



Certificação sustentável de edifícios: descrição e estudo de caso

PHA3203| ENGENHARIA CIVIL E O MEIO AMBIENTE

GRUPO 12

ANDRÉ FRANCISCO CARVALHO GONÇALVES | 10701161

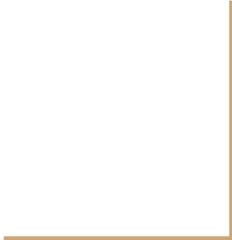
GABRIEL BARBOSA DA SILVA | 11263262

LUCAS ISAAC LIMA TRINDADE | 11262699

MARCOS MOURISCO | 10774375

MATHEUS CARLOS BANDEIRA TEIXEIRA | 11262390

VICTOR DE OLIVEIRA FIUZA | 11263112



Introdução e Contextualização

- Avaliar o grau de sustentabilidade de edifícios;
- Criação das certificações no contexto da ECO'92;
- Países desenvolvidos tomam à frente em busca de maior desenvolvimento sustentável.



Introdução e Contextualização

- No Brasil, concentração de edifícios certificados em poucas áreas;
- Certificações garantem um desenvolvimento sustentável e facilitam a comunicação com o usuário;
- Exemplos: LEED, AQUA, Selo Casa Azul Caixa, Breeam, Procel Edifica.





LEED

LEADERSHIP IN ENERGY & ENVIRONMENTAL DESIGN

SELO LEED

O que é?

O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é uma certificação que visa a implementação de práticas sustentáveis a partir da avaliação do empreendimento desde sua concepção até mesmo depois de sua finalização e atua também auxiliando na resposta à possíveis novas tecnologias que garantam a sustentabilidade.



Origem e propósito

- Foi criado, concebido e concedido pela organização não governamental United States Green Building Council (USGBC) na década de 1990 e o Brasil teve seu primeiro conselho criado a partir de 2006, o GBC Brasil.
- O Conselho promove e estimula adaptação de leis e regras capazes de incentivar a construção sustentável no país. E para isso são feitas parcerias com o governo e com diversas empresas.
- No Brasil já temos 40 certificações e mais de 300 projetos registrados em busca do selo.

Tem como o principal propósito dar uma direção para construção civil e a sociedade rumo à sustentabilidade utilizando as forças de mercado para conduzir a adoção de práticas de green building em um processo integrado de concepção, implantação, construção e operação de edificações e espaços construídos como forma de garantir a melhoria da qualidade de vida e bem-estar e impactos socioambientais.

Como obter? (Critérios Adotados)

Categorias Avaliadas

Os empreendimentos que buscam a certificação LEED são avaliados nas seguintes categorias.



Processo Integrado



Localização e Transporte



Terrenos Sustentáveis



Eficiência Hídrica



Energia e Atmosfera



Materiais e Recursos



Qualidade do Ambiente Interno



Inovação



Prioridade Regional

Edificações com o Selo LEED

Laboratório L'oreal (Selo O+M Platinum)



Shopping Parque da cidade (SP-Selo LEED Ouro)



Centro Cultural Max Feffer (Selo LEED)





Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

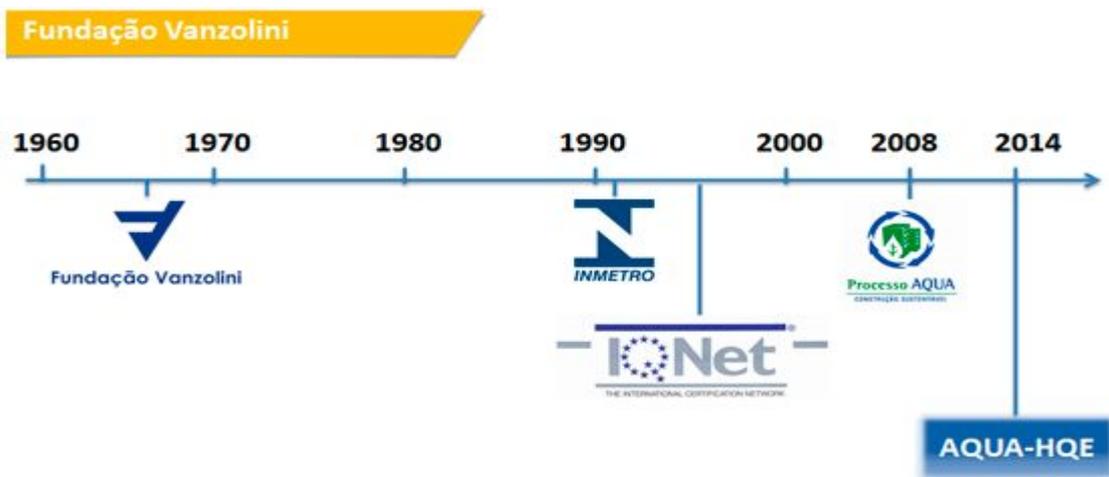
Certificação AQUA: Definição

- Certificação de Alta Qualidade Ambiental;
- Mede o quão sustentável é uma construção.



Certificação AQUA: Origem

- Criada em 1974 na França, e em 2008 no Brasil;
- HQE (Haute Qualité Environnementale) como base;
- Adaptada às normas, regulamentação e cultura do Brasil.



Certificação AQUA: Como obter?

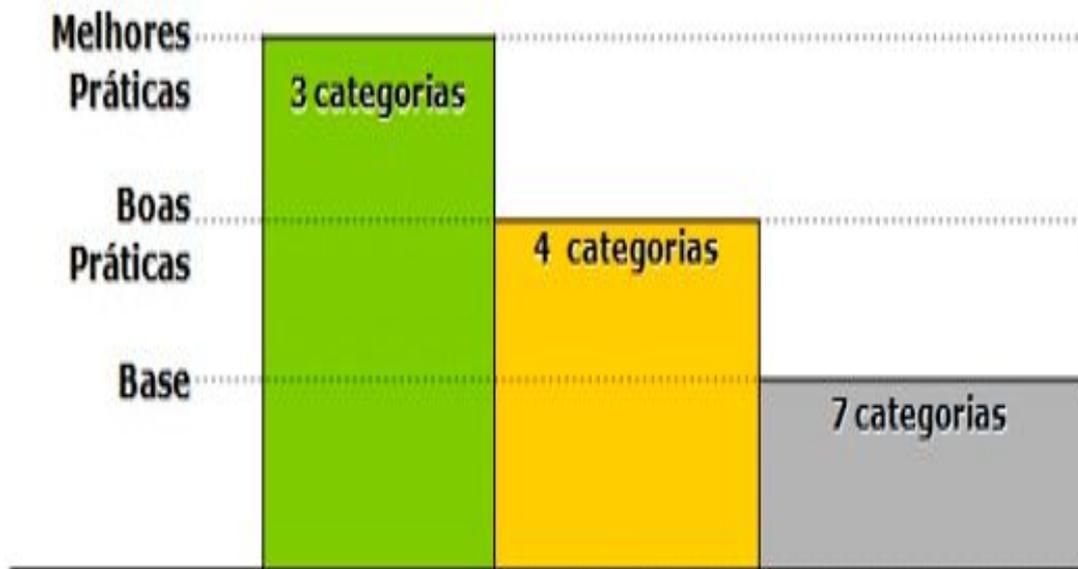
Tabela 1 – Categorias do processo AQUA. Fonte: Hausbau, 2015.

14 Categorias do processo AQUA divididas em 4 temas			
MEIO AMBIENTE	ENERGIA E ECONOMIA	CONFORTO	SAÚDE E SEGURANÇA
Categoria 1 Relação do edifício com o seu entorno	Categoria 4 Gestão da energia	Categoria 8 Conforto higrotérmico	Categoria 12 Qualidade dos espaços
Categoria 2 Qualidade dos componentes	Categoria 5 Gestão da água	Categoria 9 Conforto acústico	Categoria 13 Qualidade sanitária do ar
Categoria 3 Canteiro responsável	Categoria 7 Gestão da conservação e da manutenção	Categoria 10 Conforto visual	Categoria 14 Qualidade sanitária da água
Categoria 6 Gestão dos resíduos		Categoria 11 Conforto olfativo	

Certificação AQUA: Como obter?

