



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO



MARINA AUGUSTO MELO NASCIMENTO

**REINVENTANDO A RODA - O CATÁLOGO DAS MÁQUINAS ARQUITETÔNICAS
QUE SUBSTITUEM A NATUREZA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: ESTUDO DE
CASO DO RESIDENCIAL LLUM BATEL - CURITIBA/PR**

OURO PRETO
Fevereiro 2024

Marina Augusto Melo Nascimento

**REINVENTANDO A RODA - O CATÁLOGO DAS MÁQUINAS ARQUITETÔNICAS
QUE SUBSTITUEM A NATUREZA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: ESTUDO DE
CASO DO RESIDENCIAL LLUM BATEL - CURITIBA/PR**

Trabalho Final de Graduação II (TFG -II)
apresentado ao Curso de Arquitetura e
Urbanismo da Universidade Federal de Ouro
Preto, como requisito parcial para a obtenção
do grau de Bacharel(a) em Arquitetura e
Urbanismo.

Orientador(a): Prf^a. Dr^a Karine Gonçalves
Carneiro.

OURO PRETO
Fevereiro 2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

N244r Nascimento, Marina Augusto Melo.

Reinventando a roda - O catálogo das máquinas arquitetônicas que substituem a natureza no ambiente construído [manuscrito]: estudo de caso do residencial Llum Batel - Curitiba/PR. / Marina Augusto Melo Nascimento. - 2024.

65 f.: il.: color., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Dra. Karine Gonçalves Carneiro.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Arquitetura e Urbanismo .

1. Arquitetura sustentável. 2. Sustentabilidade. 3. Hipermodernidade - Hipertecnologização. 4. Certificados. I. Carneiro, Karine Gonçalves. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 728.1:502.15

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marina Augusto Melo Nascimento

Reinventando a Roda – o catálogo das máquinas arquitetônicas que substituem a Natureza no ambiente construído: estudo de caso do residencial Llum Batel – Curitiba/PR

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel

Aprovada em 08 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Profa. Dra. Karine Gonçalves Carneiro - Orientadora - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Dra. Flora Del Rei Lopes Passos - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Marcelo Reis Maia - (Universidade Federal de Minas Gerais)
Fábio Júnio Miranda - (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo)

Profa. Dra. Karine Gonçalves Carneiro, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 09/02/2024



Documento assinado eletronicamente por **Karine Gonçalves Carneiro, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 29/05/2025, às 12:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0919534** e o código CRC **F7093C94**.

RESUMO

Este trabalho buscou discutir a noção de sustentabilidade na arquitetura, a partir da teoria crítica a tal noção que, em seu viés hegemônico, a coloca lado a lado ao discurso desenvolvimentista. Nesse sentido, procuramos destacar como a arquitetura se apropriou da vertente hegemônica da sustentabilidade, enfatizando o uso de materiais e técnicas como a base para economia de energia e redução de resíduos. Denominamos, nesse sentido, como hipertecnologização, a forma como banalizamos o uso de tecnologias, desconsiderando seu impacto ambiental e energético. Analisamos também a tendência da certificação ambiental na construção civil em aprofundar a vertente hegemônica, verificando em que sentido abarcam quesitos de preservação ambiental e justiça social. Para dar destaque a essa questão, como estudo de caso, analisamos uma edificação certificada e ganhadora de prêmios de sustentabilidade na construção civil, a saber, o edifício Llum Batel, na cidade de Curitiba. Para isso, fizemos um catálogo para examinar qual é a sustentabilidade presente no edifício. As análises foram realizadas a partir de autores tais como Ailton Krenak (2019), Paulo Zangalli JR. (2013) e Henry Acselrad (1999).

Palavras-chave: Sustentabilidade; Arquitetura; Hipertecnologização; Certificados; Catálogo; Llum Batel.

ABSTRACT

This work sought to discuss the notion of sustainability in architecture, based on critical theory to such a notion that, in its hegemonic bias, places it side by side with the developmental discourse. In this sense, we seek to highlight how architecture has appropriated the hegemonic aspect of sustainability, emphasizing the use of materials and techniques as the basis for energy savings and waste reduction. In this sense, we call hypertecnologization the way we trivialize the use of technologies, disregarding their environmental and energy impact. We also analyzed the tendency of environmental certification in civil construction to deepen the hegemonic aspect, verifying in what sense they encompass issues of environmental preservation and social justice. To highlight this issue, as a case study, we analyzed a certified building that won sustainability awards in civil construction, namely the Llum Batel building, in the city of Curitiba. To do this, we created a catalog to examine the sustainability present in the building. The analyzes were carried out by authors such as Ailton Krenak (2019), Paulo Zangalli JR. (2013) and Henry Acselrad (1999).

Keywords: Sustainability; Architecture; Hyper-technologization; Certificates; Catalogue; Llum Batel.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização dos edifícios certificados com o selo LEED no Brasil	19
Figura 2 - Evolução dos Edifícios com Certificação LEED por região do Brasil	20
Figura 3 - Plaza de Invierno	27
Figura 4 - Detalhe “Túlipas”	28
Figura 5 - Fachada Edifício Llum Batel	30
Figura 6 - Mapa localização do edifício Llum Batel	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros para sustentabilidade de sistemas de ação geográficos	35
Tabela 2 - Consumo de recursos	37
Tabela 3 - Permeabilidade	37
Tabela 4 - Escala	37
Tabela 5 - Síntese e adaptação da tabela anterior	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 COMO A MODERNIDADE TRATA A NATUREZA: SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PARA QUEM?	10
2.1. De onde vem essa tal sustentabilidade	10
2.2. Como a arquitetura se apropriou dessa tal sustentabilidade?	17
2.3 Hipertecnologização na arquitetura: as máquinas da arquitetura	25
3. UM CATÁLOGO QUE DESCONSTRÓI A ARQUITETURA PARA RECONSTRUIR A NATUREZA	27
3.1. A metodologia da construção do catálogo	33
3.2. Llum Batel sustentável ou hipertecnologização que maquia?	37
4. Considerações finais	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A - O CATÁLOGO	43

1 INTRODUÇÃO

A busca atual por uma sociedade que possa ser parte da Natureza revela uma incompatibilidade evidente com o modelo capitalista. Ailton Krenak (2019) enfatiza que os seres humanos esgotam completamente a energia da Terra ao satisfazer sua demanda incessante por mercadorias. Nesse cenário, o sistema capitalista explora tanto o trabalho humano quanto os recursos naturais, a fim de comercializar seus produtos para uma minoria privilegiada, enquanto muitos outros são privados desse acesso devido às barreiras financeiras impostas.

Esse aspecto não se distingue do modo com a Arquitetura vem absorvendo a noção de sustentabilidade em seu viés hegemônico, que preza pela solução técnica e tecnológica atrelada a eficiência e negligenciando questões como justiça social e equidade. Isso pode ser visto, por exemplo, quando a marca de sustentabilidade de um produto ou certificação se vincula estritamente a questões como redução de resíduos, reaproveitamento de água da chuva ou captação de energias consideradas limpas. Embora tal atitude seja importante, está longe de esgotar a abrangência daquilo que deveria, de fato, ser considerado como sustentável.

Para analisar criticamente o que as Certificações Ambientais na construção civil consideram sustentável e se essas questões impactam positivamente o meio ambiente e a sociedade desenvolvemos um estudo de caso de uma edificação certificada e ganhadora de prêmios de sustentabilidade, a saber, o edifício Llum Batel na cidade de Curitiba.

Para desenvolver tal proposta, a metodologia adotada foi fundamentada na realização de análises direcionadas a um estudo de caso representativo na área da certificação ambiental na construção civil, abrangendo uma gama de aspectos que englobam tanto considerações ambientais quanto sociais e econômicas. Para esse fim, foi empreendida uma revisão de fontes bibliográficas atinentes ao tema da pesquisa, centrada na teoria crítica.. A análise qualitativa e quantitativa das informações coletadas buscou a compreensão mais completa da interseção entre arquitetura, tecnologia e sustentabilidade.

No que tange o referencial teórico, trabalhamos com estudos e perspectivas críticas tanto de acadêmicos quanto de estudiosos vinculados ao tema desta pesquisa. no âmbito de uma abordagem multidisciplinar. Nesse sentido, destacamos

os seguintes autores: Ailton Krenak (2019), Wolfgang Sachs (2000), Paulo Zangalli Jr. (2013), Fernanda García (1997), Henri Acselrad (1999) e Klemens Laschefski (2006).

Desse modo, o presente estudo foi composto por quatro capítulos: introdução, capítulos 2 e 3, e considerações finais. No capítulo 2, abordamos e questionamos o conceito de sustentabilidade, bem como sua crescente relevância na arquitetura contemporânea e a maneira como a própria arquitetura tem se apropriado dessa abordagem. O objetivo foi o de analisar, de forma crítica, como o conceito de sustentabilidade tem sido incorporado na prática arquitetônica

Ainda no capítulo 2, foi realizada uma discussão sobre a aplicação de Certificações Ambientais no campo da arquitetura, especialmente as Certificações LEED, com o objetivo de analisar se tais certificações consideram práticas de preservação da natureza e de justiça social. Além disso, foi explicitada e discutida uma noção que, na medida que os estudos foram sendo realizados, nos pareceu necessária para marcar o modo como a arquitetura vem absorvendo as questões da Natureza em sua prática, a saber, a noção de hiper tecnologização.

No capítulo 3, apresentaremos a análise do edifício Llum Batel, detentor da Certificação LEED Gold, e outros prêmios LEED, para, a partir de uma análise crítica, verificar se tal edificação possui impactos positivos referentes à preservação da natureza e a aspectos de justiça social. Essa análise foi baseada nos estudos de Henri Acselrad (1999) e Klemens Laschefski (2006). Por meio dessa abordagem teórica, almejamos contribuir para a discussão sobre uma arquitetura responsável, capaz de enfrentar os desafios ambientais e sociais contemporâneos, promovendo um ambiente construído equitativo e justo. Para isso, buscamos analisar e compreender como a noção de sustentabilidade foi incorporada pela arquitetura, investigando suas implicações nas práticas de planejamento, construção e uso de edifícios. Buscamos examinar como o desenvolvimento institucional, o discurso desenvolvimentista e a crescente hipertecnologização na arquitetura afetou as abordagens frente à natureza .

Por fim, como produto dessa análise, elaboramos um catálogo que sistematiza as atividades de pesquisa realizadas.

