

# DIRETRIZES PARA GESTÃO DE PROJETOS DE ARQUITETURA RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL E DE BAIXO IMPACTO VISUAL NO AMBIENTE

[\[ver artigo online\]](#)

Daniela Fernandes Massari Busse<sup>1</sup>

## RESUMO

A construção civil é uma das atividades de maior impacto ambiental entre as atividades antropogênicas existentes, sendo a maior responsável pela extração primária de recursos naturais. Diversas iniciativas surgiram na década de 90 afim de criar mecanismos de regulação, classificação e incentivo as construções ditas sustentáveis. Contudo, apesar dos aspectos das construções sustentáveis analisarem o ciclo de vida da obra e procurarem maximizar a eficiência no uso e manejo dos recursos energéticos e materiais, essas construções não se preocupam em preservar a aparência original do ambiente. Este trabalho busca instigar a busca pela construção sustentável somada a preservação da fluidez visual original onde a construção residencial está inserida. Como resultado, este trabalho apresenta as diretrizes a serem consideradas ainda na fase de projeto de arquitetura para projetos residenciais.

**Palavras-chave:** Arquitetura e Urbanismo. Sustentabilidade. Baixo Impacto Visual no Ambiente.

## GUIDELINES FOR MANAGEMENT OF SUSTAINABLE RESIDENTIAL ARCHITECTURE PROJECTS WITH LOW VISUAL IMPACT ON THE ENVIRONMENT

### ABSTRACT

Civil construction is one of the activities with the greatest environmental impact among existing anthropogenic activities, being the main responsible for the primary extraction of natural resources. Several initiatives emerged in the 90s in order to create mechanisms for regulating, classifying and encouraging so-called sustainable constructions. However, despite aspects of sustainable buildings analyzing the life cycle of the work and seeking to maximize efficiency in the use and management of energy and material resources, these buildings are not concerned with preserving the original appearance of the environment. This work seeks to instigate the search for sustainable construction in addition to the preservation of the original visual fluidity where the residential construction is inserted. As a result, this work presents the guidelines to be considered even in the architectural design phase for residential projects.

**Keywords:** Architecture and urbanism. Sustainability. Low Visual Impact on the Environment.

---

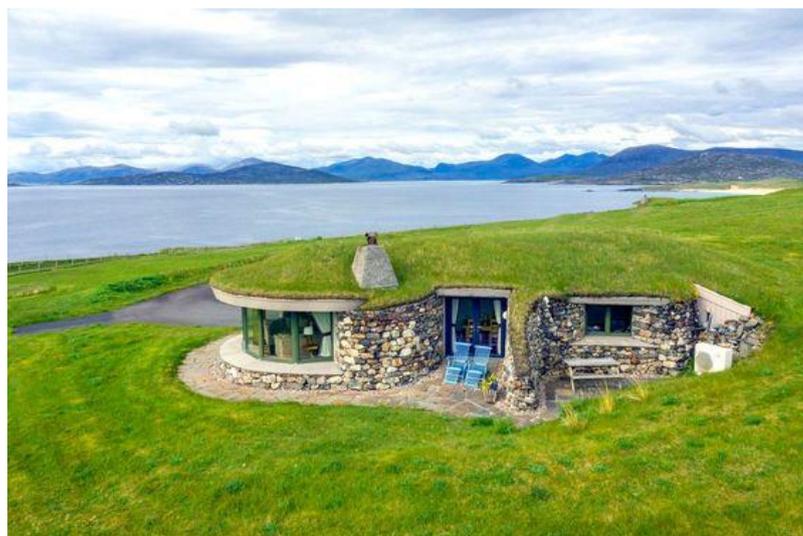
1 Arquiteta e Urbanista pelo Centro Universitário Belas Artes, São Paulo - SP. E-mail: danielafmassari@gmail.com



## INTRODUÇÃO

A preocupação com tornar as construções civis mais sustentáveis é reforçada pela consciência de que se deve considerar não apenas a obra pronta, mas a operação, construção e demolição (SILVA, 2003). Visto ser a atividade antropogênica de maior impacto no meio ambiente, sendo estas atividades responsáveis por consumir entre 14 a 50% dos recursos naturais por extração primária da Terra, segundo Sjöström (1996, apud JOHN, 2000, p. 15). Além da notável produção de poluentes e rejeitos primários, há enorme produção secundária de poluentes e rejeitos oriundos da produção, transporte e uso de materiais específicos (JOHN, OLIVEIRA e AGOPYAN, 2006).