- Avaliação das 14 categorias em:
 - Melhores Práticas (Excelente);
 - Boas Práticas (Superior);
 - Base (Bom).

- Perfil mínimo de desempenho para a certificação



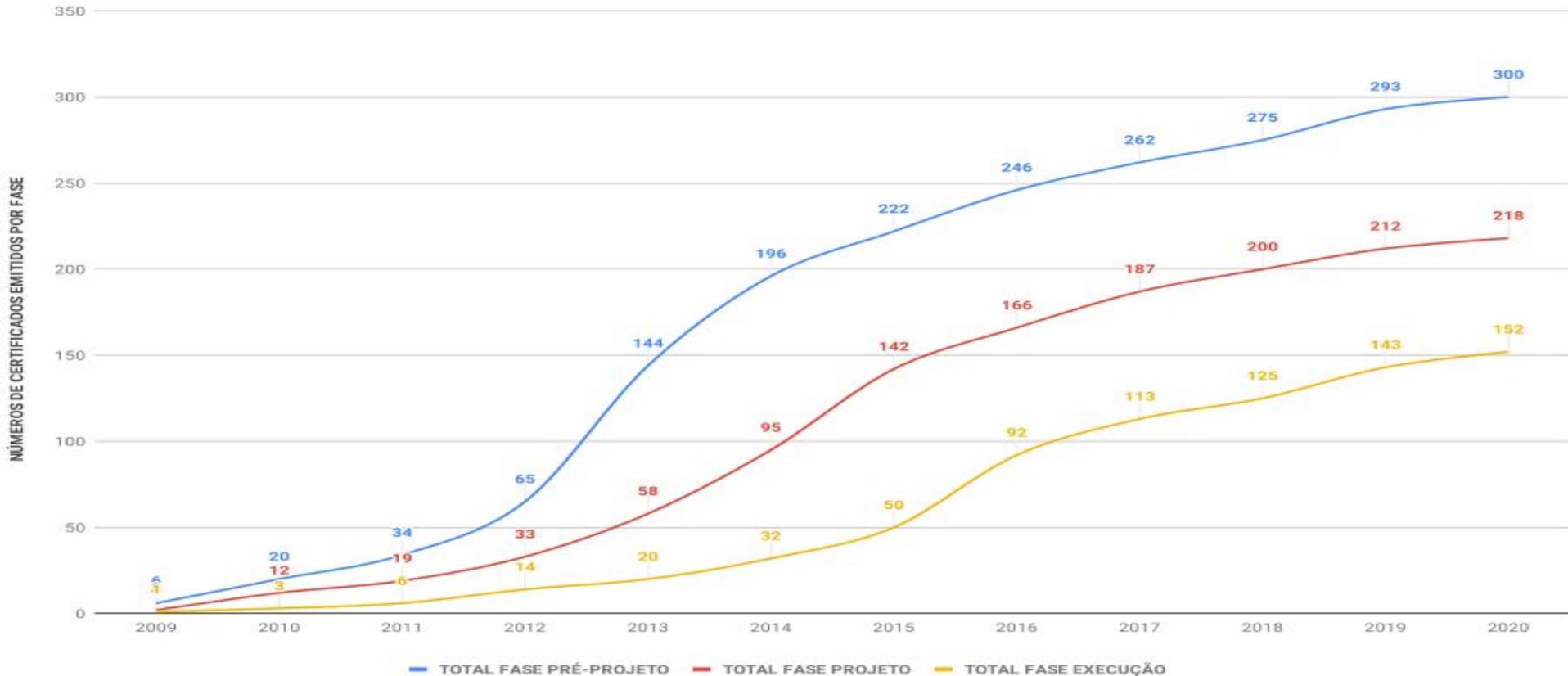
Certificação AQUA: Benefícios

- Empreendedor:
 - Comprovar a Alta Qualidade Ambiental de suas construções;
 - Manter o valor de patrimônio ao longo do tempo;
 - Reconhecimento internacional;
- Usuários:
 - Economia no consumo de água e energia elétrica;
 - Melhores condições de saúde e conforto;
 - Maior valor patrimonial com o passar do tempo;



