avaliação da gestão e do processo. As categorias devem apresentar desempenho mínimo, ou o empreendimento não é certificado.

Fonte: VALENTE, 2009 apud DALLA COSTA; DE MORAES, 2012.

Como pode ser visto no quadro 3, cada sistema de certificação possui seu próprio processo de certificação, a seguir serão apresentados dois desses sistemas de certificação, o AQUA e o Selo Azul e suas principais características.

3 CERTIFICAÇÃO AQUA

O processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) foi lançado em 2008 sob coordenação da Fundação Vanzolini como forma de adaptação do sistema francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*) à realidade brasileira (PINHEIRO, 2006).

A marca Processo AQUA foi registrada no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) em 24/06/2008 sob o nº 829778900 pela FUNDAÇÃO VANZOLINI. “Ela se destina a caracterizar um edifício saudável e confortável, com bom desempenho energético, cujos impactos ambientais e econômicos são os mais controlados possíveis em seu contexto territorial e no conjunto de seu ciclo de vida” (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2016).

3.1 O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

O processo de certificação se inicia com o contato do cliente com a Fundação Vanzolini e o preenchimento das informações solicitadas. Ao longo do desenvolvimento do empreendimento são realizadas 3 auditorias presenciais a fim de verificar o cumprimento dos critérios de sustentabilidade. Esse processo é dividido em 3 fases, sendo elas: Pré-projeto, Projeto e Execução.

Na fase Pré-Projeto ocorre a elaboração do pré-projeto, a definição do perfil de desempenho nas 14 categorias, é estabelecido o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e são avaliadas as 14 categorias de desempenho pelo empreendedor, mediante auditoria da Fundação Vanzolini.

Já na fase Projeto são elaborados os projetos de modo a atender os critérios correspondentes ao perfil de desempenho programado e novamente são avaliadas as 14 categorias de desempenho pelo empreendedor, mediante auditoria da Fundação Vanzolini.

A fase Execução compreende desde a realização da obra até a sua entrega, onde é realizada uma auditoria pela Fundação Vanzolini a fim de verificar se são atendidos os critérios correspondentes ao perfil de desempenho projetado e são avaliadas as 14 categorias de desempenho pelo empreendedor.

Conforme Valente (2009), o processo de certificação é elaborado em três etapas com uma auditoria em cada etapa e cada etapa conta com a emissão de três certificados. No decorrer das auditorias o auditor verifica a implementação do sistema de gestão do empreendimento (SGE), verifica a avaliação da qualidade ambiental do empreendimento (QAE), compara com

os critérios de desempenho definidos no referencial técnico e por fim confere se o nível de desempenho requerido está sendo atendido.

O processo de certificação está representado na figura 2.

Figura 2 – Processo de certificação



Fonte: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-empreendimento/>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Depois de formalizada a contratação da certificação conforme as regras estabelecidas pelo sistema, o empreendedor deve solicitar o agendamento da auditoria, com um prazo mínimo de 31 dias de antecedência. A Fundação Vanzolini, mediante consulta à disponibilidade de auditores, confirma o agendamento ficando o empreendedor responsável por enviar o dossiê dessa fase com pelo menos 21 dias de antecedência, onde o descumprimento do prazo pode acarretar no cancelamento automático da auditoria (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2014).

Após a análise do dossiê, o auditor responsável (AR) verifica a admissibilidade (presença das informações que caracterizam a conclusão da fase a ser auditada) e estabelece o plano de auditoria detalhado que é encaminhado ao empreendedor mediante envio dos documentos descritos abaixo.

Para a auditoria fase pré-projeto:

- descrição do empreendimento e do programa funcional e ambiental a ser desenvolvido, incluindo resumo da análise do local, as oportunidades e restrições e a definição e justificativa do perfil de desempenho da QAE;
- orçamento preliminar do empreendimento;
- avaliação da QAE para a fase Programa;
- definição da estrutura organizacional e as responsabilidades atribuídas aos diversos intervenientes do empreendimento em cada etapa;
- planejamento e cronograma macro das etapas do empreendimento;
- nota explicativa da motivação do empreendedor, tal como política interna, marketing, favorecimento da comercialização, ou demanda de acionistas ou de clientes ou de vizinhança em realizar um empreendimento AQUA e obter a sua validação por meio da certificação.