2 COMO A MODERNIDADE TRATA A NATUREZA: SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PARA QUEM?

Neste capítulo, empreendemos uma análise da formação do conceito de sustentabilidade dentro do contexto do desenvolvimentismo do pós-guerra. Inicialmente, investigamos a evolução histórica do termo, considerando suas origens e fundamentos iniciais.

Em seguida, abordamos a conexão entre sustentabilidade e desenvolvimento, examinando como esses dois conceitos se entrelaçam ao longo do tempo e como a busca por crescimento econômico influenciou a percepção e a abordagem da sustentabilidade

Discutimos também como a noção de sustentabilidade se integra e é absorvida pelo campo da arquitetura e urbanismo. Como instrumento de análise, buscamos observar a desigual distribuição das Certificações Ambientais, como o LEED, no Brasil assim como os quesitos que são considerados no processo de certificação.

Por fim, na última parte do capítulo, nos debruçamos sobre a questão da hipertecnologia e de sua utilização como forma hegemônica de empreender uma conexão entre arquitetura e natureza.

2.1. De onde vem essa tal sustentabilidade

A Revolução Industrial trouxe impactos de relevância na natureza, contaminando solos e corpos d'água e provocando a extração desmedida da Natureza, desconsiderando, majoritariamente, os impactos no planeta Terra. Ainda, neste período, que faz parte da modernidade, tem feito crescente uso de fontes de energia não renováveis e incentivou o consumismo como forma de sua própria reprodução. O crescimento demográfico e a expansão urbana descontrolada vem agravando ainda mais a situação de desgaste do planeta (Sale, 1992).

Governos liberais de direita, como o do presidente Harry S. Truman, nos Estados Unidos, durante a Guerra Fria, consolidaram um modelo econômico baseado no lucro e acúmulo de capital, o desenvolvimentismo, sem considerar as

consequências ambientais resultantes da exploração da Natureza (Miscamble, 2009).

Paralelo a esse contexto, na medida em que os impactos do desenvolvimentismo foram explicitando os danos que vinham sendo causados à Natureza, , pesquisas e lutas em defesa do meio ambiente ao longo do século XX foram sendo conduzidas. Foram essas manifestações que, mais adiante, levaram à noção do termo “sustentabilidade”, como forma de defender a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Sustentabilidade que é uma noção complexa que, conforme Acselrad (1999) a descreve como "um princípio em evolução", um conceito em constante expansão.

Isso porque a palavra "sustentabilidade" está em disputa por grupos com interesses diversos. Nesse sentido, enquanto um "Termo de Compromisso Verde"¹ divulgado por uma mineradora pode fornecer informações específicas sobre suas ações para reduzir emissões de carbono, um discurso ou cartilha produzida por uma ONG ambiental pode enfatizar outros aspectos, como o impacto geral da atividade de mineração no meio ambiente e na sociedade (Figueiredo, 2020).

Tomemos o caso da mineradora Vale como exemplo. A empresa assume o compromisso de reduzir em 33%² suas emissões de carbono até o ano de 2030. No entanto, ativistas ambientais e movimentos sociais questionam a viabilidade e a eficácia dessa abordagem, considerando a natureza da extração e poluição associada à atividade mineradora e seus possíveis efeitos prejudiciais para o planeta e a sociedade como um todo (Salabert, 2022).

Esse exemplo evidencia a necessidade de uma abordagem crítica e abrangente quando se trata do conceito de sustentabilidade. É fundamental considerar diferentes perspectivas e interesses para uma compreensão mais completa e aprofundada do tema, buscando soluções que preservem a Natureza e promovam uma existência mais equitativa.

Nesse escopo, é fundamental também analisar a vinculação da noção de sustentabilidade com o conceito de “Desenvolvimento”. O verbete³ de

¹ SUSTENTABILIDADE. **VALE**, 2023. Disponível em: <<https://www.vale.com/pt/sustentabilidade>>.

² RELATÓRIO sobre Mudanças Climáticas. **VALE**, 2021. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://vale.com/documents/d/guest/vale-ccr-2021-pt?_gl=1>. Acesso em: 6 ago. 2023.

³ DESENVOLVIMENTO. *In*: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda. 2015. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/desenvolvimento/>>. Acesso em 6 ago. 2023.

"Desenvolvimento", definido no Dicionário Michaelis, refere-se à ação ou efeito de desenvolver-se, bem como ao crescimento, progresso e adiantamento de algo. Elinaldo Santos (2012) destaca que a ideia inicial que podemos ter sobre desenvolvimento, é que ele pressupõe um crescimento a partir de um determinado status quo e carrega a noção subjacente de progresso.

No entanto, na década de 1940, após o cenário da Segunda Guerra Mundial, observamos o termo "desenvolvimento" popularizar-se com um novo significado: o desenvolvimento de uma sociedade passou a estar diretamente ligado ao seu desenvolvimento econômico. A partir desse momento, ficou estabelecido que a visão de um país desenvolvido foi associada a uma economia sólida, baseada no crescimento exclusivamente econômico.

Essa abordagem econômica do desenvolvimento, embora importante, também tem sido objeto de críticas e questionamentos ao longo do tempo. Muitos argumentam que uma perspectiva unicamente focada no crescimento econômico não é suficiente para definir ou alcançar um desenvolvimento verdadeiramente sustentável e inclusivo. Outros aspectos, como a justiça social, a equidade, a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida, também devem ser considerados para se obter uma noção mais completa e abrangente de desenvolvimento. Portanto, é essencial explorar múltiplas dimensões do desenvolvimento para promover soluções mais holísticas e abrangentes para os desafios sociais e ambientais enfrentados pela humanidade (Sachs, 1992).

Vale ressaltar que foi em 20 de janeiro de 1949 que um evento histórico marcou o estabelecimento do novo conceito econômico associado ao termo "desenvolvimento": o discurso de posse do ex-presidente dos Estados Unidos, Harry Truman. Nesse discurso, Truman trouxe como política central de seu mandato o início da era do desenvolvimento, onde propôs um programa para disseminar os benefícios dos avanços científicos e do progresso industrial em áreas subdesenvolvidas. Ele enfatizou que mais da metade da população mundial vivia em condições próximas à miséria (Truman, 1949)⁴.

Embora o discurso de Truman aparentemente demonstra empatia e interesse em ajudar os países do Sul Geográfico (denominados "subdesenvolvidos"), muitos

⁴ TRUMAN, H. **Inaugural Address**: discurso de posse. Washington, 20 de janeiro de 1949. Disponível em: <<https://www.trumanlibrary.gov/library/public-papers/19/inaugural-address>>. Acesso em 8 ago. 2023.

estudiosos e ativistas indicam outra interpretação. Eles criticam o político por impor aos países uma abordagem que espelha o modelo de sociedade existente nos Estados Unidos. Após as consequências das guerras na Europa, os Estados Unidos emergiram como uma nação com a economia mais estável. Por isso, o discurso de Truman pode ser visto como uma tentativa de consolidar sua supremacia econômica sobre o resto do planeta (Araújo, 2022).

Essa visão crítica enfatiza a preocupação com a possibilidade de o conceito de desenvolvimento ser utilizado como um meio de dominação e imposição de valores e interesses dos países desenvolvidos sobre as nações consideradas subdesenvolvidas. A abordagem unidimensional centrada no crescimento econômico poderia, naquele momento, negligenciar outras dimensões importantes do desenvolvimento, como a equidade social, a preservação ambiental e o respeito à diversidade cultural (Sachs, 1992).

Portanto, é essencial compreender o conceito de desenvolvimento em sua complexidade, considerando diferentes perspectivas e interesses, e buscar abordagens que promovam um desenvolvimento inclusivo e respeitoso com a diversidade de realidades e culturas existentes no mundo.

Simone Araújo (2022) faz uma comparação do desenvolvimento com um caminho linear, onde o crescimento econômico do país é a única variável considerada ao longo desse trajeto. Sob essa perspectiva, todas as sociedades seriam levadas a percorrer a mesma trilha em direção ao desenvolvimento econômico, ignorando suas particularidades e desafios específicos.

Essa metáfora ilustra como a noção de desenvolvimento se tornou fortemente associada ao crescimento econômico e como essa perspectiva linear pode negligenciar outras dimensões importantes, como a preservação da Natureza e a equidade social. Essa visão dominante do desenvolvimento tem sido objeto de críticas e questionamentos, pois muitas vezes não considera as necessidades e realidades das diferentes comunidades e países ao redor do mundo.

Nesse sentido, na década de 1950, começaram a emergir as consequências de quase dois séculos da Revolução Industrial, ganhando destaque as repercussões de crimes ambientais na mídia. Trágicos acontecimentos como os ataques nucleares no Japão e o crime ambiental em Londres, em 1952⁵, que resultou na

⁵ ANDRADE, José Carlos de. História Hoje: Há 65 anos, Londres era tomada pelo nevoeiro de fumaça que matou milhares de pessoas. **Agência Brasil**, 2017. Disponível em:

morte de 1600 pessoas devido à poluição do ar, levaram a população a perceber que grande parte da destruição causada em nome do discurso desenvolvimentista era irreversível.

Essas questões ambientais passaram a receber mais atenção na década de 1960, principalmente porque no campo socioeconômico foi ficando evidente que as promessas desenvolvimentistas não lograram transformar a situação dos países do Sul Global que, apesar de seguirem a receita imposta pelos países do Norte Hegemônico, não alcançaram o tão almejado desenvolvimento (Sachs, 1999).

Não à toa, o final da década de 1960 foi marcada por movimentos de protesto, como o movimento estudantil de maio de 1968 e o movimento hippie, que clamavam pelo fim da guerra do Vietnã, desarmamento bélico e também traziam para o foco as questões ambientais. Mas se no Norte essa era a situação, no Sul, principalmente na América Latina, devido a falência das promessas desenvolvimentistas que geraram o acirramento da desigualdade social e os protestos que seguiram a esse contexto, a marca dessa década foram as ditaduras militares.

Um pouco mais adiante, em 1970, o Clube de Roma publicou o relatório "Limites do Crescimento", que se tornou pioneiro ao abordar questões cruciais relacionadas ao controle do crescimento industrial e populacional, escassez alimentar e esgotamento dos recursos naturais. Esse relatório foi fundamental para engajar o público e informar sobre os impactos destrutivos causados em prol da indústria, do progresso e do desenvolvimento (Meadows, 1972).

Influenciada pelas publicações do Clube de Roma, a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, em 1972, concentrou-se no fortalecimento da consciência ambiental. O meio ambiente passou a figurar oficialmente na agenda internacional, especialmente em relação a ações para o desenvolvimento econômico. No entanto, o resultado da conferência revelou uma inclinação a favor da continuidade das atividades industriais e desenvolvimentistas, desde que houvesse atenção ao meio ambiente, ou seja, buscava-se conciliação, mas não mudança (Handl, 2012).