Certificação AQUA: Atualmente

TOTAL DE CERTIFICADOS AQUA-HQE EMITIDOS PARA EDIFÍCIOS EM CONSTRUÇÃO



Selo PROCEL EDIFICA: Origem



- Estabelecido em novembro de 2014 com o intuito de identificar as edificações que apresentem as melhores classificações de eficiência energética em uma dada categoria;
- Atua de forma conjunta com o Ministério de Minas e Energia, Ministério das Cidades, universidades, os centros de pesquisa e entidades das áreas governamental, tecnológica, econômica e de desenvolvimento, além do setor da construção civil.

Selo PROCEL EDIFICA: Objetivos

- Estimular o uso consciente da energia elétrica em edificações desde sua concepção;
- Efetuar o uso eficiente de recursos naturais nas edificações;
- Reduzir impactos causado ao meio ambiente;
- Estimular pesquisas sobre o conceito de eficiência energética;
- Estimular à aplicação desses conceitos de eficiência energética em todos os tipos de edifícios;
- Obter melhores resultados econômicos na construção de um edifício com menos investimento;
- Entregar ao mercado consumidor um produto com qualidade e eficiência comprovada.

Selo PROCEL EDIFICA: Como obter?

- Recomendado que a edificação seja idealizada de forma eficiente desde a etapa de projeto;
- Apresentar avaliação completa da edificação, incluindo os três sistemas individuais (envoltória, iluminação e condicionamento de ar) e os pré-requisitos gerais;
- Apresentar $EqNumEnv \geq 4,5$, $EqNumDPI \geq 4,5$ e $EqNumCA \geq 4,5$, caso a inspeção seja feita pelo método prescritivo descrito no RTQ-C
- Apresentar pontuação total (PT) $\geq 5,0$, caso a inspeção seja feita pelo método de simulação descrito no RTQ-C.

RTQ-C: Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações

Selo PROCEL EDIFICA: Benefícios

- Dimensionamento inteligente do consumo de energia;
- Ganhos econômicos no consumo de energia;
- Conforto térmico;
- Conforto luminoso;
- Sustentabilidade ambiental.



BREEAM®

Selo BREEAM

Building Research Establishment Environmental Assessment Method foi criada na Inglaterra em 1992, como o primeiro método de avaliação de edifícios sustentáveis do mundo e já certificou mais de 430 mil construções.





2. PROVIDES A FRAMEWORK



1 SUSTAINABLE SOLUTIONS

3. SOUND SCIENCE



BREEAM[®] PRINCIPLES

4. SUPPORTS CHANGE



5. DELIVERS VALUE TO THE OCCUPANTS



Questões avaliadas

- Gestão da construção;
- Consumo de energia;
- Consumo de água;
- Poluição;
- Materiais;
- Saúde e Bem-estar;
- Transporte;
- Gestão de Resíduos;
- Uso do terreno;
- Ecologia;
- Inovação.

Avaliação

A classificação certificada reflete o desempenho alcançado por um projeto e suas partes interessadas, conforme medido em relação ao padrão e seus benchmarks.

As certificações variam numa escala de:

- 'Pass'
- 'Good'
- 'Very Good'
- 'Excellent'
- 'Outstanding'.



Energy



Health and Wellbeing



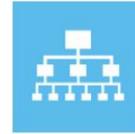
Innovation



Land Use



Materials



Management



Pollution



Transport



Waste



Water

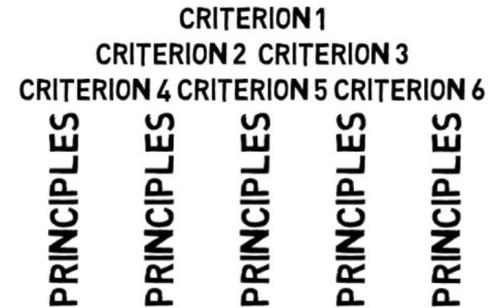
Vantagens

- Sustentabilidade econômica;
- Custo benefício;
- Ciência;
- Premia inovação.