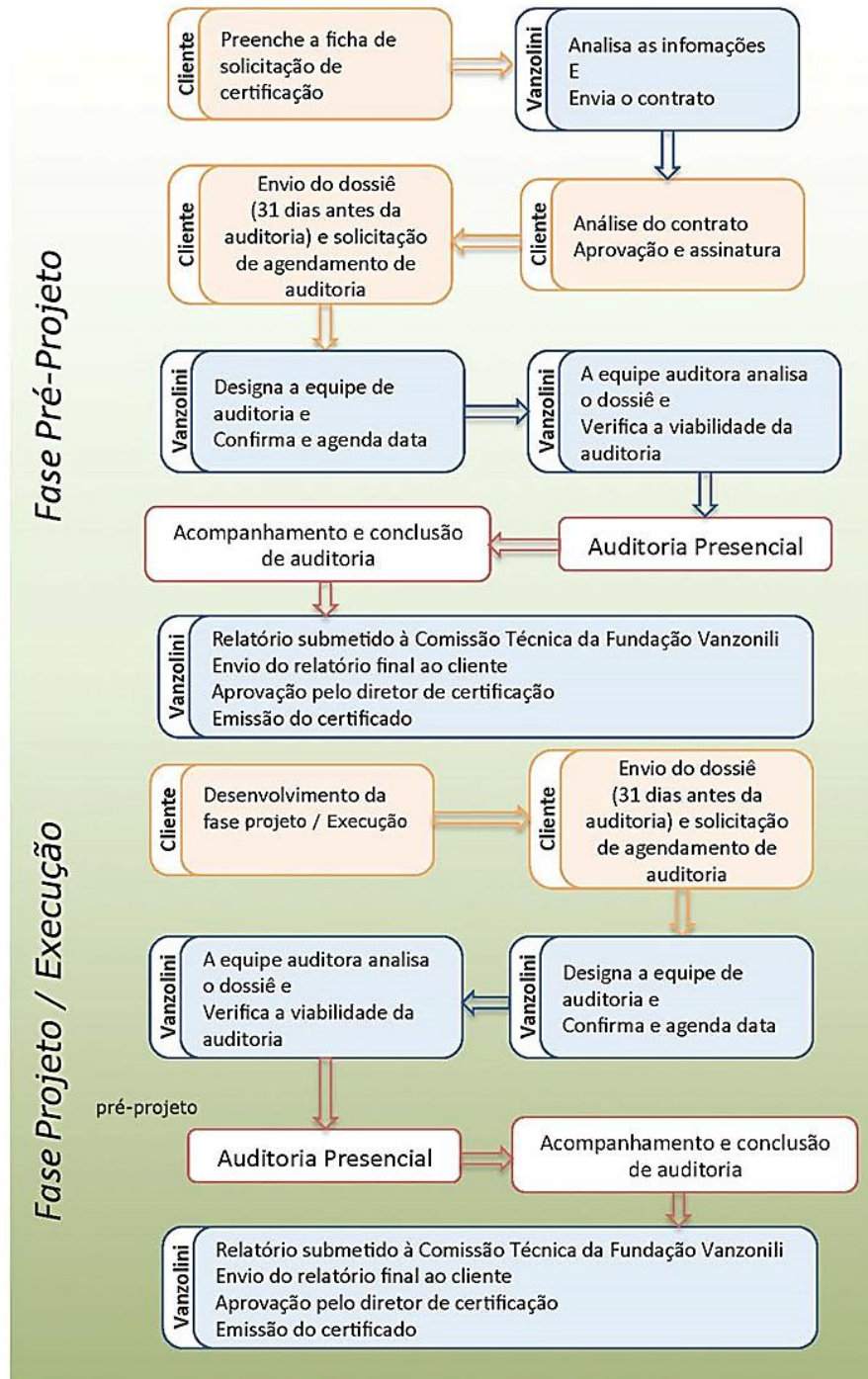
Para as auditorias seguintes:

- Avaliação da QAE correspondente à fase;
- Planejamento atualizado;
- Atualização da estrutura organizacional e responsabilidades atribuídas.

É realizada a auditoria e na reunião de fechamento é possível lembrar o empreendedor dos objetivos da auditoria, além de apresentar a ele as constatações e as conclusões da mesma garantindo a sua compreensão e aceitabilidade. Ocorrida a auditoria e passados 5 dias úteis, o auditor responsável envia ao empreendedor o relatório de auditoria preliminar. O empreendedor deverá descrever nas fichas de desvios as correções e as ações corretivas que foram ou que serão efetuadas e as datas previstas de realização, caso seja necessário. Em 5 dias úteis, após o recebimento da resposta do empreendedor, o auditor responsável envia à Fundação Vanzolini o relatório de auditoria final anexando carta com seu parecer. Após a aprovação do diretor da certificação é emitido o certificado (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2014).

Um resumo do caminho dessa certificação está representado na figura 3.

Figura 3 – Caminho da certificação



Fonte: <<https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-empresendimento/>>. Acesso em: 31 de outubro de 2017.

3.2 BENEFÍCIOS

Para o empreendedor os benefícios são os seguintes:

- Comprovar a Alta Qualidade Ambiental das suas construções;
- Diferenciar seu portfólio no mercado;
- Aumentar a velocidade de vendas ou locação;
- Manter o valor do seu patrimônio ao longo do tempo;
- Associar a imagem da empresa à Alta Qualidade Ambiental;
- Melhorar o relacionamento com órgãos ambientais e comunidades;
- Ter um reconhecimento internacional.

Já para o usuário os benefícios incluem:

- Economia direta no consumo de água e de energia elétrica;
- Menores despesas condominiais gerais – água, energia, limpeza, conservação e manutenção;
- Melhores condições de conforto e saúde;
- Maior valor patrimonial ao longo do tempo;
- Consciência de sua contribuição para o desenvolvimento sustentável e a sobrevivência no planeta.

Para a sociedade e meio ambiente os benefícios são:

- Menor demanda sobre as infraestruturas urbanas;
- Menor demanda de recursos hídricos;
- Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa;
- Redução da poluição;
- Melhores condições de saúde nas edificações;
- Melhor aproveitamento da infraestrutura local;
- Menor impacto à vizinhança;
- Melhor qualidade de vida;
- Melhor gestão de resíduos sólidos;
- Melhor gestão de riscos.

3.3 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A CERTIFICAÇÃO

Para obtenção da certificação é necessário atingir um nível específico de desempenho nas 14 categorias analisadas dentro dos seguintes temas:

- Nos edifícios comerciais, administrativos e de serviços: Energia; Meio ambiente; Saúde; Conforto.
- Nos edifícios residenciais: Energia e economias; Meio ambiente; Saúde e segurança; Conforto do usuário.

As categorias de classificação são divididas nos níveis base, boas práticas ou melhores práticas, o perfil mínimo para obtenção da certificação é exibido da figura 4.

Figura 4 – Perfil mínimo de desempenho para certificação



Fonte: < <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/> >.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Para se alcançar o certificado o empreendimento deve apresentar no mínimo 3 categorias Melhores Práticas, 4 categorias Boas Práticas e 7 categorias Base. As 14 categorias de qualidade ambiental do empreendimento (QAE) divididas de acordo com seus temas estão representadas no quadro 4.

Quadro 4 – Exigências do processo AQUA agrupadas de acordo com os temas

Meio ambiente	Energia e Economias	Conforto	Saúde e Segurança
Categoria 1: Edifício e seu entorno	Categoria 5: Energia	Categoria 8: Conforto higrotérmico	Categoria 12: Qualidade dos espaços
Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos	Categoria 6: Água	Categoria 9: Conforto acústico	Categoria 13: Qualidade do ar
Categoria 3: Canteiro de obras	Categoria 7: Manutenção	Categoria 10: Conforto visual	Categoria 14: Qualidade da água
Categoria 4: Resíduos		Categoria 11: Conforto olfativo	

Fonte: (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2016).