Desde a década de 90, muitos esforços tem sido empenhados para criar diretrizes e selos certificadores para construções sustentáveis (SILVA, 2003). Contudo, apesar da visão de construções sustentáveis analisar os aspectos do ciclo de vida da construção, não há uma preocupação com o impacto visual no ambiente em que a construção está inserida. De fato, toda obra é uma perturbação do ecossistema onde este é inserido, em especial na paisagem predominante. Este trabalho visa alertar o leitor da importância de se preservar as características de sustentabilidades somadas as características do impacto visual. A fluidez da paisagem não deveria ser impactada pelas atividades antropogênicas. Um exemplo de construção de baixo impacto visual pode ser visto na Figura 1.



**Figura 1 – Exemplo de residência com baixo impacto visual no ambiente (ref.: Blue Reef Cottages, 2022)**

Portanto, este trabalho busca elencar as principais características que um projeto residencial sustentável e de baixo impacto visual no ambiente deve ter, afim de orientar ainda na fase de projeto de arquitetura.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Parte principal do trabalho, que contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto. É composta de revisão de literatura (item 2.1), metodologia (item 2.2) e análise dos resultados (item 2.3).

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este trabalho se concentra em estudar duas linhas de pesquisa: Construções Sustentáveis e Construções de Baixo Impacto Visual no Ambiente.

A partir de 1990, com o intuito de estabelecer métricas de análise de sustentabilidade na construção civil, foram estabelecidas diversas estratégias, mas a que preponderou foi de segmentar e tratar separadamente os seguintes aspectos: implantação do projeto, gestão e eficiência do uso da água, gestão e eficiência energética, qualidade do ambiente interno, uso e gerenciamento de materiais e etc. Logo, surgiram indicadores e “selos certificadores” para validar o atingimento das metas, por exemplo: em 2012, o GBC Brasil lançou o LEED for Home® – Referencial para Casas®; HQE – *Haute Qualité Environnementale*, no Brasil desde 2007; CASA AZUL, pertencente a Caixa Econômica Federal desde 2008, CASA AZUL e etc.

Para análise da sustentabilidade das obras civis, o referencial Casas® apresenta os seguintes temas a serem considerados no projeto de uma casa sustentável:

- Implantação: Remete aos aspectos prévios ao projeto. Orienta diretrizes para seleção do terreno, desenvolvimento do entrono, além de inserir no projeto alguns itens de gestão das águas pluviais, paisagismo, mitigação de ilhas de calor, e etc.
- Uso racional da água: Remete a operação da casa habitada. Orienta a utilização de componentes hidráulicos para aumentar a economia da água e prover irrigação eficiente do paisagismo.
- Energia e atmosfera: Refere-se a requisitos quanto à eficiência energética da residência, tais como: presença de iluminação artificial, aquecimento solar, utilização de

equipamentos eletroeletrônicos com baixo consumo, geração de energia com painéis locais, entre outros.

- Materiais, recursos e sistemas: Afere-se a produção de resíduos da construção, a legalidade dos materiais utilizados e estimula a presença de materiais recicláveis, bem como a reutilização dos materiais após o ciclo de vida da edificação.
- Qualidade do ambiente interno: Verifica-se o conforto interno, bem com a qualidade do ar no interior da residência, se há exaustão adequada dos gases, o controle da umidade, a distribuição dos sistemas de ar nos ambientes, filtragem do ar externo, acústica, etc.
- Requisitos sociais: acessibilidade e boas práticas sociais durante o projeto, execução, operação e manutenção, além da legalidade e qualidade em todas as fases do projeto.
- Processos de inovação e projeto: Além das inovações que podem ser inseridas no projeto, esse tema solicita a elaboração de um manual para os usuários da casa certificada, a análise do ciclo de vida do edifício, uma gestão de qualidade e um projeto integrado.