STANDARDS

CERTIFICATION SCHEMES





CAIXA

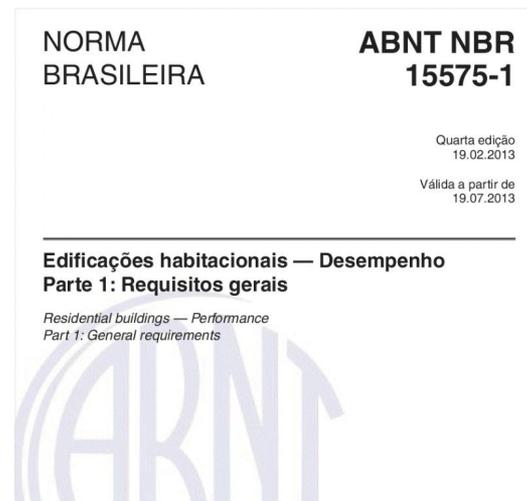
Selo Casa Azul + CAIXA: Origem e Objetivo

- Criado em 2009
- Adequado à realidade brasileira
- Modificado em 2019
- Reconhecer empreendimentos efetivos
 - Desenvolvimento social
 - Gerenciamento de recursos
 - Manutenção
 - Planejamento do entorno
 - Construção
 - Uso
 - Conforto
- Beneficia quem conquista o selo
 - Melhor taxa de juros no financiamento
 - Fortalecimento da imagem



Selo Casa Azul + CAIXA: Como obter?

- Pré-requisitos
 - Regras dos programas e linhas de financiamento da CAIXA
 - Norma de Desempenho NBR 15.575:2013
 - Diretrizes SiNAT, nos casos de sistemas inovadores
 - Política Socioambiental FGTS
 - Código de Práticas CAIXA
- Procedimento
 - Documentação
 - Análise
 - Certificação
 - Execução



Selo Casa Azul + CAIXA: Classificação

- Sistema de pontuação
 - Bronze: 50 pontos
 - Prata: 60 pontos
 - Ouro: 80 pontos
 - Diamante: 100 pontos
- 50 Critérios distribuídos em 6 categorias
 - Qualidade Urbana e Bem Estar
 - Eficiência Energética e Conforto Ambiental
 - Gestão Eficiente da Água
 - Produção Sustentável
 - Desenvolvimento Social
 - Inovação
- Identificadores #mais



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

QUALIDADE URBANA E BEM ESTAR

Qualidade e Infraestrutura no Espaço Urbano*	Pontuação: 4
Relação com o Entorno: Interferências e Impactos no Empreendimento*	Pontuação: 3
Coleta Seletiva*	Pontuação: 3
Melhorias no Entorno	Pontuação: 3
Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Contaminadas	Pontuação: 3
Revitalização de Edificações Existentes e Ocupação de Vazios Urbanos	Pontuação: 3-4
Paisagismo +	Pontuação: 3
Equipamentos de Esporte e Lazer	Pontuação: 3-4
Adequação às Condições do Terreno	Pontuação: 3
Soluções Sustentáveis de Mobilidade +	Pontuação: 2-4