4 CERTIFICAÇÃO SELO CASA AZUL DA CAIXA

O Selo Casa Azul Caixa, lançado em 2010, pode ser aplicado em todos os tipos de projetos e empreendimentos habitacionais sendo definido como um material de classificação de projetos, que “busca reconhecer os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno” (CAIXA, 2010).

Durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, verifica-se o atendimento aos critérios estabelecidos a fim de incentivar a produção de habitações sustentáveis para efetuar a adesão voluntária ao selo.

4.1 O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

Para se conquistar o Selo, é necessário manifestar o interesse de adesão e exibir a documentação, os projetos e as informações técnicas completas referentes às regras a serem atendidas. Deverá ser datada e assinada pelo representante legal e por um responsável técnico toda a documentação necessária para análise. Todos os itens mencionados no projeto deverão ser executados, as práticas sociais previstas em projeto deverão ser implantadas, os itens incorporados ao projeto deverão ser divulgados aos usuários, assim como a manutenção, reposição e uso dos dispositivos/equipamentos deverá ser orientada aos moradores. Todas as alterações realizadas durante a obra que tenham relação com os critérios de avaliação deverão ser comunicadas (CAIXA, 2010).

A caixa fornece os modelos de documentos necessários, esses devem ser apresentados coerentemente, datados e assinados pelo representante legal. Se necessário, outros documentos poderão ser solicitados para comprovação do atendimento dos critérios ou de alteração do projeto. O nível de gradação do Selo a ser concedido depende da análise feita dos itens atendidos e será verificada no decorrer da obra através de medições mensais ou vistorias específicas (CAIXA, 2010).

Caso seja identificada a falta de compatibilidade entre o projeto e execução da obra o fato será registrado no relatório de acompanhamento do empreendimento, e será solicitada através de ofício, a apresentação de justificativa e a correção dos itens necessários dentro de um

prazo estabelecido. Caso não sejam tomadas as devidas providências, a autorização do uso da logomarca poderá ser suspensa. Em caso de desistência do selo, o contratante deve comunicar o fato por escrito à Caixa e pode haver necessidade de substituição de todos os documentos do processo e nova análise de engenharia, sem o direito de devolução da taxa de análise.

A Caixa é encarregada de fornecer todo o material de apoio necessário para a processo de adesão ao selo Casa Azul, por prestar as orientações sobre o preenchimento da documentação, pela análise dos projetos candidatos ao Selo e pela emissão do certificado. As vistorias nas obras têm como objetivo verificar se todos os critérios são atendidos. O solicitante deve retirar a documentação na própria agência da Caixa, e deve encaminhar a documentação completa à unidade de vinculação do empreendimento. Aprovado o projeto, a Caixa informará a gradação alcançada pelo projeto e emitirá o certificado de concessão do Selo Casa Azul Caixa contendo o nível alcançado: bronze, prata ou ouro. A concessão do selo não gera despesas para o solicitante, apenas será cobrada uma taxa de análise de projeto candidato ao Selo Casa Azul Caixa, emitida na entrega da documentação referente aos custos da análise técnica, conforme fórmula abaixo:

$$\text{Taxa} = 40,00 + 7 (n-1) \text{ limitada a R\$ } 328,00, \text{ sendo } n = \text{número de unidades.} \quad (1)$$

Ao receber o selo, a logomarca poderá ser utilizada para publicidade em folders, placas de obra, anúncios em jornais, revistas e outros meios de comunicação. Ao fim das obras poderão ser instaladas placas metálicas para divulgação do nível de gradação atingido pelo projeto.

4.2 BENEFÍCIOS

A certificação é excelente meio de comprovar que o empreendimento é de qualidade e sustentável, fato que agrega valor ao preço de venda e gera maior satisfação do cliente. Além disso, é uma boa forma de divulgação e marketing pois a Caixa divulga as construções certificadas em seu site, eventos, propagandas e feirões.

4.3 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A CERTIFICAÇÃO

O Selo Casa Azul possui 53 critérios de avaliação (Quadros 5 e 6), distribuídos nas seguintes categorias: Qualidade Urbana; Projeto e Conforto; Eficiência Energética; Conservação de Recursos Materiais; Gestão da Água; Práticas Sociais.

Quadro 5 – 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 Vizinhança					
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				
4.5 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Obrigatório				
4.6 - Concreto com Dosagem Otimizada					
4.7 - Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)					
4.8 - Pavimentação com RCD					
4.9 - Facilidade de Manutenção da Fachada					
4.10 - Madeira Plantada ou Certificada					

Fonte: (CAIXA, 2010).

Quadro 6 – Continuação: Resumo Categorias, critérios e classificação

CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO		
	BRONZE	PRATA	OURO
5 - GESTÃO DA ÁGUA	BRONZE	PRATA	OURO
5.1 - Medição Individualizada – Água	Obrigatório	Critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha	Critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha
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	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: (CAIXA, 2010).

De acordo com Magnani (2011), cada critério necessário para obtenção da certificação “possui um objetivo geral, indicadores de sucesso, a documentação a ser apresentada, ressalvas (se houver), avaliação indicando se o critério é obrigatório ou de livre escolha, benefícios da ação e recomendações técnicas”. Mesmo sem exigências para a escolha dos critérios de classificação a Caixa recomenda a escolha coerente com fatores realmente importantes ao estabelecimento, além disso é recomendada também a implantação de algum processo de gestão do empreendimento, como por exemplo a NBR ISO 9001.

As classificações obtidas podem pertencer aos níveis bronze, prata ou ouro, dependendo do número de critérios atendidos conforme mostrado no quadro 7.

Quadro 7 – Níveis de gradação do Selo Casa Azul

GRADUAÇÃO	Atendimento mínimo
BRONZE	19 Critérios Obrigatórios
PRATA	19 Critérios Obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha
OURO	19 Critérios Obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha

Fonte: (CAIXA, 2010).

As logomarcas do programa são mostradas na figura 5.

Figura 5 – Logomarcas do Selo Casa Azul níveis Ouro, Prata e Bronze

Fonte: (CAIXA, 2010).