Após a Conferência de Estocolmo, o Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), de 1987, foi elaborado, compilando as ideias debatidas na Conferência anterior. O relatório enfatizou a importância de garantir direitos fundamentais, como liberdade, igualdade e acesso a condições dignas de vida para as populações.

Destacou que um meio ambiente saudável é essencial para as gerações atuais e futuras usufruírem desses direitos. O relatório também condenou a discriminação, segregação e qualquer forma de domínio sobre a população. Além disso, defendeu a preservação da fauna, flora e recursos naturais da Terra para as gerações futuras, combatendo a poluição por substâncias tóxicas e enfatizando a necessidade de um planejamento cuidadoso e investimento em políticas públicas.

Efetivamente, o Relatório Brundtland colocou o conceito central de "Desenvolvimento Sustentável" como o cerne de suas discussões. No relatório, o desenvolvimento sustentável foi definido como aquele que pressupõe um modelo de desenvolvimento que atenda às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Desse modo, o relatório defendeu a possibilidade de alcançar o objetivo de desenvolvimento sustentável para a humanidade, mesmo diante dos limites impostos pelo planeta e seus recursos naturais. Ele enfatizou que tanto a tecnologia quanto a organização social têm a capacidade de ser gerenciadas e aprimoradas para viabilizar uma nova era de crescimento econômico, sem comprometer a capacidade de futuras gerações atenderem às suas necessidades (Brundtland, 1987).

Uma perspectiva crucial destacada no relatório é a impossibilidade de separar o desenvolvimento econômico dos problemas ambientais. O documento evidenciou a intrínseca interconexão entre essas duas dimensões, afirmando que o crescimento econômico deveria ser abordado dentro do contexto ambiental. Tal fato implicou em considerar o equilíbrio entre o progresso econômico e a preservação dos recursos naturais, para assegurar a sustentabilidade das atividades humanas no longo prazo (Brundtland, 1987).

Ainda, no relatório é discutida a questão de que muitos países, particularmente aqueles que são economicamente pobres, pequenos ou com limitações em termos de capacidade de gerenciamento, encontrariam dificuldades em seguir o caminho do desenvolvimento proposto (Brundtland, 1987). Essa observação reflete uma influência do discurso de posse de 1949 do presidente americano Harry Truman, no qual os países anteriormente colonizados são

colocados em uma posição inferior em relação aos países do Norte hegemônico, por não alcançarem o "desenvolvimento econômico" imposto por esses discursos⁶.

Em resposta ao discurso desenvolvimentista defendido na Conferência de Estocolmo e, anteriormente, por Harry Truman, surgiram diversos críticos, como Wolfgang Sachs (1992). Sachs usou a metáfora do desenvolvimento como um farol que atrai para uma única direção, sugerindo que os países do Sul, para atingir esse farol do desenvolvimento, empreenderam todos os esforços e sacrifícios. Essa abordagem levantava preocupações sobre a pressão e as expectativas impostas aos países considerados em desenvolvimento, bem como as consequências sociais e ambientais resultantes da busca incessante por esse modelo de desenvolvimento.

Essas reflexões críticas destacam a complexidade do conceito de desenvolvimento e de sua versão repaginada, o de desenvolvimento sustentável, assim como suas implicações para diferentes contextos geopolíticos, econômicos e sociais.. Nesse sentido, o que as/os teóricas/os críticos à noção de desenvolvimento sustentável pontuaram foi a impossibilidade de uma matemática que reunisse crescimento econômico, justiça social e preservação da Natureza (Sachs, 1992).

Ainda, no relatório Brundtland é defendido o discurso em prol de escolhas pessoais sustentáveis. Esse enfoque continua presente em campanhas de conscientização atuais, que aconselham, por exemplo, a economia de recursos, como banhos curtos e a manutenção das luzes apagadas quando não estão sendo utilizadas. O "Nosso Futuro Comum" (1987), destacou que o desenvolvimento global sustentável requer que aqueles que possuíssem maior influência adotassem um estilo de vida alinhado com os meios ecológicos do planeta.

Essa abordagem colocou uma maior responsabilidade sobre a população em relação às suas escolhas individuais, em contraste com o papel das empresas, indústrias e latifúndios na busca por um desenvolvimento sustentável. No entanto, é importante considerar que a população utiliza apenas uma fração da energia mundial e, no caso do Brasil, para exemplificar, destacamos que uma pequena porcentagem da água é destinada ao uso doméstico⁷.

⁶ TRUMAN, H. **Inaugural Address**: discurso de posse. Washington, 20 de janeiro de 1949. Disponível em: <<https://www.trumanlibrary.gov/library/public-papers/19/inaugural-address>>. Acesso em 8 ago. 2023.

⁷ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Usos da água**: sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Brasília. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/portal/snirh-1/acesso-tematico/usos-da-agua>>. Acesso em: 8 ago. 2023.

O desafio que enfrentamos é que estamos obcecados por esse "farol" do desenvolvimento, cegos pelas suas promessas de progresso contínuo, que podem se mostrar instáveis e predatórias. Essa cegueira nos impede de perceber que nosso planeta oferece infinitas possibilidades. Muitos conhecimentos e tecnologias foram perdidos junto com as culturas das diversidades de nações.

Essas alternativas podem não necessariamente ser novas tecnologias, mas sim práticas já existentes que ensinam uma maneira mais harmoniosa de viver em cada espaço da Terra. Cada região é única e, portanto, a adaptação e a pluralidade são fundamentais para o bem-estar geral da sociedade e a preservação da Natureza do nosso planeta, que nos inclui. A conscientização sobre as escolhas individuais e coletivas pode conduzir a uma transformação significativa em direção a um futuro mais equilibrado e respeitoso com a natureza e, portanto, conosco.

Importante ainda pontuar que o termo "desenvolvimento sustentável" foi a base de criação da noção de sustentabilidade que passou a ser utilizada de modo ampliado após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992, e mundialmente conhecida como Rio-92. Tal noção deu ainda mais longevidade à histórica noção de desenvolvimento. Ou seja, a tão aclamada sustentabilidade, até a atualidade, visa conciliar o irreconciliável: desenvolvimento econômico, justiça ambiental e preservação da Natureza. Mas a pergunta que fazemos é: sustentabilidade para quem?

2.2. Como a arquitetura se apropriou dessa tal sustentabilidade?

A arquitetura representa um exemplo de como a noção de eficácia está atrelada à absorção da noção de sustentabilidade na prática arquitetônica. Nesse sentido, a arquitetura sustentável em sua vertente hegemônica alia sua prática a uma dimensão técnico-material - ou seja a um desenvolvimento técnico e tecnológico relativo a redução de resíduos, captação de água de chuva, uso de energias consideradas limpas, etc. - deixando de lado questões de justiça social e equidade, por exemplo. Nesse sentido, deixa ainda de lado a utilização de materiais disponíveis localmente, o que reduz as emissões de carbono provenientes de seu transporte.

Nesse contexto, a arquitetura foi se consolidando com edifícios cada vez mais imponentes incorporando tecnologias avançadas e técnicas de construção inovadoras, contribuindo para uma urbanização desenfreada (Jacobs, 1961). Paralelamente a esse momento desenvolvimentista, grupos marginalizados enfrentam insegurança financeira na busca por moradia e dignidade, com lutas prolongadas para garantir seus direitos (Sale, 1992).

Importante destacar que, atualmente, o setor da construção civil figura como um dos principais responsáveis pela poluição e pelo consumo excessivo de energia no mundo. Dados do relatório elaborado Global Alliance for Buildings and Construction (2020), departamento das Nações Unidas, mostra que, em 2019, 35% da energia mundial foi consumida pela implantação de novos edifícios, tornando-o o setor com maior porcentagem de consumo energético. Além disso, a construção também contribuiu com 38% das emissões mundiais de carbono relacionadas à energia.

Outra questão alarmante é a geração de resíduos na construção civil. Segundo Marques Neto (2005), os resíduos da construção civil representam de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos. Quando descartados inadequadamente, esses resíduos podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana.

As consequências do descarte irregular dos Resíduos de Construção e Demolição (RCDs) são particularmente graves em áreas urbanas, afetando principalmente as populações de baixa renda nos bairros periféricos. Essas áreas muitas vezes se tornam locais de acumulação de despejos ilegais, transformando-se em verdadeiros lixões a céu aberto. Essa situação precária resulta em impactos negativos para o meio ambiente e para a saúde pública (Pinto, 1999).

É preocupante notar que as medidas corretivas governamentais muitas vezes tratam o descarte irregular de RCDs como uma prática inevitável. Prioriza-se a destinação desses resíduos em depósitos ilegais próximos aos locais de sua geração, que possuam áreas disponíveis para aterramento (Pinto, 1999). Essa abordagem não soluciona efetivamente o problema, apenas o transfere para outras áreas vulneráveis, perpetuando o ciclo de degradação ambiental e social.

Tarcísio de Paula Pinto (1999), em sua dissertação, aborda essa questão:

[...]a prática contínua de aterramento de volumes tão significativos elimina progressivamente as áreas naturais nos ambientes urbanos (várzeas, vales,

mangues e outras 46 regiões de baixada), que servem como escoadouro dos elevados volumes de água concentrados nas superfícies urbanas impermeabilizadas. (Pinto, 1999,p. 45)

Diante desses desafios, torna-se imprescindível discutir e propor medidas para que os arquitetos e urbanistas possam mitigar o impacto ambiental durante o planejamento e execução de obras. A busca por alternativas na construção civil que reduzam o consumo de recursos naturais, a poluição e a geração de resíduos, é, de fato, importante para garantir a preservação do meio ambiente e o bem-estar das comunidades, entretanto está longe de ser a única preocupação. Como nos mostra o panorama urbano contemporâneo, a padronização, a hiper tecnologização e a exclusão social decorrente de determinadas escolhas arquitetônicas também demandam uma abordagem atenta e crítica. Portanto, este trabalho não apenas busca evidenciar as soluções ditas sustentáveis, mas também incita uma reflexão sobre o papel dos profissionais da arquitetura na produção de espaços que promovam a coexistência harmoniosa entre seres humanos e o ambiente ao seu redor.