#maisQualidadeUrbana a partir de 24 pontos



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL

Orientação ao Sol e aos Ventos*

Pontuação: 3

Desempenho Térmico e Lumínico*

Pontuação: 4

Dispositivos Economizadores de Energia*

Pontuação: 2

Medição Individualizada de Gás*

Pontuação: 3

Ventilação e Iluminação Natural dos Banheiros

Pontuação: 2-3

Iluminação Natural de Áreas Comuns

Pontuação: 3

Sistema de Aquecimento Solar

Pontuação: 4

Geração de Energia Renovável

Pontuação: 3-5

Elevadores Eficientes

Pontuação: 2

#maisEficiênciaEnergética a partir de 20 pontos



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

GESTÃO EFICIENTE DE ÁGUA

Dispositivos Economizadores de Água*

Pontuação: 3

Medição Individualizada de Água *

Pontuação: 3

Áreas Permeáveis *

Pontuação: 4

Reuso de Águas Servidas/Cinzas

Pontuação: 5

Aproveitamento de Águas Pluviais +

Pontuação: 4

Retenção ou Infiltração de Águas Pluviais

Pontuação: 3

#maisGestãoEficienteDaÁgua a partir de 15 pontos



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

Gestão de Resíduos da Construção e Demolição*

Fôrmas e Escoras Reutilizáveis (ou não utilizadas)*

Madeira Certificada*

Coordenação Modular

Componentes Industrializados ou Pré-Fabricados

Pavimentação e Calçamento com RCD

Gestão Eficiente da Água no Canteiro de Obras +

#maisProduçãoSustentável a partir de 15 pontos

Pontuação: 3

Pontuação: 3

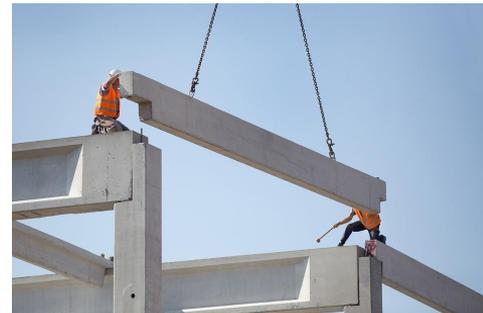
Pontuação: 1-3

Pontuação: 3

Pontuação: 3

Pontuação: 3

Pontuação: 3-4



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Capacitação para Gestão do Empreendimento*

Educação Financeira e Planejamento Financeiro dos Moradores*

Mitigação do Desconforto da População Local Durante as Obras

Inclusão de Trabalhadores e Fornecedores Locais

Capacitação Profissional dos Empregados

Ações para Mitigação de Riscos Sociais

Educação Ambiental dos Empregados e Moradores

Ações para Geração de Emprego e Renda

Ações de Integração Social na Comunidade

Apoio na Manutenção Pós-Ocupação +

Segurança e Saúde no Canteiro de Obras

#maisDesenvolvimentoSocial a partir de 15 pontos

Pontuação: 2

Pontuação: 2

Pontuação: 2

Pontuação: 1

Pontuação: 2

Pontuação: 3

Pontuação: 2

Pontuação: 2

Pontuação: 1

Pontuação: 3

Pontuação: 1-3



Selo Casa Azul + CAIXA: Critérios

INOVAÇÃO

Aplicação do BIM na Gestão Integrada do Empreendimento

Pontuação: 3

Gestão para Redução das Emissões de Carbono

Pontuação: 5

Sistemas Eficientes de Automação Predial

Pontuação: 3

Conectividade +

Pontuação: 2

Ferramentas Digitais Voltadas a Práticas de Sustentabilidade

Pontuação: 3

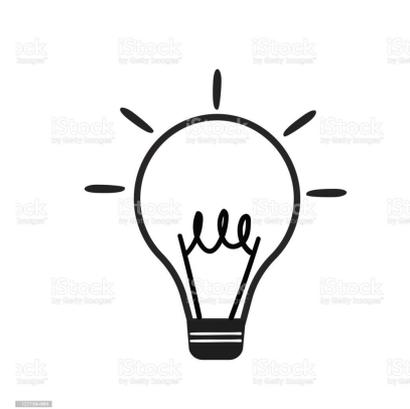
Possibilidade de Adequação Futura da UH às Necessidades dos Usuários

Pontuação: 3

Outras Propostas Inovadoras

Pontuação: 3-10

#maisInovação a partir de 10 pontos



Selo Casa Azul + CAIXA: Edificações Diamante



nível
diamante

#maisQUALIDADEURBANA
#maisGESTÃOEFICIENTEDAÁGUA
#maisPRODUÇÃOOSUSTENTÁVEL
#maisDESENVOLVIMENTOSOCIAL
#maisINOVAÇÃO

Empreendimento:

Edifício Promenade Ponta Verde II

Endereço:

Rua Prefeito Abdon Arrochelas, 383 – Maceió AL

Proponente:

Construtora Placic Ltda.