O valor do empreendimento também é levado em consideração para a certificação. Os limites para o nível bronze de acordo com as localidades estão representados no quadro 8.

Quadro 8 – Limites de Avaliação e localidades para o Selo Casa Azul nível bronze

Localidades	Valor de avaliação da unidade habitacional
Distrito Federal, cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, municípios com população igual ou superior a 1 milhão de habitantes integrantes das regiões metropolitanas dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.	Até R\$ 130.000,00
Municípios com população igual ou superior a 250 mil habitantes, Região Integrada do Distrito Federal e Entorno – RIDE/DF nas demais regiões metropolitanas e nos municípios em situação de conurbação com as capitais estaduais (exceto Rio de Janeiro e São Paulo)	Até R\$ 100.000,00
Demais municípios	Até R\$ 80.000,00

Fonte: (CAIXA, 2010).

O nível bronze do Selo é concedido somente aos empreendimentos cujo valor de avaliação da unidade habitacional não ultrapassar os limites do quadro 8. Já os projetos com valores de avaliação superiores aos limites do quadro 8 deverão no mínimo se enquadrar ao nível prata.

5 ESTUDOS DE CASO

5.1 RESIDENCIAL SANTO EXPEDITO

A fim de verificar a aplicação das certificações na cidade de Anápolis-Goiás, foi realizado um estudo de caso no bairro Residencial Santo Expedito, mostrado figura 6.

Figura 6 – Localização do bairro Residencial Santo Expedito



Fonte: <<https://www.google.com.br/maps>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Figura 7 – Vista de uma das ruas do bairro Residencial Santo Expedito



Fonte: <<https://www.google.com.br/maps>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Segundo informações obtidas no site da prefeitura de Anápolis, o residencial mostrado na figura 7 foi entregue em maio de 2012 e encontra-se localizado na região leste da cidade. São 287 unidades habitacionais horizontais que beneficiam cerca de 1148 pessoas. Cada residência possui área construída de 44 m², divididos em dois quartos, sala, cozinha, banheiro e área de serviço, sendo que todos os cômodos contam com piso cerâmico.

Para a realização do estudo de caso, foi realizada uma visita ao bairro para verificação da certificação, onde foi feita a avaliação de um dos imóveis com a autorização dos moradores através do preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que se encontra anexado ao trabalho.

As figuras 8 e 9 registradas durante a pesquisa mostram o emprego de lâmpadas não econômicas e o equipamento de aquecimento de água.

Figura 8 – Emprego de lâmpadas não econômicas



Fonte: PRÓPRIOS AUTORES, 2017.

Figura 9 – Sistema de aquecimento de água



Fonte: PRÓPRIOS AUTORES, 2017.

5.1.2 SELO AZUL

Para a análise dos critérios atendidos foi utilizado o documento Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentáveis disponível no site da Caixa.

Esse empreendimento não atende a todos os requisitos obrigatórios necessários para a obtenção do selo, os critérios avaliados são discutidos a seguir.

1. QUALIDADE URBANA

1.1 Qualidade do Entorno - Infraestrutura (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

1.2 Qualidade do Entorno - Impactos (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

1.3 Melhorias no Entorno – Não atende a todos os indicadores, o bairro não possui um projeto de melhorias.

1.4 Recuperação de Áreas Degradadas – Não atende a todos os indicadores, não há nenhuma previsão de recuperação de áreas degradadas.

1.5 Reabilitação de Imóveis – Não atende a todos os indicadores, não há projetos para a construção nos espaços vazios.

2. PROJETO E CONFORTO

2.1 Paisagismo (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, não existe arborização ou qualquer outro elemento de paisagismo.

2.2 Flexibilidade de Projeto – Atende aos indicadores necessários.

2.3 Relação com a Vizinhança – Atende aos indicadores necessários.

2.4 Solução Alternativa de Transporte – Não atende a todos os indicadores, não existe preocupação a respeito das alternativas de transporte.

2.5 Local para Coleta Seletiva (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, não há local para coleta seletiva.

2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, não há opções de equipamentos sociais, de lazer ou esportivos.

2.7 Desempenho Térmico - Vedações (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

2.8 Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns – Atende aos indicadores necessários.

2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros – Atende aos indicadores necessários.

2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno – Atende aos indicadores necessários.

3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas (Obrigatório p/ HIS - até 3 s.m.) – Não atende a todos os indicadores, as lâmpadas que foram entregues pela construtora não são de baixo consumo energético.

3.2 Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, não foram instalados dispositivos como sensores de presença por exemplo.

3.3 Sistema de Aquecimento Solar – Atende aos indicadores necessários.

3.4 Sistemas de Aquecimento a Gás – Não atende a todos os indicadores, não existe nenhum sistema de aquecimento a gás.

3.5 Medição Individualizada - Gás (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

3.6 Elevadores Eficientes – Não atende a todos os indicadores, não existe elevadores no local.

3.7 Eletrodomésticos Eficientes – Não atende a todos os indicadores, não foram instalados eletrodomésticos, as casas foram entregues vazias.

3.8 Fontes Alternativas de Energia – Atende aos indicadores necessários.

4. CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

4.1 Coordenação Modular – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.2 Qualidade de Materiais e Componentes (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, nem todos os produtos utilizados na construção são de qualidade.

4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis (Obrigatório) – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) (Obrigatório) – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.6 Concreto com Dosagem Otimizada – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.7 Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV) – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.8 Pavimentação com RCD – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.9 Facilidade de Manutenção da Fachada – Não é possível avaliar esse critério pois a obra já se encontra finalizada.

4.10 Madeira Plantada ou Certificada – Não é possível avaliar esse critério.

5. GESTÃO DA ÁGUA

5.1 Medição Individualizada - Água (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

5.2 Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga (Obrigatório) – Não atende a todos os indicadores, a descarga não é de acionamento duplo, é de acionamento simples.

5.3 Dispositivos Economizadores – Arejadores – Não atende a todos os indicadores, não foram utilizados dispositivos economizadores.

5.4 Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão – Não é possível avaliar esse critério.