Nesse contexto, uma das medidas que surgiu no meio da Arquitetura para garantir projetos e construções sustentáveis foram as Certificações Ambientais, com vistas a “produzir o espaço de forma mais sustentável, atendendo a uma série de exigências que torna um empreendimento mais atraente e eficaz para o desenvolvimento do plano da cidade” (ZANGALLI, 2013, pg. 292). Para atingir esse objetivo, os edifícios devem cumprir especificações técnicas, que criam um padrão de projeto, planejamento, obra, gerenciamento e venda dos estabelecimentos. A partir disso, o organismo de certificação avalia se o edifício ou produto está conforme as exigências.

No estudo de caso apresentado neste trabalho, analisaremos o edifício Llum Batel, que possui Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Este órgão certificador foi fundado nos Estados Unidos da América e é coordenado pelo USGSC (United States Green Bulding Council). Os Certificados LEED prometem avaliar o impacto ambiental causado por processos relativos ao edifício.

O órgão possui sete categorias de análise e usa como base um checklist referente a cada categoria. São considerados a localização, o entorno, a eficiência energética, o uso da água, a qualidade do ar e dos ambientes internos do edifício,

os materiais e os processos inovadores. De acordo com dados de 2013, para participar do processo de certificação, era necessário embolsar uma taxa de cadastro de R\$600 reais, somado a um valor proporcional à área do projeto, que variava de R\$2250,00 até R\$22500,00. Apesar do Llum Batel ser um prédio residencial, “A maior parte dos empreendimentos certificados pela Green Building Council (Leed) no Brasil é de edifícios comerciais” (Zangalli, 2013, pg. 300).

Abaixo, na Figura 1, elaboramos um mapa que mostra a distribuição de edifícios registrados para obter a Certificação LEED no Brasil, baseando-nos em dados colhidos do site da Green Building Council Brasil (2023).

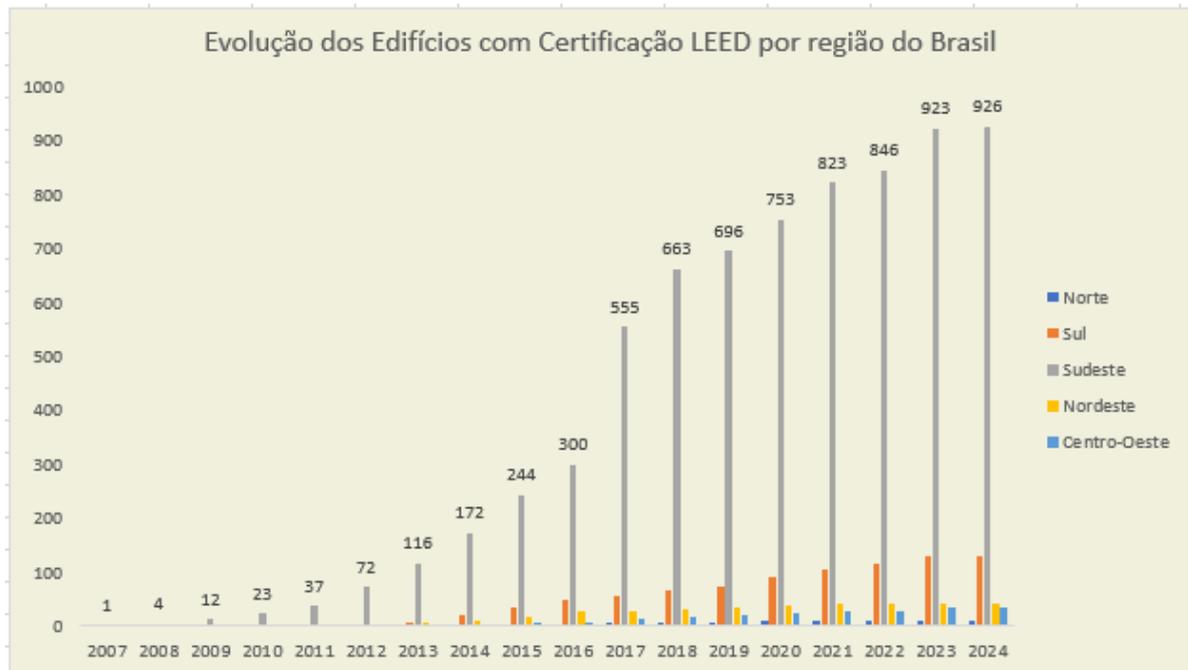
Figura 1 - Mapa da localização dos edifícios certificados com o selo LEED no Brasil



Fonte: autoria própria com base em dados da Green Building Council Brasil, 2023

Já na Figura 2,, mostramos o gráfico elaborado com o objetivo de demonstrar a distribuição de Certificações LEED em cada região do Brasil, e sua evolução ao longo dos anos:

Figura 2 - Evolução dos Edifícios com Certificação LEED por região do Brasil



Fonte: autoria própria com base em dados da Green Building Council Brasil, 2023

A análise das figuras acima revela uma concentração significativa de edifícios certificados nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, especialmente no estado de São Paulo, enquanto demonstra uma presença notavelmente reduzida nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Essa disparidade evidencia não apenas uma distribuição desigual da certificação ambiental, mas também nos faz pensar sobre as razões de tal desigualdade. Seria necessária uma pesquisa mais profunda para chegar a conclusões - o que não seria possível no âmbito deste Trabalho Final de Graduação -, mas podemos inferir que é exatamente na região considerada, por muitos, a mais desenvolvida do Brasil onde estão concentrados os edifícios certificados. Além disso, a partir do gráfico é possível notar a grande notoriedade que as Certificações Ambientais têm ganhado nos últimos anos.

Zangalli (2013) questiona se “essas especificações técnicas contidas nas avaliações impostas pelas certificadoras não atuam como mero fator de atração de

investimentos, atendendo a novas exigências do capital” (Zangalli, 2013, p.292). Ao cumprir tais especificações, às cidades cabem maiores oportunidades de investimento, tornando-a atrativa para o atual modelo de competição global, o que nos faz pensar que as certificações ambientais buscam alcançar uma reestruturação econômica e não ambiental (Zangalli, 2013). Nos questionamos, então, se os órgãos certificadores atuam como um meio de preservação da Natureza, ou uma adaptação dos detentores de capital frente à necessidade de ampliação de seus lucros (Zangalli, 2013).

Muitas das exigências nos checklists das certificadoras não buscam se articular com as questões sociais e ambientais pertinentes do local, mas sim criar um padrão de eficiência e sustentabilidade baseado no internacional, que serve como atrativo para futuros investimentos financeiros. Visto isso, os “selos verdes” não se baseiam em justiça social e harmonia com a Natureza, mas sim em um simbolismo que surgiu para mascarar os ideais de consumo (Zangalli, 2013).

A partir disso, entram em campo as ações de marketing que reafirmam que esse simbolismo se tornou uma necessidade para o consumidor, e passam a vender uma nova maneira de comprar: o consumo “consciente”. O “fetiche da mercadoria”⁸ (Marx, 1867) encobre a realidade da produção dos produtos, estimulando ainda mais o consumo, pois, com o selo verde o consumidor não se sente mais responsável pelos impactos ambientais e acredita que a empresa que vende o produto está tendo uma ação positiva para a Natureza (Zangalli, 2013).

Visto isso, é importante buscar novas formas de avaliar a eficiência e sustentabilidade de uma construção. Acselrad (1999) traz cinco matrizes - baseadas nos distintos discursos sobre a sustentabilidade - a serem consideradas, quando estamos tratando de sustentabilidade: eficiência, escala, equidade, autossuficiência e ética.

Ao falar de *Eficiência*, Acselrad (1999) destaca o ato de “combater o desperdício da base material do desenvolvimento, estendendo a racionalidade econômica ao “espaço não mercantil planetário” (Acselrad, 1999, p. 2), ou seja, explícita na arquitetura e urbanismo um modo de fazer que não cause, por exemplo, o descarte desnecessário dos resíduos usados na obra, especialmente se tratando de novas tecnologias, que fazem o uso de metais pesados poluentes, plástico e

⁸ Para Marx (1887), o fetichismo da mercadoria é a percepção das relações como relações econômicas, baseadas em commodities e no mercado.

produtos químicos. No próximo capítulo, trataremos sobre a hipertecnologização no meio da arquitetura, mostrando como a banalização desses dispositivos no dia a dia da população tem trazido impactos negativos para as cidades e para a Natureza.

Já sobre a matriz da *Escala*, Acselrad (1999) define como um “limite quantitativo ao crescimento econômico e à pressão que ele exerce sobre os “recursos ambientais”. Ao relacionar esse conceito com o âmbito da arquitetura e urbanismo, devemos pensar que os edifícios e espaços urbanos estão inseridos em um contexto e uma paisagem que possui limites naturais para sua expansão. Nesse sentido, é importante se atentar tanto para a forma como uma determinada cidade se espraia quanto para o modo como cresce verticalmente e vai se adensando.

Desse modo, cidades que buscam políticas de desenvolvimento urbano sustentável, no âmbito desta matriz, deveriam não apenas limitar a expansão descontrolada, mas também incentivar o uso misto do solo, promovendo uma distribuição mais equitativa dos espaços públicos e a acessibilidade a serviços essenciais. Ao contrário de cidades excessivamente verticalizadas, deveriam ser pensadas cidades compactas e integradas. Isso porque a construção de edifícios altos impacta as cidades de diversas formas. Enquanto proporcionam eficiência no uso do espaço, também geram desafios como mudanças na paisagem urbana, aumento da densidade populacional, sombreamento, alterações no microclima, barreira na ventilação natural, demanda crescente por serviços públicos, desafios estruturais, impactos ambientais e no tráfego e exigência de uma grande área impermeável para estacionamento. A abordagem dessas consequências é essencial para um aprimoramento urbano equilibrado e sustentável.

Quanto à matriz da *Equidade* Acselrad (1999, p. 79) aponta que ela “articula analiticamente princípios de justiça e ecologia”. A busca por projetos inclusivos se reflete em projetos que levam em consideração a diversidade social e econômica. Por exemplo, a implementação de moradias populares com áreas verdes compartilhadas, espaços públicos acessíveis e infraestrutura adequada contribui para a construção de comunidades mais equitativas. Além disso, iniciativas que buscam levar aos bairros considerados marginalizados, o acesso a serviços básicos, também são exemplos concretos dessa abordagem.