Unidades Habitacionais:

90 UH

Pontuação alcançada:

118 Pontos

Data:

27/07/2020



nível
diamante

#maisQUALIDADEURBANA
#maisGESTÃOEFICIENTEDAÁGUA
#maisPRODUÇÃOOSUSTENTÁVEL
#maisINOVAÇÃO

Empreendimento:

Residencial Jardim Toscana

Endereço:

Rua Muçum 481 - Farroupilha RS

Proponente:

Arcari Empreendimentos Imobiliários Ltda.

Unidades Habitacionais:

300 UH

Pontuação alcançada:

105 Pontos

Data:

23/04/2020

Estudo de caso: Villa Chiarizzi Mooça



Villa Chiarizzi Mooca

- Edifício em construção - previsto para dezembro de 2022
- 4 torres - 396 unidades habitacionais
- Construtora EccoViver
- Situado no bairro da mooca
- Primeiro empreendimento Minha Casa Minha Vida certificado no Selo Casa Azul





PERSPECTIVA ARTÍSTICA DA
IMPLANTAÇÃO



**MOOÇA PLAZA
SHOPPING**

1. VAGA CARGA E DESCARGA
2. DEPÓSITO COLETA SELETIVA
3. PORTARIA 24h
4. CHURRASQUEIRA
COM FORNO DE PIZZA
5. SALÃO DE FESTA GOURMET

6. ADMINISTRAÇÃO E DELIVERY
7. PLAYGROUND
8. SALÃO DE JOGOS
9. FITNESS
10. QUADRA RECREATIVA
COM ARQUIBANCADA

11. PISCINAS ADULTO
E INFANTIL
12. SOLARIUM
13. PRAÇA DE DESCANSO
14. PISTA DE CAMINHADA
15. CHURRASQUEIRAS

16. BICICLETÁRIO
17. HALL - TORRE 1 FIRENZE
18. HALL - TORRE 2 MILÃO
19. HALL - TORRE 3 ROMA
20. HALL - TORRE 4 TURIM

Certificação Casa Azul + nível ouro



nível ouro

#maisQUALIDADEURBANA

#maisGESTÃOEFICIENTEDAÁGUA

#maisPRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

Empreendimento:

Villa Chiarizzi Mooca

Endereço:

Rua Antonio Chiarizzi, 145 – São Paulo SP

Proponente:

São José Desenvolvimento Imobiliário

Unidades Habitacionais:

396 UH

Pontuação alcançada:

97 Pontos

Data:

17/03/2020

CAIXA

- Como conseguiu a certificação nível ouro?
- Quais critérios para uma certificação nível diamante faltam ser atendidos?



- 97 pontos no sistema de pontuação da certificação
- 3 identificadores **#mais**
- **#mais**QUALIDADEURBANA
- **#mais**GESTÃOEFICIENTEDAÁGUA
- **#mais**PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

- | | | | |
|---|-------------------------------------------|---|------------------------------------|
| ✓ | LÂMPADAS DE BAIXO CONSUMO | ✓ | OBRA COM BAIXA EMISSÃO DE RESÍDUOS |
| ✓ | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | ✓ | REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA |
| ✓ | ILUMINAÇÃO ECOINTELIGENTE | ✓ | CAPTAÇÃO DE ENERGIA FOTO VOLTAÍCA |
| ✓ | INDIVIDUALIZAÇÃO DE ÁGUA E GÁS (PREVISÃO) | ✓ | COLETA DE LIXO SELETIVA |
| ✓ | ESTACIONAMENTO ARBORIZADO | ✓ | PORTAS E ESQUADRIAS CERTIFICADAS |

Critérios Obrigatórios para obtenção do nível Diamante

- Qualidade Urbana e Bem Estar

1.7. Paisagismo

Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 3 pontos

1.10. Soluções Sustentáveis de Mobilidade

Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 2 a 4 pontos

- Eficiência energética e conforto ambiental

2.8. Geração de Energia Renovável

Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 3 a 5 pontos

- Gestão eficiente da água

3.5. Aproveitamento de Águas Pluviais



Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 4 pontos

- **Produção sustentável**

4.7. Gestão Eficiente da Água no Canteiro

Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 3 a 4 pontos

- **Desenvolvimento Social**

5.10. Apoio na Manutenção Pós-Ocupação

Critério obrigatório para Diamante

Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro

Pontuação: 3 pontos

- Inovação

6.4. Conectividade

Critério obrigatório para Diamante
Critério de Livre Escolha para Bronze, Prata e Ouro
Pontuação: 2 pontos