5.5 Aproveitamento de Águas Pluviais – Não atende a todos os indicadores, a água da chuva não é reaproveitada.

5.6 Retenção de Águas Pluviais – Atende aos indicadores necessários.

5.7 Infiltração de Águas Pluviais – Atende aos indicadores necessários.

5.8 Áreas Permeáveis (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

6. PRÁTICAS SOCIAIS

6.1 Educação para a Gestão de RCD (Obrigatório) – Não é possível avaliar esse critério.

6.2 Educação Ambiental dos Empregados – Não é possível avaliar esse critério.

6.3 Desenvolvimento Pessoal dos Empregados – Não é possível avaliar esse critério.

6.4 Capacitação Profissional dos Empregados – Não é possível avaliar esse critério.

6.5 Inclusão de trabalhadores locais – Não é possível avaliar esse critério.

6.6 Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto – Não é possível avaliar esse critério.

6.7 Orientação aos Moradores (Obrigatório) – Atende aos indicadores necessários.

6.8 Educação Ambiental dos Moradores – Não é possível avaliar esse critério.

6.9 Capacitação para Gestão do Empreendimento – Não é possível avaliar esse critério.

6.10 Ações para Mitigação de Riscos Sociais – Não atende a todos os indicadores, não há nenhum programa do tipo em desenvolvimento.

6.11 Ações para a Geração de Emprego e Renda – Não atende a todos os indicadores, não há nenhum programa do tipo em desenvolvimento.

5.1.2 AQUA

Para a análise da certificação foi utilizado o documento para edifícios residenciais em construção disponível no site da Fundação Vanzolini.

Em relação ao processo AQUA o empreendimento não atende aos requisitos básicos para obtenção da certificação, nem mesmo para obter o menor grau de avaliação. A seguir é apresentada em resumo a avaliação dos critérios.

1. Relação do edifício com o seu entorno – Atende aos requisitos Básicos.
2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos – Não atende a todos os requisitos básicos como por exemplo a escolha de equipamentos apropriados, as lâmpadas instaladas não são econômicas, as válvulas de descarga são de acionamento simples, entre outros.
3. Canteiro de obras de baixo impacto ambiental – Esse processo não pôde ser avaliado uma vez que a obra já foi concluída.
4. Gestão da energia – Atende aos requisitos Básicos.
5. Gestão da água – Não atende a todos os requisitos básicos, acionamento de descarga presente nas casas não é de acionamento duplo.
6. Gestão de resíduos de uso e operação do edifício – Não atende a todos os requisitos básicos, as residências não possuem o cômodo para armazenamento temporário do lixo produzido, além disso não existe a preocupação com a identificação dos resíduos.
7. Manutenção – permanência do desempenho ambiental – Atende aos requisitos Básicos.
8. Conforto higrotérmico – Não foram identificadas as medidas necessárias.
9. Conforto acústico – Não foram identificadas as medidas necessárias.
10. Conforto visual – Atende aos requisitos Básicos.
11. Conforto olfativo – Não foi identificada a preocupação com o controle de odores.
12. Qualidade sanitária dos ambientes – Não foram identificados os mecanismos de acessibilidade nos sanitários.
13. Qualidade sanitária do ar – Alguns itens não puderam ser avaliados.
14. Qualidade sanitária da água – Não é possível fazer essa avaliação porque não é possível saber se a tubulação foi lavada após a conclusão da obra.

A seguir é apresentada nos quadros 9 e 10 a verificação dos critérios e categorias necessários à certificação. Os itens do sistema Selo Casa Azul que se encontram em negrito são obrigatórios para a obtenção do certificado.

Quadro 9 – Verificação da certificação do empreendimento

Selo Azul CAIXA	Critérios atendidos	Processo AQUA	Critérios atendidos
CATEGORIAS/CRITÉRIOS		CLASSES/CATEGORIAS	
1 - QUALIDADE URBANA		SÍTIO E CONSTRUÇÃO	
1.1 - Qualidade do Entorno - Infraestrutura	X	1 - Relação de edifício com seu entorno.	B
1.2 - Qualidade do Entorno - Impactos	X		
1.3 - Melhorias no Entorno	-	2 - Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.	-
1.4 - Recuperação de Áreas Degradadas	-		
1.5 - Reabilitação de Imóveis	-		
2 - PROJETO E CONFORTO		3 - Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.	-
2.1 – Paisagismo	-	GESTÃO	
2.2 - Flexibilidade de Projeto	X	4 - Gestão da energia.	B
2.3 - Relação com a Vizinhança	X	5 - Gestão da água.	-
2.4 - Solução Alternativa de Transporte	-	6 - Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício.	-
2.5 - Local para Coleta Seletiva	-		
2.6 - Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	-	7 - Manutenção – permanência do desempenho ambiental.	B
2.7 - Desempenho Térmico - Vedações	X		
2.8 - Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	X	CONFORTO	
2.9 - Iluminação Natural de Áreas Comuns	X	8 - Conforto higrotérmico	-
2.10 - Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	X	9 - Conforto acústico.	-
2.11 - Adequação às Condições Físicas do Terreno	X	10 - Conforto visual.	B
3 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		11 - Conforto olfativo.	-
3.1 - Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	-	SAÚDE	
3.2 - Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	-	12 - Qualidade sanitária dos ambientes.	-
3.3 - Sistema de Aquecimento Solar	X	13 - Qualidade sanitária do ar.	-
3.4 - Sistemas de Aquecimento à Gás	-	14 - Qualidade sanitária da água.	-
3.5 - Medição Individualizada - Gás	X		
3.6 - Elevadores Eficientes	-		
3.7 - Eletrodomésticos Eficientes	-		
3.8 - Fontes Alternativas de Energia	X		
4 - CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS			
4.1 - Coordenação Modular	-		
4.2 - Qualidade de Materiais e Componentes	-		
4.3 - Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	-		
4.4 - Formas e Escoras Reutilizáveis	-		

Fonte: PRÓPRIOS AUTORES, 2017.