No que diz respeito à matriz da *autossuficiência*, Acselrad (1999) a descreve como a “desvinculação de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos do mercado mundial como estratégia apropriada a assegurar a capacidade de

auto-regulação comunitária das condições de reprodução da base material do desenvolvimento” (Acselrad, 1999, p. 2). Isso se traduz na busca por estratégias que garantam a capacidade de auto-regulação comunitária, considerando não apenas materiais de construção, mas também energia e água. Em outras palavras, podemos dizer que, nessa matriz, as localidades deveriam buscar manter as condições de vida e existência de suas populações a partir do acesso daquilo que lhe é próprio ou intrínseco, sem recorrer a fluxos ampliados.

A utilização de materiais locais e a promoção de práticas agrícolas urbanas são exemplos que destacam a busca pela autossuficiência. Essas estratégias não apenas reduzem a dependência de recursos externos, mas também contribuem para os modos de vida. Estamos em uma era dominada pela globalização e pelos interesses mercantis e elitizados. Materiais considerados de luxo, como por exemplo o mármore, são violentamente extraídos da Natureza, gerando subempregos inseguros e muitas vezes informais, causando um grande impacto ambiental pela exploração e pelo transporte, com a liberação do CO².

Além dos materiais e consumos diários de uma moradia, é importante pensar também na autossuficiência do descarte dessa moradia, seja dos resíduos sólidos da obra ou do lixo comum. Como foi falado no capítulo anterior, as populações marginalizadas são as que mais sofrem com as consequências do descarte de resíduos da construção civil. O descarte inadequado de lixo impacta desproporcionalmente as populações carentes, especialmente em áreas periféricas. A falta de infraestrutura adequada leva a práticas informais de descarte, resultando em poluição ambiental, riscos à saúde pública e degradação visual das comunidades.

Por fim, Acselrad (1999) descreve a matriz da *Ética* como sendo uma forma de “apropriação social do mundo material em um debate sobre os valores de Bem e de Mal, evidenciando as interações da base material do desenvolvimento com as condições de continuidade da vida no planeta” (Acselrad, 1999, p. 2). Projetos arquitetônicos que priorizam a preservação de áreas verdes, respeitam a identidade cultural local, causam um impacto social positivo e buscam a minimização do impacto ambiental. Essas características refletem uma abordagem ética na construção. A consideração dos aspectos sociais e ambientais durante todas as fases do projeto evidencia a preocupação em equilibrar os valores de bem e mal, conforme identifica Acselrad (1999).

Apesar dessas considerações importantes, é relevante destacar que 82% das moradias no Brasil são construídas sem a consulta de um arquiteto ou engenheiro (CAU, 2022)⁹. Isso nos faz perguntar: seriam tais moradias menos sustentáveis do que aquelas hiper tecnologizadas e projetadas por arquitetos e urbanistas? Nos debruçarmos sobre este tema a seguir.

2.3 Hipertecnologização na arquitetura: as máquinas da arquitetura

Ao longo deste trabalho, discutimos a evolução e apropriação da noção de sustentabilidade no campo da arquitetura. Agora, direcionamos nossa atenção para uma questão relevante que chamamos de "hipertecnologização na arquitetura". Essa noção refere-se ao uso excessivo de novas tecnologias e de tecnologias ditas de ponta na construção das cidades. Entretanto, temos notado que tais tecnologias suprem funções que, muitas vezes, já são cumpridas por soluções já existentes e que causam menos danos à Natureza. Buscaremos indicar, assim, que a hiper tecnologização pode levar a uma exploração maior de recursos, sem considerar sua finitude, para atender às demandas da moda e do mercado.

Essa tendência resulta no que vamos chamar de "máquinas arquitetônicas", ou seja, espaços arquitetônicos fortemente influenciados por tendências tecnológicas. Observamos uma crescente automação em residências, cozinhas com eletrodomésticos especializados para cada função, climatização controlada em edifícios e equipamentos urbanos que utilizam tecnologias de ponta. As máquinas arquitetônicas são resultado dessa tendência, onde a arquitetura reflete a busca por seguir as últimas tendências tecnológicas, reposicionando as edificações no mercado imobiliário e gerando concorrência entre cidades, nos moldes da corrida neoliberal. Ou seja, esses dispositivos frequentemente se tornam investimentos destinados a modernizar os locais e atrair novos investimentos, priorizando o lucro em detrimento das necessidades dos usuários (Jacobs, 1961).

No entanto, com o fortalecimento do discurso desenvolvimentista e dos investimentos em grandes centros urbanos, principalmente ao longo do século XX,

⁹ CAU. **Site do CAU|BR**. Pesquisa Datafolha: 82% das moradias do país são feitas sem arquitetos ou engenheiros. Disponível em: <<https://caubr.gov.br/pesquisa-datafolha-82-das-moradias-do-pais-sao-feitas-sem-arquitetos-ou-engenheiros/#:~:text=ARQUITETURA%20SOCIAL->>>. Acesso em: 6 ago. 2023.

surgiram novas tendências arquitetônicas, caracterizadas pela padronização dos edifícios em escala mundial. Embora as construções ao longo da história no Brasil tenham sido influenciadas por diversos estilos e tecnologias de diferentes culturas, a globalização e o crescimento das cidades têm levado à homogeneização dos estilos construtivos em todo o mundo (Jacobs, 1961).

Naturalmente um local, um bairro ou um distrito, cresce e prospera se apoiando em sua diversidade. Porém, quando determinados usos no lugar passam a se tornar atrativos para o mercado, se desenvolve ali a concorrência entre esses lugares. Com isso, o valor econômico passa a emergir e se espalhar pelos arredores (Jacobs, 1961), gerando, muitas vezes, processos de gentrificação

Ou seja, quanto mais atrativo se torna um local, menor é a parcela econômica que passa a conseguir sustentar o estilo de vida imposto ali. Antigos moradores passam a vender seus imóveis para obter lucro ou quitar despesas e tipos de uso menos lucrativos, como pequenos comércios, passam a ser expulsos do local (Jacobs, 1961). A gentrificação é um processo, portanto, altamente ligado à modernização tecnológica e às máquinas arquitetônicas que se tornam ícones.

A disputa pelo lucro do local tende a se espalhar pelas ruas, chegando a quarteirões e distritos inteiros. À medida que os usos menos lucrativos são excluídos, os mais atrativos se tornam predominantes, levando à destruição do organismo complexo e diversificado que antes existia na região, resultando em uma perda na sustentação social e econômica geral (Jacobs, 1961). Assim, com o tempo, aqueles usos que não venceram a concorrência acabam abandonando o local. Isso leva ao que Jacobs (1961) chama de "a autodestruição da diversidade". A região, que outrora era vibrante, se torna monótona, com a redução das atividades e usos, inclusive os dominantes. Conseqüentemente, o lugar definha e se torna marginal ao longo do tempo (Jacobs, 1961). Acirra-se, portanto, a segregação socioespacial. E como falar em sustentabilidade se esse processo é extremamente excludente?

Conseqüentemente, o mundo experimenta um aumento significativo de grandes aglomerações urbanas, impulsionado pela intensa urbanização e imigração. Esse crescimento é acompanhado por um discurso desenvolvimentista marcante e um investimento crescente em imóveis, levando a transformações não apenas da paisagem urbana, com a crescente verticalização, mas também das técnicas e tecnologias empregadas na construção de edifícios (Jacobs, 1961).

Em termos de exemplos práticos, podemos citar que, em países de clima mais quente, como o Brasil, o uso extensivo de vidro pode criar um efeito de estufa dentro dos edifícios. Para garantir o conforto dos usuários e combater o calor, a solução mais adotada durante as construções é a ventilação artificial, especialmente por meio do ar condicionado. Segundo o arquiteto João Filgueiras Lima, a instalação desses aparelhos representa, em média, 30% do valor final da construção (Perén Monteiro, 2006, p. 93).

Além do custo elevado, dispositivos como ar condicionado e aquecedores podem acumular fungos, bactérias e vírus em seus dutos e exigem manutenção constante, no mínimo semestral. Em edifícios hospitalares, a limpeza desses aparelhos deve ser realizada, no mínimo, semanalmente (Silva, Oliveira, Silva, 2020).

Deste modo, é fundamental ressaltar que, especialmente em um país desigual como o Brasil, o uso de aparelhos que requerem manutenção e gastos constantes pode se tornar excludente para a população de baixa renda. Além disso, a sociedade vem normalizando a ideia de que o ar condicionado é um dispositivo que traz "conforto e status" (Perén Monteiro, 2000), o que influencia o seu valor e demanda.

3. UM CATÁLOGO QUE DESCONSTRÓI A ARQUITETURA PARA RECONSTRUIR A NATUREZA

Decidir qual seria o produto final deste trabalho foi uma construção ao longo de todo o processo da monografia. Por crescer no estado de Minas Gerais estive em contato próximo com os crimes ambientais em Mariana e Brumadinho - decorrente do rompimento da barragem, respectivamente de Fundão e do Córrego do Feijão -, além dos crimes de trabalho escravo imposto por construtoras em Belo Horizonte, capital mineira (OTEMPO, 2015). Por isso, nos meus anos de universidade, decidi que meu tema seria em favor da Natureza, que também nos engloba.

Foi na matéria de Sustentabilidade em que encontrei minha orientadora, a Profa. Karine Gonçalves Carneiro, e meu tema. Inicialmente pensava em fazer um catálogo apenas dos potenciais mecanismos de sustentabilidade na arquitetura, até que em uma aula me deparei com a seguinte imagem (Fig. 3) :

Figura 3 - Plaza de Invierno



Fonte: Luis Alejandro, 2011

A imagem apresenta uma estrutura de metal coberta por uma lona branca, conhecida como "Tulipas" na cidade de Concepción, Chile. As empresas privadas da região financiaram o projeto, que tem como o objetivo coletar a água da chuva e

proteger os pedestres de se molharem em uma faixa do passeio (Plataforma Urbana, 2008).

A proposta, cujo nome oficial é “Plaza de Invierno: cubierta Barros Arana” tinha como ideia revigorar e modernizar a área central da cidade, onde estão localizadas as lojas de produtos com alto valor aquisitivo. Para tentar competir com os novos Shoppings Centers em outras cidades e atrair clientes, mesmo no clima chuvoso, os donos dos maiores comércios da rua trouxeram a proposta para o poder público, além de financiarem 80% do valor do projeto (Plataforma Urbana, 2008).

Desde o começo do projeto houve falhas que acabaram por conduzir ao que é hoje. De início, os desenhos e imagens tridimensionais apresentavam um design diferente, com lonas semitransparentes que também permitiam a entrada de luz. Mas, na hora da instalação, escolheram uma lona branca e opaca, por ser até três vezes mais barata que a de material translúcido (Plataforma Urbana, 2008) (Fig. 4).