Outro selo importante no contexto brasileiro é o HQE – *Haute Qualité Environnementale*. Representado no Brasil desde 2007 pelo selo AQUA da Fundação Vanzolini. Certifica diversos tipos de construções, tais como: edifícios habitacionais, escritórios, escolas, renovação e reforma, estruturas de hospedagem, de lazer, bem estar, eventos, cultura, bairros e loteamentos. Esse selo possui catorze critérios de avaliação divididos em quatro categorias:

- Eco-construção: Avalia a relação da edificação com seu entorno, sistemas e processos construtivos e canteiros de obras com baixo impacto ambiental gerado;
- Eco-gestão: Avalia a gestão de água, energia, dos resíduos e a operação e manutenção do desempenho ambiental;
- Conforto: Conforto térmico, acústico, visual e olfativo;
- Saúde: Qualidade sanitária dos ambientes, do ar e da água (Fonte: <http://sustentarqui.com.br/dicas/selos-para-contrucao-sustentavel/>).

Um selo de uma instituição pública brasileira é o “CASA AZUL”, criado em 2008 pela Caixa Econômica Federal. Consiste na primeira norma brasileira de qualificação ambiental para

construções habitacionais. As categorias abordadas por este selo são: Qualidade Urbana; Projeto e Conforto; Eficiência Energética; Conservação dos Recursos Materiais; Gestão da Água e Práticas Sociais.

No âmbito de relevância internacional, há o selo “BREEAM” – *Building Research Establishment*. Selo britânico criado em 1990. Avalia e certifica edifícios públicos, comerciais, residenciais, loteamentos e bairros. Divide-se em: Gestão da construção; Consumo de Energia; Consumo de Água; Contaminação; Materiais; Saúde e Bem-estar; Transporte; Gestão de Resíduos; Uso do terreno e ecologia e Inovação (Fonte: <http://sustentarqui.com.br/dicas/selos-paraconstrucao-sustentavel/>).

Como síntese de revisão bibliográfica sobre sustentabilidade, o trabalho realizado por Cardoso e Araújo (2010) verifica a importância fundamental na seleção de materiais e fornecedores em congruência com as leis ambientais e trabalhistas e resume, na Tabela 1, os aspectos ambientais relacionados com as diversas fases da construção civil.

**Tabela 1 - Aspectos ambientais gerados pelas atividades da construção no canteiro de obras**

<b>Temas</b>	<b>Aspectos Ambientais</b>
Recursos	Consumo de recursos Consumo e desperdício de água Consumo e desperdício de energia
Incômodos e poluições	Geração de resíduos perigosos Geração de resíduos sólidos Emissão de vibração Emissão de ruídos Lançamento de fragmentos Emissão de material particulado Risco de geração de faíscas em locais inflamáveis Desprendimento de gases, fibras e outros

	<p>Renovação do ar</p> <p>Manejo de materiais perigosos</p>
Resíduos	<p>Perda de materiais por entulho</p> <p>Manejo de resíduos</p> <p>Destinação de resíduos</p> <p>Manejo e destinação de resíduos perigosos</p> <p>Queima de resíduos no canteiro</p>
Infraestrutura do canteiro de obras	<p>Remoção de edificações</p> <p>Supressão da vegetação</p> <p>Risco de desmoronamentos</p> <p>Existência de ligações provisórias</p> <p>Esgotamento de águas servidas</p> <p>Risco de perfuração de redes</p> <p>Geração de energia no canteiro</p> <p>Existência de construções provisórias</p> <p>Impermeabilização de superfícies</p> <p>Ocupação de via pública</p> <p>Armazenamento de materiais</p> <p>Circulação de materiais, equipamentos, máquinas e veículos</p> <p>Manutenção e limpeza de ferramentas equipamentos, máquinas e veículos</p>

Fonte: Degani (2003, apud ARAUJO; CARDOSO, 2010)

A respeito das “Construções de Baixo Impacto Visual no Ambiente”, SOUZA (2020) apresenta o trabalho de casa orgânica do arquiteto mexicano Javier Senosiain, construído no município de Naucalpan de Juárez, projetada nos anos 80. Este projeto carrega características de baixo impacto visual no ambiente, como pode-se verificar nas Figura 2 e 3 abaixo.