Quadro 10 – Continuação: Verificação da certificação do empreendimento

Selo Azul CAIXA	
CATEGORIAS/CRITÉRIOS	
4 - CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS	
4.5 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	-
4.6 - Concreto com Dosagem Otimizada	-
4.7 - Cimento de Alto-Forno (CPIII) 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	X
5.2 - Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	-
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	X
5.7 - Infiltração de Águas Pluviais	X
5.8 - Áreas Permeáveis	X
6 - PRÁTICAS SOCIAIS	
6.1 - Educação para a Gestão de RCD	-
6.2 - Educação Ambiental dos Empregados	-
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	X
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: PRÓPRIOS AUTORES, 2017.

5.2 PARAISÓPOLIS

O bairro Paraisópolis localiza-se na zona Sul de São Paulo (Figura 10), nele foram construídos diversos condomínios, entre eles, os condomínios E e G que foram os primeiros projetos destinados a famílias de baixa renda a conquistarem a certificação selo azul da Caixa.

Figura 10 – Localização do bairro Paraisópolis



Fonte: <<https://www.google.com.br/maps>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

O projeto dos condomínios E (127 unidades habitacionais) e G (44 unidades habitacionais) do Complexo Paraisópolis (Figuras 11, 12, 13 e 14), atendeu a 39 dos 53 critérios existentes para obtenção do Selo Casa azul, atingindo o nível OURO. O orçamento total das obras ficou em torno de 18 milhões de reais, e o acréscimo de custos para adequação aos requisitos do selo representou cerca de 0,65% do total da obra. As obras foram financiadas pelo Programa de Urbanização de Favelas da Secretaria Municipal de Habitação.

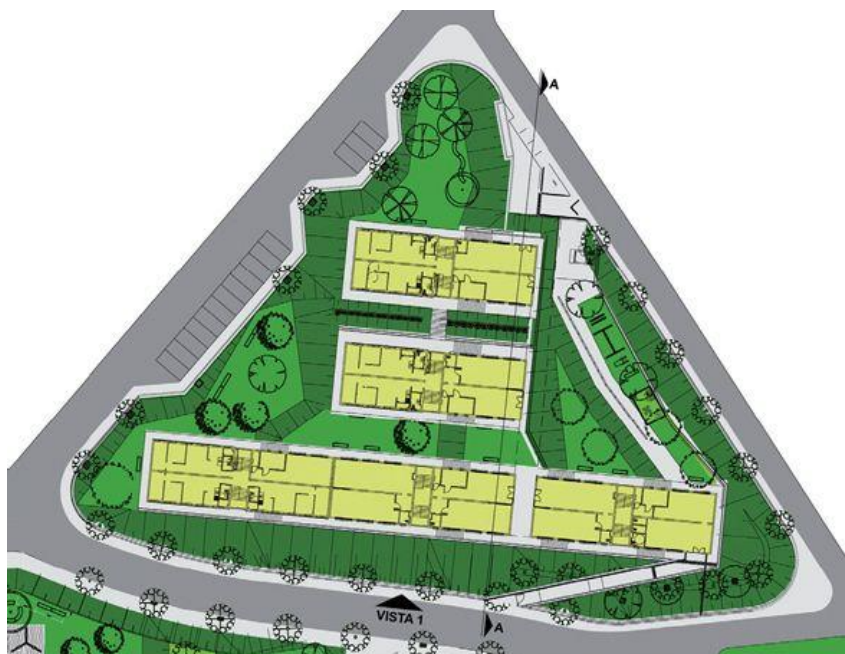
O projeto foi inserido em uma região onde os itens obrigatórios para a qualidade urbana, como fácil acesso a escolas, transporte público, áreas de lazer, saúde e segurança foram atendidos. Obras no entorno foram realizadas para a recuperação de áreas ambientalmente degradadas, onde antes ocorria o despejo irregular de entulhos.

Figura 11 – Condomínios E e G

Fonte: <<https://www.google.com.br/maps>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

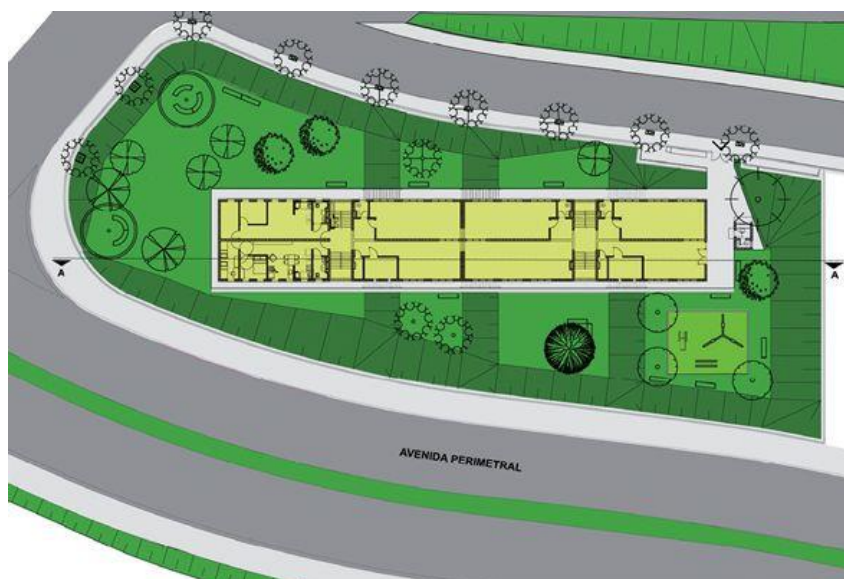
Figura 12 – Condomínios E e G, respectivamente

Fonte: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/136/artigo299655-1.aspx>>.
Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Figura 13 – Implantação do Condomínio E

Fonte:< <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/136/artigo299655-1.aspx>>.

Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Figura 14 – Implantação do Condomínio G

Fonte:< <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/136/artigo299655-1.aspx>>.

Acesso em: 31 de outubro de 2017.