Figura 4 - Detalhe “Túlipas”



Fonte: Plataforma Urbana, 2008

Após a instalação da estrutura, vinda da Suécia, portanto vinculada a altos custos de transporte, a obra sofreu diversos empecilhos, como o terremoto de 27 de

fevereiro de 2010. Com isso, as “Túlipas” permaneceram mais de dois anos sem a cobertura, se deteriorando (Charpentier, 2010).

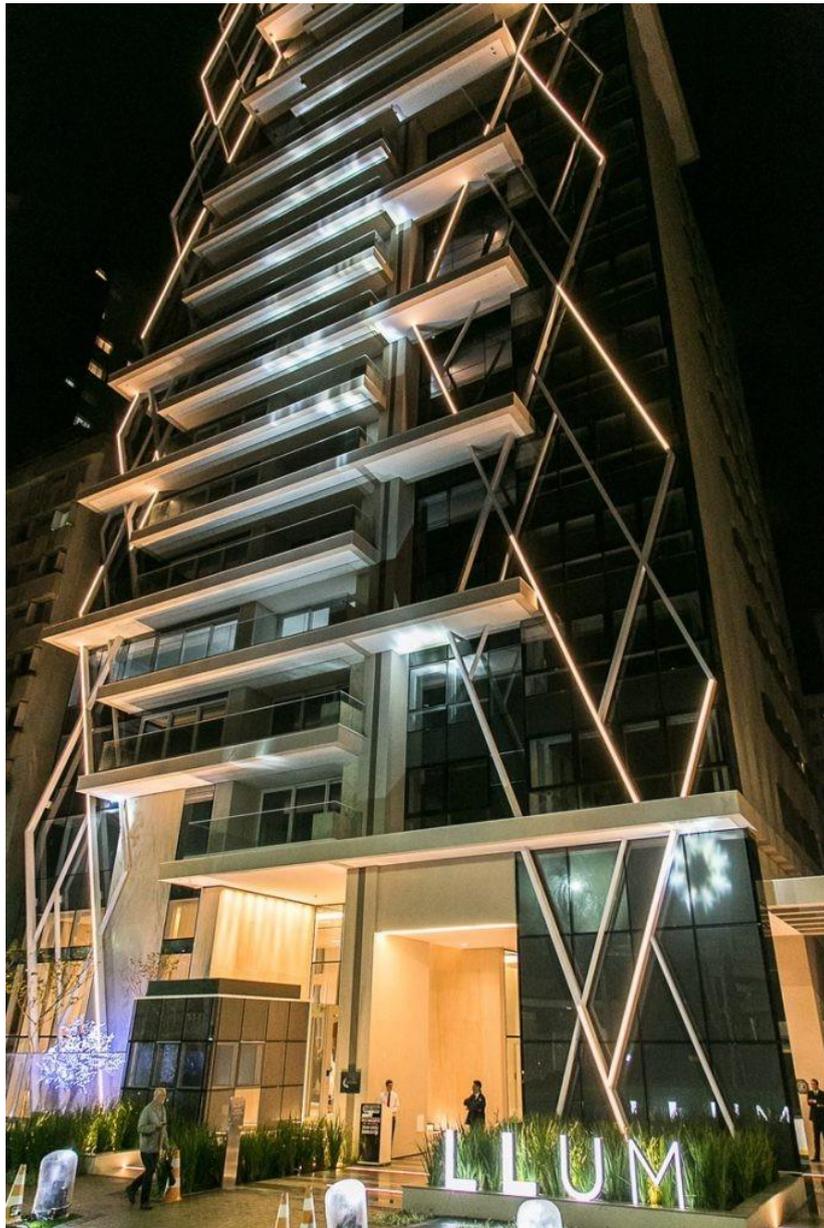
De volta para a aula de sustentabilidade, quando vi essa grande estrutura de metal projetada para coletar a água, falei com minha professora: isso é uma árvore industrial. Qual o sentido de fazer um investimento tão grande em um dispositivo que, além de alto custo e manutenção, já existe na natureza? Ou seja, observei que estavam reinventando a roda, hipertecnologizando algo que já cumpria o mesmo papel. Durante o curso de sustentabilidade, além da aula em que foi mencionada a Tulipa, apresentei um seminário abordando as Certificações Ambientais na arquitetura. Nessa apresentação, eu e meu grupo exploramos a realidade dessas certificações e conduzimos uma análise baseada na pesquisa de Paulo Zangalli sobre o tema. Esse trabalho me proporcionou uma visão crítica, destacando como essas certificações tendem a reproduzir um padrão internacional e elitista na prática arquitetônica, em vez de buscar efetivamente consolidar uma harmonia entre aspectos ambientais e sociais.

Ao examinar as certificações ambientais na arquitetura, tornou-se evidente que, muitas vezes, esses selos acabam por refletir mais uma imitação de tendências globais do que um comprometimento verdadeiro com as necessidades ambientais e sociais específicas de determinada comunidade ou região. Em vez de promover uma abordagem inclusiva e contextualizada, essas certificações, muitas vezes, impõem um conjunto de diretrizes que pode não ser adequado às realidades locais.

A análise da pesquisa de Zangalli reforçou a percepção de que as certificações, ao adotarem uma abordagem padronizada, correm o risco de perpetuar desigualdades e exclusões. O foco excessivo em critérios que favorecem determinados estilos arquitetônicos ou materiais específicos podem marginalizar práticas construtivas tradicionais e soluções inovadoras locais que poderiam contribuir significativamente para um modo de construir mais generoso com a Natureza.

Essa reflexão crítica destaca a importância de repensar o papel e a aplicação das certificações ambientais na arquitetura. Por isso, durante o desenvolvimento de minha tese, eu e a Prof. Karine Carneiro decidimos buscar edificações que fossem consideradas sustentáveis. Pesquisamos “o edifício mais sustentável do Brasil” e encontramos diversas matérias e propagandas que falavam sobre um edifício: o Llum Batel, na cidade de Curitiba (Fig. 5).

Figura 5 - Fachada Edifício Llum Batel



Fonte: Marcelo Elias, 2019

O LLUM Batel, da Construtora e Incorporadora Laguna, responsável por sua concepção e execução, é um empreendimento residencial situado no bairro Batel, uma das áreas mais tradicionais da cidade de Curitiba (Figura 6). O projeto era justificado por sua inovação e ganhou destaque ao tornar-se o primeiro residencial no Brasil a conquistar a pré-certificação ambiental LEED Nível Ouro. Segundo divulgado, o projeto destacava-se pela fusão de arquitetura autoral e inovação, incorporando luxo e sustentabilidade sob o conceito de "imóveis-arte", característico da empreiteira.

Figura 6 - Mapa localização do edifício Llum Batel



Fonte: autoria própria, 2023

André Marin, diretor de incorporação da Laguna, apresentou o residencial, enfatizando que o selo LEED Nível Ouro estabelecia pré-requisitos mínimos e avaliava diversos aspectos, incluindo consumo de água, energia, materiais utilizados e gestão dos resíduos. O LLUM Batel, por exemplo, ostenta uma redução significativa de 25% no consumo de energia e 20% no uso de água em comparação com os padrões construtivos convencionais. O projeto prioriza a iluminação natural e utiliza materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis.

Composto por 20 pavimentos e 15 unidades no total, o LLUM Batel apresenta uma fachada em pele de vidro e tipologias de habitação que variam: residência duplex de 616m² com terraço privativo e cinco vagas de garagem; cobertura duplex de 541m² com cinco vagas; três residências duplex de 504m² e cinco vagas; ou dez residências de 385m² com quatro vagas de garagem.

Ao analisar o Llum Batel, deparamo-nos com inúmeras informações que ressaltam suas práticas e características sustentáveis. No entanto, nossa pesquisa procurou ir além do discurso promocional, buscando uma compreensão mais profunda sobre como a sustentabilidade é percebida e aplicada nesse contexto específico.

Além de analisar o edifício e as Certificações LEED, foi também importante para a confecção deste trabalho fazer um estudo sobre o contexto e a localização do Llum Batel. A cidade de Curitiba é comumente chamada de “cidade modelo”, e é atribuída a ela a denominação de “cidade de primeiro mundo” (García, 2016). Porém, é importante analisar qual o contexto que levou a cidade a ser denominada dessa forma, e o que essa realidade realmente reflete.

No final do século XX, na cidade de Curitiba, houve um grande investimento industrial, especialmente focado em montadoras. Essa, considerada, “revolução tecnológica”, trouxe reflexos para o desenho da cidade e também para a constituição de novos espaços. Na tentativa de manter uma cidade “global e local”, a produção globalizada tornou-se predominante (García, 2016).

Como consequência da instalação de novas fábricas na região metropolitana de Curitiba, houve uma ressignificação do território e um investimento em regiões específicas, com delimitações de funções que se tornaram ainda mais rígidas. Esse fator tem gerado o avanço da verticalização em Curitiba (García, 2016).

Nesse contexto, a pesquisa em torno do Llum Batel não apenas contribui para a compreensão das práticas sustentáveis na arquitetura e no urbanismo brasileiro, mas também estimula uma análise crítica sobre como as narrativas de sustentabilidade são construídas e comunicadas na esfera globalizada e mercantil, desafiando-nos a repensar o verdadeiro impacto dessas construções e mudanças urbanas em termos de responsabilidade ambiental e social.

3.1. A metodologia da construção do catálogo

Neste presente Trabalho Final de Graduação, estudamos como a arquitetura e urbanismo tem se apropriado da sustentabilidade e das novas tecnologias. Apresentamos a hipótese de que Certificações Ambientais e dispositivos inovadores podem não ser a solução que atende melhor o contexto social e econômico do Brasil. Por isso, de início, a escolha do LLUM Batel e, em seguida, a proposta de criação de um catálogo que explorasse os principais dispositivos, recursos e estratégias usadas pela construtora para conquistar o selo LEED Gold e realizar uma construção sustentável.