6.7. Outras Propostas Inovadoras

Critério de Livre Escolha
Pontuação: 3 a 10 pontos

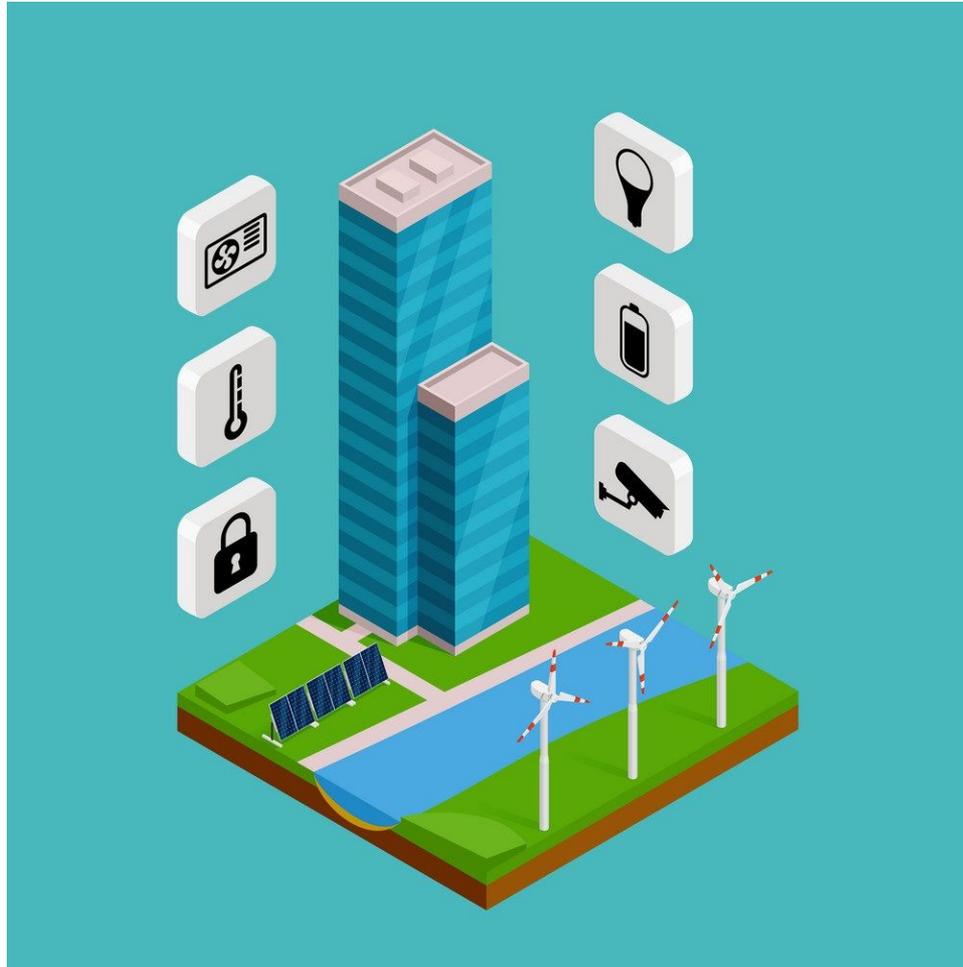
Certificação nível Diamante:

- 100 pontos
- #**mais**INOVAÇÃO
- Todos os critérios obrigatórios atendidos

Alternativas tecnológicas



Bioconcreto



Conectividade entre sistemas da edificação via IoT

- Bombas
- Alarmes
- Sistema de energia
- Medidores de água
- Sistema de segurança
- Sistema de iluminação



Fachada cinética

“A SUSTENTABILIDADE CONSISTE EM
CONSTRUIR PENSANDO NO FUTURO”
-RENZO PIANO

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