Para evitar o desperdício de materiais de construção, a obra contou com coordenação modular, atendendo as exigências do quesito conservação dos recursos materiais. Dentre os requisitos obrigatórios ao selo, a instalação de bacias sanitárias com sistemas de descarga de

duplo acionamento nos banheiros foi o que mais pesou no orçamento. Outros itens que contribuíram para a concessão do selo foram: medição individualizada de água e gás nos apartamentos, local para coleta seletiva, sensores de presença e lâmpadas eficientes nas áreas comuns e torneiras de todos os banheiros com arejadores e reguladores de vazão.

A lista completa dos critérios atendidos pela certificação se encontra nos quadros 11 e 12.

Quadro 11 – Verificação da certificação do empreendimento Paraisópolis

CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO	
	AVALIAÇÃO	Críticos Atendidos
1 - QUALIDADE URBANA		
1.1 - Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Obrigatório	X
1.2 - Qualidade do Entorno – Impactos	Obrigatório	X
1.3 - Melhorias no Entorno		X
1.4 - Recuperação de Áreas Degradadas		X
1.5 - Reabilitação de Imóveis		-
2 - PROJETO E CONFORTO	AVALIAÇÃO	Críticos Atendidos
2.1 – Paisagismo	Obrigatório	X
2.2 - Flexibilidade de Projeto		X
2.3 - Relação com a Vizinhança		-
2.4 - Solução Alternativa de Transporte		-
2.5 - Local para Coleta Seletiva	Obrigatório	X
2.6 - Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Obrigatório	X
2.7 - Desempenho Térmico – Vedações	Obrigatório	X
2.8 - Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	Obrigatório	X
2.9 - Iluminação Natural de Áreas Comuns		X
2.10 - Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros		-
2.11 - Adequação às Condições Físicas do Terreno		X
3 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	AVALIAÇÃO	Críticos Atendidos
3.1 - Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	Obrigatório p/ HIS - até 3 s.m.	X
3.2 - Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	Obrigatório	X
3.3 - Sistema de Aquecimento Solar		-
3.4 - Sistemas de Aquecimento à Gás		-
3.5 - Medição Individualizada – Gás	Obrigatório	X
3.6 - Elevadores Eficientes		-
3.7 - Eletrodomésticos Eficientes		-
3.8 - Fontes Alternativas de Energia		-

Fonte: CAIXA, 2017.

Quadro 12 – Continuação: Verificação da certificação do empreendimento Paraisópolis

CATEGORIAS/CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO	
	AVALIAÇÃO	Crériterios Atendidos
4 - CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS		
4.1 - Coordenação Modular		X
4.2 - Qualidade de Materiais e Componentes	Obrigatório	X
4.3 - Componentes Industrializados ou Pré-fabricados		X
4.4 - Formas e Escoras Reutilizáveis	Obrigatório	X
4.5 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Obrigatório	X
4.6 - Concreto com Dosagem Otimizada		X
4.7 - Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)		
4.8 - Pavimentação com RCD		
4.9 - Facilidade de Manutenção da Fachada		X
4.10 - Madeira Plantada ou Certificada		
5 - GESTÃO DA ÁGUA	AVALIAÇÃO	Crériterios Atendidos
5.1 - Medição Individualizada - Água	Obrigatório	X
5.2 - Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	Obrigatório	X
5.3 - Dispositivos Economizadores - Arejadores		X
5.4 - Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão		X
5.5 - Aproveitamento de Águas Pluviais		
5.6 - Retenção de Águas Pluviais		X
5.7 - Infiltração de Águas Pluviais		
5.8 - Áreas Permeáveis	Obrigatório	X
6 - PRÁTICAS SOCIAIS	AVALIAÇÃO	Crériterios Atendidos
6.1 - Educação para a Gestão de RCD	Obrigatório	X
6.2 - Educação Ambiental dos Empregados	Obrigatório	X
6.3 - Desenvolvimento Pessoal dos Empregados		X
6.4 - Capacitação Profissional dos Empregados		X
6.5 - Inclusão de trabalhadores locais		X
6.6 - Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto		X
6.7 - Orientação aos Moradores obrigatório	Obrigatório	X
6.8 - Educação Ambiental dos Moradores		X
6.9 - Capacitação para Gestão do Empreendimento		X
6.10 - Ações para Mitigação de Riscos Sociais		X
6.11 - Ações para a Geração de Emprego e Renda		X
	Total obtido:	39
	Nível:	OURO

Fonte: CAIXA, 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do desenvolvimento desse trabalho foi possível conhecer melhor sobre a aplicação da sustentabilidade no setor da construção civil. As questões ambientais são discutidas mundialmente, por isso é fundamental que os engenheiros estejam conscientes da importância da utilização de práticas sustentáveis nas construções, uma vez que o setor é responsável por grande degradação do meio ambiente.

As certificações ambientais são ferramentas que avaliam os empreendimentos de acordo com aspectos ambientais, construtivos e climáticos e levam em conta a edificação, o seu entorno e a relação com o ambiente global e a cidade. Um empreendimento certificado é garantia de economia a médio e a longo prazo e conforto ao usuário.

O processo AQUA foi desenvolvido com base em uma certificação francesa, foi adaptado para a realidade brasileira levando sempre em consideração a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação do país. Nesse processo são avaliadas 14 categorias que aliam as melhores práticas nos quesitos meio ambiente, saúde e segurança, energia e economias e conforto.

O Selo Casa Azul é uma classificação socioambiental que avalia 53 itens divididos em seis categorias que buscam promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação reconhecendo projetos que adotam soluções eficientes na construção, uso, ocupação e manutenção dos edifícios.

O estudo de caso realizado na cidade de Anápolis mostrou a falta de adequação de alguns programas sociais aos processos que visam a melhoria da qualidade da população e o uso racional de recursos naturais, já o estudo do complexo Paraisópolis mostrou que a certificação de empreendimentos de programas sociais não é impossível.

Os estudos sobre esse assunto ainda podem abranger temas como a verificação de outras certificações não apontadas nesse trabalho, o estudo dos custos da adoção de uma certificação e ainda o acompanhamento de um empreendimento certificado desde o seu projeto até a sua entrega final.

REFERÊNCIAS

BERTOLDI, Marcia Rodrigues. **O direito humano a um meio ambiente equilibrado**. Jus Navigandi, Teresina, v. 4, 2002.