Mas para realizar a análise crítica do empreendimento, nos baseamos no artigo de Klemens Laschefski intitulado "(2006) A Sustentabilidade Geográfica de condomínios na Zona Metropolitana de Belo Horizonte"

No artigo, que tem como objetivo comparar dois condomínios fechados da região metropolitana de Belo Horizonte, quanto ao quesito da sustentabilidade, Laschefski (2006) cria uma matriz de análise com sete parâmetros ou variáveis, conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Parâmetros para sustentabilidade de sistemas de ação geográficos

Parâmetro	Sustentável	Não-sustentável
Uso da terra	natural: sem uso/quase - natural: uso sem mudanças na estrutura do ecossistema natural (extrativismo, recreação, etc.) semi-natural: manipulação de ecossistemas para fins de certos produtos; redução da biodiversidade (manejo de florestas naturais, sistemas agroflorestais, agricultura orgânica, etc.)	semi-artificial: uso da terra com espécies exóticas e uso de insumos como agrotóxicos; biodiversidade bastante reduzida (monoculturas, produção agrícola industrial) artificial: transformação completa da natureza (mineração, construções urbanas, infraestrutura do transporte)
Capacidade da reprodução	Auto-suficiente: as necessidades de uma determinada sociedade podem ser satisfeitas com a área disponível (depende dos valores básicos da sociedade)	dependente: a satisfação das necessidades de uma determinada sociedade é altamente dependente de insumos externos de outros sistemas geográficos de objetos e ações.
Consumo de recursos e do espaço	estável: as exigências aos recursos e ao espaços ficam estáveis em relação ao número da população	expansivo: tendência ao aumento do consumo dos recursos e do espaço
Organização espacial	descentralizada: uso da terra pouco especializada (diversificada), baixa tendência da concentração da população	centralizada: uso da terra especializada e separada para determinados produtos; forte tendência da concentração da população em áreas urbanas
Sistema de transporte	distâncias curtas: extensivo: baixo consumo de materiais e energia (por exemplo, barcos, cavalos). Natural: p. e. rios, estradas de terra	distâncias longas: intensivo: alto consumo de materiais e energia (por exemplo, caminhões, carros, aviões) artificial: por exemplo, hidrovias, estradas
Poluição do meio ambiente	Baixo: poucos focos de emissão; localidades da produção e consumo pouco distantes (menos embalagens necessárias e poucos gases de escape); muitas fontes de energia limpa	alto: muitos focos de emissão; localidades da produção e do consumo distantes (muitas embalagens - lixo e emissões de gases de escape; energia vem de fontes não-renováveis)
Justiça ambiental	equilibrado: poucas diferenças para os indivíduos com respeito à distribuição e ao acesso a recursos	desequilibrado: muitas diferenças para os indivíduos com respeito à distribuição e ao acesso a recursos

Fonte: Laschefski, 2002 (traduzido do alemão)

Tomamos como referência a tabela de Laschefski (2006) para realizar a análise do edifício Llum Batel. Entretanto, como o contexto apresentado por Laschefski é o de condomínios fechados, fizemos uma adaptação da tabela, para

que ela se adequasse à análise crítica da sustentabilidade em um condomínio verticalizado, como é o caso do nosso objeto de estudo.

Ao investigar a sustentabilidade de uma construção vertical, como o Llum Batel, é importante ponderar sobre o consumo de recursos gerados pela construção do edifício. Porém, temos que considerar também, que edifícios em áreas com urbanização avançada possuem um espaço limitado. Por isso, adaptamos o tópico “Consumo de recursos e do espaço” da seguinte forma, retirando da categoria o termo *espaços* (Tabela 2).

Tabela 2 - Consumo de recursos

Consumo de recursos	Estável: as exigências aos recursos ficam estáveis em relação ao número da população	Expansiva: tendência ao aumento do consumo dos recursos
---------------------	--	---

Fonte: Laschefski, 2002 (traduzido do alemão)

Para analisar uma construção em um contexto urbano, também foi importante acrescentarmos um tópico que discutisse a questão da permeabilidade. Por isso, adicionamos à tabela o seguinte tópico:

Tabela 3 - Permeabilidade

Permeabilidade	Balancedo: mantém uma área permeável considerável, que colabore com o escoamento natural de água	Desbalanceado: apresenta baixa permeabilidade no terreno, e/ou um escoamento artificial
----------------	--	---

Fonte: Laschefski, 2002 (traduzido do alemão)

Outra adaptação que foi necessária para a análise do edifício foi o acréscimo de um tópico que tratasse da Escala (Acselrad, 1999), especialmente focado para a questão da verticalização. Visto isso, adicionamos à tabela o seguinte tópico:

Tabela 4 - Escala

Escala	Proporcional: respeita um limite de crescimento vertical ou horizontal que não destoe ou impacte o redor	Desproporcional: ultrapassa um limite de crescimento, exerce uma pressão ao ambiente e uma mudança brusca na paisagem
--------	--	---

Fonte: Laschefski, 2002 (traduzido do alemão)

Após as adaptações, juntamos nossas informações com a tabela original (Laschefski, 2002) e obtivemos o seguinte resultado (Tabela 5):

Tabela 5 - Síntese e adaptação da tabela anterior

Parâmetro	Sustentável	Não-sustentável
Uso da terra	natural: sem uso/quase - natural: uso sem mudanças na estrutura do ecossistema natural (extrativismo, recreação, etc.) semi-natural: manipulação de ecossistemas para fins de certos produtos; redução da biodiversidade (manejo de florestas naturais, sistemas agroflorestais, agricultura orgânica, etc.)	semi-artificial: uso da terra com espécies exóticas e uso de insumos como agrotóxicos; biodiversidade bastante reduzida (monoculturas, produção agrícola industrial) artificial: transformação completa da natureza (mineração, construções urbanas, infraestrutura do transporte)
Capacidade da reprodução	Auto-suficiente: as necessidades de uma determinada sociedade podem ser satisfeitas com a área disponível (depende dos valores básicos da sociedade)	dependente: a satisfação das necessidades de uma determinada sociedade é altamente dependente de insumos externos de outros sistemas geográficos de objetos e ações.
Consumo de recursos	Estável: as exigências aos recursos ficam estáveis em relação ao número da população	Expansiva: tendência ao aumento do consumo dos recursos
Organização espacial	descentralizada: uso da terra pouco especializada (diversificada), baixa tendência da concentração da população	centralizada: uso da terra especializada e separada para determinados produtos; forte tendência da concentração da população em áreas urbanas
Sistema de transporte	distâncias curtas: extensivo: baixo consumo de materiais e energia (por exemplo, barcos, cavalos). Natural: p. e. rios, estradas de terra	distâncias longas: intensivo: alto consumo de materiais e energia (por exemplo, caminhões, carros, aviões) artificial: por exemplo, hidrovias, estradas
Poluição do meio ambiente	Baixo: poucos focos de emissão; localidades da produção e consumo pouco distantes (menos embalagens necessárias e poucos gases de escape); muitas fontes de energia limpa	alto: muitos focos de emissão; localidades da produção e do consumo distantes (muitas embalagens - lixo e emissões de gases de escape; energia vem de fontes não-renováveis)
Justiça ambiental	equilibrado: poucas diferenças para os indivíduos com respeito à distribuição e ao acesso a recursos	desequilibrado: muitas diferenças para os indivíduos com respeito à distribuição e ao acesso a recursos
Permeabilidade	Balanceado: mantém uma área permeável considerável, que colabore com o escoamento natural de água	Desbalanceado: apresenta baixa permeabilidade no terreno, e/ou um escoamento artificial
Escala	Proporcional: respeita um limite de crescimento vertical ou horizontal que não destoe ou impacte o redor	Desproporcional: ultrapassa um limite de crescimento, exerce uma pressão ao ambiente e uma mudança brusca na paisagem

Fonte: Laschefski, 2002 (traduzido do alemão)

Após a confecção do catálogo sobre o edifício Llum Batel, usamos a tabela acima como referência para analisar e criticar as informações apresentadas, em novas páginas do catálogo.

De modo a proporcionar um material de leitura que funcionasse de modo independente desta monografia, optamos por apresentá-lo como um anexo, mas mantendo a análise no corpo deste texto e que apresentamos no item abaixo.

3.2. Llum Batel sustentável ou hipertecnologização que maquia?

Neste momento, iremos analisar, a partir da tabela adaptada de Klemens Laschefski (2006) (Tabela 5) - fragmentos que compõem o todo considerado sustentável do Edifício Llum Batel.

No que se diz a respeito do *Uso da terra*, analisamos que o terreno apresenta uma Natureza artificial e completamente transformada pelo homem e pelo uso do espaço.

Quando falamos de *Capacidade de Reprodução*, analisamos que o edifício consome muitos recursos e não é capaz de se manter de maneira autossuficiente.

Ao estudarmos o *Consumo de recursos* do edifício, notamos que o consumo de energia e recursos naturais é elevado e tende a permanecer assim.

Quando falamos de *Organização Espacial*, é possível ver que temos um terreno centralizado e sem um uso diversificado.

O *Sistema de Transporte* que é incentivado pela arquitetura do edifício é o transporte individual, por carro.

A *Poluição do meio ambiente* é causada, majoritariamente, pela extração de recursos e o transporte de materiais e dispositivos importados.

Em questão da *Justiça Ambiental*, vemos que o edifício usa uma grande quantidade de recursos, mas atende apenas uma pequena parcela da população.

No que se trata de *Permeabilidade*, o edifício possui uma pequena área verde e uma grande área impermeável no subsolo, usada como garagem.

Por fim, na questão de *Escala*, vemos que o edifício ultrapassa limites de crescimento, pois exerce uma pressão na Natureza pelo uso de recurso e gasto energético, além de ser um grande prédio verticalizado que modifica bruscamente a paisagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que, muitas vezes, a definição de sustentabilidade na arquitetura é moldada por critérios globais e orientada por considerações mercantis. O Llum Batel, enquanto exaltado como um marco de práticas sustentáveis, levanta questionamentos sobre até que ponto tais iniciativas são genuinamente eficazes na promoção de mudanças significativas em termos ambientais e sociais, ou se representam, em grande parte, estratégias de marketing que atendem a uma demanda crescente por construções "verdes".

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. **Discursos da sustentabilidade urbana**. 1999.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Usos da água**: sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Brasília. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/portal/snirh-1/aceso-tematico/usos-da-agua>>. Acesso em: 8 ago. 2023.

ANDRADE, José Carlos de. História Hoje: Há 65 anos, Londres era tomada pelo nevoeiro de fumaça que matou milhares de pessoas. **Agência Brasil**, 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/acervo/educacao/audio/2017-12/historia-hoje-ha-65-anos-londres-era-tomada-pelo-nevoeiro-de-fumaca-que-matou/>. Acesso em 8 ago. 2023.

ARAÚJO, Simone Rosiane Corrêa; BRITO, Marcelo; SIQUEIRA, Heidy Cristina Boaventura. **ESTADO NACIONAL, RACIONALIDADE MODERNA E GÊNERO**. Anais do Seminário Internacional em Direitos Humanos e Sociedade, v. 3, 2021.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, Nosso Futuro. Relatório Brundtland. **Our Common Future: United Nations**, 1987.