**Figura 2 – Casa Orgânica (ref: SOUZA, 2020)**



**Figura 3 – Casa Orgânica – Vista Frontal (ref: SOUZA, 2020)**

Entre as diversas características trazidas por SOUZA (2020), verifica-se o baixo impacto visual no ambiente, o aproveitamento orgânico dos espaços, a fluidez entre os cômodos e o aproveitamento social do espaço superior da casa, onde normalmente seria apenas o telhado.

Outro exemplo de casa com baixo impacto visual é a arquitetura do chalé de Osvald M. Bjelland na Noruega (ver Figura 4 e 5).



**Figura 4 - Casa camuflada (ref.: SNOHETTA – Foto de James Silverman)**



**Figura 5 - Casa camuflada (ref.: SNOHETTA – Foto de James Silverman)**

Nesse contexto da “casa camuflada” de SNOHETTA, podemos observar vários elementos de fluidez com o ambiente natural, como: a utilização de pedras da região, fato que favorece o mimetismo; a disposição de vegetação gramínea típica da região no telhado e em uma das

laterais. A escolha das cores e disposição dos elementos de fluidez na construção da casa permitem o mimetismo por diversos ângulos de vista.

## 2.2 METODOLOGIA

O método empregado neste trabalho consistiu na extensa pesquisa bibliográfica (ver item 2.1) para verificar os principais aspectos que caracterizam construções residências sustentáveis e no que haveriam de ser as construções de baixo impacto visual no ambiente. Após determinados os aspectos relevantes, o item 2.3 apresentará uma tabela para efeitos de análise de comparação.

Por fim, para possibilitar uma análise dos aspectos sinérgicos entre verificar os critérios utilizados pelas principais certificadoras no âmbito nacional, foi elaborada uma matriz SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threats).

## 2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os principais aspectos que caracterizam residências sustentáveis e de baixo impacto visual no ambiente.

**Tabela 2 – Diretrizes / Principais aspectos das residências sustentáveis e de baixo impacto visual no ambiente**

Residências sustentáveis		Residências de baixo impacto visual no ambiente	
Gestão eficiente dos Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de recursos</li> <li>• Desperdício de energia</li> <li>• Geração de energia descentralizada</li> <li>• Desperdício de água</li> <li>• Coleta de águas pluviais</li> </ul>	Gestão eficiente do espaço	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso universal</li> <li>• Armaz. de víveres</li> <li>• Aprov. Máximo das áreas</li> </ul>
Mitigação dos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de resíduos</li> <li>• Emissão de ruídos</li> <li>• Renovação do ar</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conforto térmico</li> <li>• Aprov. da iluminação natural</li> </ul>

Incômodos e Poluição	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigação de risco de incêndio</li> </ul>	Gestão eficiente do conforto	
Mitigação da produção de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de resíduos</li> <li>Reaproveitamento de materiais</li> </ul>	Mimetismo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mínima interferência na paisagem</li> <li>Fluidez visual</li> </ul>
Gestão ambiental da infraestrutura do canteiro de obras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supressão da vegetação</li> <li>Risco de desmoronamento</li> <li>Impermeabilização das superfícies</li> </ul>	-----	-----

A primeira coluna da Tabela 2 apresenta as principais macro características relativas à sustentabilidade que construções civis devem possuir. A segunda coluna destribe as características macro de sustentabilidades nas características de maior relevância para residências. A terceira coluna apresenta as principais macro características de uma construção de baixo impacto visual no ambiente. Em sequência, a quarta coluna destribe em características secundárias.

A Tabela 3 apresenta a síntese da análise dos principais aspectos sinérgicos entre os critérios certificadores.

**Tabela 3 – Matriz SWOT dos critérios de certificação**

<b>Força</b>	<b>Oportunidade</b>
Sustentabilidade do projeto	Eficiência energética
Uso eficiente de materiais e recursos	Obtenção de linhas de crédito vantajosas
Requisitos Sociais	Inovações no projeto
Qualidade em todas as fases do projeto	

<b>Fraqueza</b>	<b>Ameaça</b>
Limitação de materiais disponíveis Custo de projeto mais elevado Recursos humanos mais especializados	Limitação de localização Falta de recursos humanos capacitados