CAIXA. **Boas práticas para habitação mais sustentável** / coordenadores Vanderley Moacyr John, Racine Tadeu Araújo Prado. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010. Disponível em: < http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Selo_Casa_Azul.pdf >. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CORACINI, Maria Clara. **Green Building in the New Green Economy Building a Sustainable Future**. Apresentação GBCB, 2011.

CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**. Belo Horizonte, 2009. 70 p. Monografia (Especialização em construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais.

DALLA COSTA, E. **Certificação Ambiental na Construção Civil: Análise comparativa das certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental)**. Monografia (Especialização em Gerenciamento Ambiental). CEGEA/ESALQ/ USP, 2012.

DALLA COSTA, Eduardo; DE MORAES, Clauciana Schmidt Bueno. **Construção Civil e a Certificação Ambiental: Análise comparativa das certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental)**. **XIV ENGEMA Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, 2012.

FUNDAÇÃO VANZOLINI, **Edifícios residenciais em construção**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/wp-content/uploads/sites/9/2015/11/RT_AQUA-HQE-Edifícios_residenciais-2016-04.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2017.

FUNDAÇÃO VANZOLINI, **Guia de auditoria para os empreendedores**. São Paulo, 2014. Disponível em: < https://www.vanzolini.org.br/download/Guia_de_auditoria-18Marco2014.pdf >. Acesso em: 25 de outubro de 2017.

FUNDAÇÃO VANZOLINI, **Regras de certificação AQUA-HQE™ certificado pela fundação vanzolini e cerway para edifícios em construção**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/wpcontent/uploads/sites/9/2015/11/Regras_de_certificacao_AQUA-HQE-2016-07.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2017.

HENRIQUES, António Gonçalves. **Princípios da declaração de Estocolmo**. https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/323089/1/Principios_da_Declaracao_de_Estocolmo.pdr>. Acesso em 08 de outubro de 2017, v. 22, 2013.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil. Série Sustentabilidade –Volume 5. 1ª edição**. São Paulo: Editora Blucher. 2011.

LEITE, Vinicius Fares. **Certificação ambiental na construção civil–Sistemas LEED e AQUA. Belo Horizonte**, 2011. 50 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais.

MAGNANI, Juliana Mattos. **Análise Comparativa do selo Casa Azul e do sistema de certificação LEED FOR HOMES**. ESPECIALIZAÇÃO/UFMG, 1ª ed. Belo Horizonte: 2011, 76 p.

MOTTA, Silvio Romero Foseca; AGUILAR, Maria Teresa P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009.

MOTTA, Silvio Romero Foseca; AGUILAR, Maria Teresa P. **The Dialectic Creative Process for a Sustainable in the Constructed Environment**. In: 2008 World Sustainable Building Conference - SB08, 2008, Melbourne. Proceedings of the 2008 World Sustainable Building Conference - SB08, 2008. v. 2. p. 2640-2643.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. **A Conferência do Rio de Janeiro–1992 (Eco-92): reflexões sobre a geopolítica do desenvolvimento sustentável**. VI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade–ANPPAS. Belém-PA, v. 18, 1992.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. **A geopolítica do desenvolvimento sustentável: um estudo sobre a Conferência do Rio de Janeiro (Rio-92)**. Campinas, SP, 2011.

PINHEIRO, Manuel Duarte. **Ambiente e Construção Sustentável**. 1 ed. Portugal: Instituto do Ambiente, 2006, 243 p.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, 2017.

SILVA, V. G.; SILVA, M. G.; AGOPYAN, V. *Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade*. **Revista da ANTAC: Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.3, nº3, p.7-18, jul.set./2003.

VALENTE, J. P. **Certificações na Construção Civil: Um comparativo entre LEED e HQE**. Rio de Janeiro, 2009. 71 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NÄÄS, I. A. Sustentabilidade na construção civil. In: **INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION**. 2011. p. 1-10.

Sites utilizados:

CAIXA. **Ficha selo Paraisópolis**. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Ficha_Selo_Paraisopolis.pdf> Acesso em 30 de outubro de 2017.

Ministério do Meio ambiente. **Construção sustentável.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismosustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em 01 de outubro de 2017.

PINI. **Habitação certificada.** Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/136/artigo299655-1.aspx>>. Acesso em 27 de outubro de 2017.

PREFEITURA DE ANÁPOLIS. **Minha casa minha vida.** Disponível em: <<http://www.social.anapolis.go.gov.br/cadsocial/mcasamvida.jsf>>. Acesso em 20 de outubro de 2017.

TÉCHNE. **Avaliação ambiental.** São Paulo, 2008. Disponível em <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/133/artigo286494-1.aspx>>. Acesso em 29 de outubro de 2017.

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não participará da pesquisa e não será penalizado de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Sustentabilidade na construção civil: Selos ecológicos

Pesquisador Responsável: Naiane Machado Fonseca Garcia; 9090-99608-0896.

Pesquisadores participantes: Paulo Henrique Rodrigues D'Abadia; 9090-99272-5230.

Wendell Barbosa Cruz ; 9090-99388-9680.

Telefones para contato: CEP-UniEVANGÉLICA – 3310 6736

O objetivo desta pesquisa é analisar se a obra possui os itens necessários para obtenção da certificação AQUA e Selo Casa Azul. Serão analisados alguns quesitos para saber se a construção em questão pode receber as certificações, e fotos serão tiradas. A pesquisa não oferece nenhum risco para o voluntário, todas as informações e fotos tiradas serão resguardadas.

Anápolis, 31 de Outubro de 2017, Paulo Henrique D'Abadia
Pesquisador Responsável.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, Emanuelle M. Santos, RG nº 6422798, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito, como sujeito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Paulo Henrique sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefones para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado para entrar em contato com o CEP UniEVANGÉLICA (fone 3310 6736), caso me sinta lesado ou prejudicado. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma cópia deste documento.

Anápolis, 31 de Outubro de 2017, Emanuelle M. Santos
Assinatura do sujeito.

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: Walmir Silva Assinatura: Walmir Silva Carreira

Nome: Eleonora Assinatura: Eleonora