Como anteriormente explanado na revisão bibliográfica, os selos certificadores foram originariamente elaborados para grandes edifícios e posteriormente adaptados para aplicações residenciais unitárias. Dessa forma, é mandatório entender as limitações que rondam o tema quando se trata de residências unitárias. Em primeiro lugar as “Ameaças”, apontadas na Tabela 1, são fatores de difícil mitigação uma vez que normalmente os proprietários já possuem o terreno ou limitado poder aquisitivo para contratar uma equipe de projeto capacitada neste tema. Segundo, as “Fraquezas” permeiam três pontos, a limitação de materiais disponíveis nas redondezas da obra, uma vez que o custo do transporte de longas distâncias pode tornar o custo não exequível. Quanto a recursos humanos mais especializados, entende-se a dificuldade mesmo nas grandes capitais de encontrar arquitetos e engenheiros com a cultura de sustentabilidade ainda na fase inicial de projeto. Terceiro, “Oportunidades”, nesse item são evidentes as vantagens mais quantificáveis, como obtenção de linha de crédito mais vantajosa e implementação de soluções energéticas eficientes. Por último, no item “Força” enquadram-se os critérios relacionados a perenidade da obra, uma vez que o uso de materiais e recursos adequados são fatores determinantes para resistir, por exemplo as intempéries do tempo. Bem como os requisitos sociais são de igual modo para tornar a obra “bem quista” aos olhos da sociedade ao redor.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria da construção civil, que engloba: operação, construção e demolição – é segundo (SILVA, 2003) a atividade antropogênica de maior impacto no meio ambiente, sendo estas atividades responsáveis por consumir entre 14 a 50% dos recursos naturais por extração primária da Terra, segundo Sjöström (1996, apud JOHN, 2000, p. 15). Dessa forma é natural que haja preocupações de entidades ambientais com o intuito de mitigar os referidos impactos.

É comumente empregado o termo “Construções Verdes” no Brasil para indicar quando construções civis utilizaram padrões mais eficientes no uso de materiais, recursos energéticos, conforto aos usuários, extensão da vida útil e reciclagem ao fim do ciclo construtivo. Em suma, esse termo engloba três eixos da sustentabilidade: Econômico, Social e Ambiental.

Segundo Silva (2003), para ser sustentável uma construção precisa necessariamente preservar o equilíbrio dos três eixos, que podem ser definidos como:

- Sustentabilidade econômica: Utilizar de maneira eficiente os recursos de mão de obra, materiais e energia a fim de aumentar os ganhos e reduzir os custos em cada etapa do ciclo de vida da construção.
- Sustentabilidade ambiental: reduzir os impactos nocivos, evitar os “potencialmente irreversíveis” e promover a melhoria na qualidade do ambiente.
- Sustentabilidade social: executar o ciclo de trabalho em parceria com o atendimento social dos funcionários, fornecedores, clientes e comunidade local.

Este trabalho possui um caráter inovador ao somar o aspecto de reduzir o impacto visual no ambiente de construções residenciais aos aspectos de sustentabilidade. A preocupação de reduzir os impactos visuais no ambiente deriva da importância reconexão da humanidade com o meio ambiente e da preocupação de preservação ambiental em sua integralidade, não apenas dos recursos energéticos e materiais.

Outro aspecto que este trabalho corrobora é em trazer as diretrizes de projetos para os profissionais de arquitetura e urbanismo, visto serem agentes sociais capazes de influenciar e impactar a sociedade por meio dos projetos residências.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blue Reef Cottages - Award-winning cottages on a remote Hebridean Isle. Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/72268769017561618/> > Acessado em 27 de julho de 2022.

JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P. de; AGOPYAN, V. **Critérios de sustentabilidade para seleção de materiais e componentes: uma perspectiva de países em desenvolvimento.** Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2006.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** Tese – USP – São Paulo, 2000, 102 p.

SILVA, V. G. da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2003, 210 p.

SNOHETTA. **Bjellandsbu - Åkrafjorden Cabin.** Disponível em: < <https://snohetta.com/projects/180-bjellandsbu-akrafjorden-cabin#> > Acessado em 03 de Janeiro de 2023.

SOUSA, Marcia. **Casa orgânica estilo Hobbit é camuflada em área verde.** Ciclo Vivo. 15 de abril de 2020. Disponível em: < <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/casa-organica-hobbit-camuflada-verde/> > Acessado em 27 de julho de 2022.