CARSON, Rachel. **Silent Spring**. London: Penguin Books, 1962.

CAU. **Site do CAU|BR**. Pesquisa Datafolha: 82% das moradias do país são feitas sem arquitetos ou engenheiros. Disponível em: <<https://caubr.gov.br/pesquisa-datafolha-82-das-moradias-do-pais-sao-feitas-sem-arquitetos-ou-engenheiros/#:~:text=ARQUITETURA%20SOCIAL->>>. Acesso em: 6 ago. 2023.

CHARPENTIER, Denise. Tulipas del Paseo Peatonal de Concepción: La vergüenza de la ciudad. **BioBioChile**, 2010. Disponível em: <<https://www.biobiochile.cl/noticias/2010/11/30/tulipas-del-paseo-peatonal-de-concepcion-la-verguenza-de-la-ciudad.shtml>>

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos** [2.ed.]. Rio de Janeiro, 2015.

COSTA, Lúcio; COSTA, Lúcio. **Registro de uma vivência**. São Paulo: Empresa das Artes, 1997.

FIGUEIREDO, Gladston. **Estudo revela contaminação no ecossistema atingido pela Barragem de Fundão**. Disponível em: <<https://jornalasurene.com.br/olhar-de-fora/2020/01/28/estudo-revela-contaminacao-no-ecossistema-atingido-pela-barragem-de-fundao>>. Acesso em: 8 ago. 2023.

GARCÍA, Fernanda. Reorganização do espaço metropolitano e marketing territorial: o caso da Grande Curitiba. **Encontro Nacional Da Anpur**, v. 7, p. 173-191, 1997.

GLOBAL, A. B. C. **Global status report for buildings and construction**. Global Alliance for Buildings and Construction, 2020.

GUERRA, Abilio; MARQUES, André. **João Filgueiras Lima, ecologia e razionalità** / João Filgueiras Lima, ecology and rationality. Paesaggio Urbano / Urban Design, Ferrara, vol. IV, 2014, p. IV-XIII.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Site do GBC Brasil**. Certificação LEED: empreendimentos LEED. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/>. Acesso em: 10 jan. 2023

HANDL, Günther. Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. **United Nations Audiovisual Library of International Law**, v. 11, n. 6, 2012.

JACOBS, Jane. Jane Jacobs. **The Death and Life of Great American Cities**, v. 21, n. 1, p. 13-25, 1961.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo, SP: Companhia Das Letras, 2019.

LASCHEFSKI, K. **A sustentabilidade geográfica de condomínios na zona metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, 2006.

MARQUES NETO, José da Costa; SCHALCH, Valdir; DUARTE, Ruth Gouvêa. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005. Acesso em: 06 ago. 2023

MARX, K. **O Capital - Livro I – crítica da economia política**: O processo de produção do capital. Tradução Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013

MEADOWS, D. H. et al. **The Limits to growth** : a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972.

MISCAMBLE, Wilson D. **Roosevelt, Truman and the Development of Postwar Grand Strategy**. Orbis, v. 53, n. 4, p. 553-570, 2009.

Mudanças Climáticas - ESG - **VALE**. Disponível em: <https://www.vale.com/pt/web/esg/mudancas-climaticas#:~:text=As%20emiss%C3%B5es%20de%20Escopo%203%20totalizaram%2C%20em%202022%2C%20477%2C>. Acesso em: 25 jul. 2023.

OLIVEIRA, Danielle Duarte de; SILVEIRA, Ivana Arruda da; GODINHO, Maria Helena de Lacerda. **Política municipal de habitação em Belo Horizonte** - o Residencial Asca: um estudo do Programa de Autogestão. In: CARDOSO, Adauto Lucio., e Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Habitação Social Nas Metrôpoles Brasileiras: Uma Avaliação Das Políticas Habitacionais Em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio De Janeiro E São Paulo No Final Do Século XX**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2007.

PERÉN MONTERO, Jorge Isaac. **Ventilação e iluminação naturais na obra de João Filgueiras Lima, Lelé**: estudo dos hospitais da rede Sarah Kubitschek Fortaleza e Rio de Janeiro. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-12032007-225829/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

PINTO, Tarcísio de Paula et al. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, v. 189, 1999.

RELATÓRIO sobre Mudanças Climáticas. **VALE**, 2021. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://vale.com/documents/d/guest/vale-ccr-2021-pt?_gl=1>. Acesso em: 6 ago. 2023.

SACHS, Wolfgang (ed.). 2000 [1992]. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis: Vozes.

SALABERT, Duda. **A pedra no caminho de Minas Gerais** | Opinião. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/opinia0/a-pedra-no-caminho-de-minas-gerais/>>. Acesso em: 8 ago. 2023.

SALE, Sara L. **Harry S. Truman, the development and operations of the National Security Council, and the origins of United States Cold War policies**. Oklahoma State University, 1991.

SANTOS, Elinaldo; BRAGA, Vitor; SANTOS, Reginaldo Souza; BRAGA, Alexandra Maria da Silva,. 44 DRd -**Desenvolvimento Regional em debate DESENVOLVIMENTO: UM CONCEITO MULTIDIMENSIONAL** 1. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/1858/1/ART_ElinaldoSantos_2012.pdf. Acesso em: 6 ago. 2023.

SENAI. **Curso Pedreiro SENAI 2023**: Curso Gratuito SENAI 2023. Disponível em: <https://cursossemai.org/curso-pedreiro-senai/>. Acesso em: 6 ago. 2023.

SUSTENTABILIDADE. **VALE**, 2023. Disponível em: <<https://www.vale.com/pt/sustentabilidade>>.

Memória Globo. **Acidente Nuclear de Chernobyl**. Disponível em: <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/acidente-nuclear-de-chernobyl/noticia/acidente-nuclear-de-chernobyl.ghtml>

TRUMAN, H. **Inaugural Address**: discurso de posse. Washington, 20 de janeiro de 1949. Disponível em: <<https://www.trumanlibrary.gov/library/public-papers/19/inaugural-address>>. Acesso em 8 ago. 2023.

Empty NYC-Owned Apartments Could Help Solve Housing Crisis, Policy Group Says. Gothamist. May 10, 2023. <https://gothamist.com/news/empty-nyc-owned-apartments-could-help-solve-housing-crisis-policy-group-says>.

TV CÂMARA. **Reportagem especial: construção civil é campeã em poluição ambiental no Brasil** - TV Câmara. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/tv/202934-reportagem-especial-construcao-civil-e-campea-em-poluicao-ambiental-no-brasil/#:~:text=Segundo%20o%20Minist%C3%A9rio%20das%20Cidades>

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. Suffolk: Oxford University Press, 1987.

ZANGALLI JR, P. C. **Sustentabilidade urbana e as certificações ambientais na construção civil** / Urban Sustainability and Environmental Certifications in Construction. *Sociedade & Natureza*, [S. l.], v. 25, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/19639/pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2023.

APÊNDICE A - O CATÁLOGO

REINVENTANDO A RODA

43

O CATÁLOGO DAS MÁQUINAS ARQUITETÔNICAS QUE
SUBSTITUEM A NATUREZA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: ESTUDO
DE CASO DO RESIDENCIAL LLUM BATEL - CURITIBA/PR



Trabalho Final de Graduação II (TFG -II)
Aluna: Marina Augusto Melo Nascimento
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Orientadora: Prf^a. Dr^a Karine Gonçalves Carneiro
Universidade Federal de Ouro Preto

SUMÁRIO

44

1 LLUM BATEL.....	45
2 FACHADA DE VIDRO.....	46
3. GARAGEM.....	48
4. ÁREA VERDE.....	50
5. LAZER.....	52
6. ACABAMENTOS.....	54
7. ENERGIA.....	56
8. FUNÇÃO SOCIAL.....	58
9. PAISAGEM.....	60
REFERÊNCIAS.....	62

LLUM BATEL

45

“Sua joia mais preciosa”

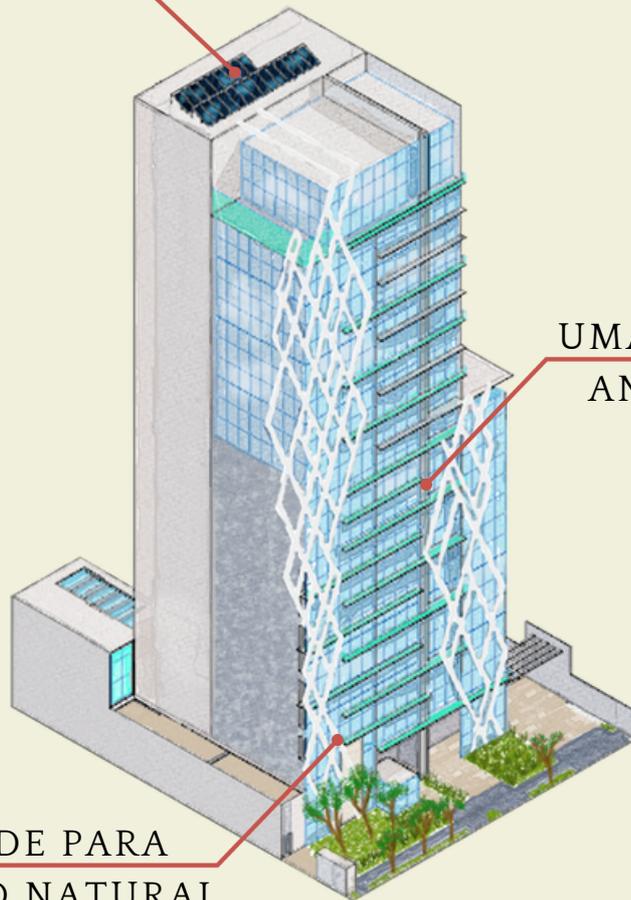
1º residencial do Brasil a
receber a pré-certificação

LEED* Gold

*(Leadership in Energy and Environmental
Design/Liderança em Energia e Design
Ambiental)

“Tem o intuito de promover as melhores
práticas na construção, torná-la
sustentável e mudar a mentalidade do
mercado para melhor”

GERAÇÃO DE ENERGIA
RENOVÁVEL



UMA RESIDÊNCIA POR
ANDAR OU DUPLEX



PRIORIDADE PARA
ILUMINAÇÃO NATURAL

Projeto do Ano no prêmio
LEED Homes Awards

FACHADA DE VIDRO

"Fachada em pele de vidro com o elemento escultural remete à lapidação brilhante do diamante, que reflete a luz que incide na pedra, fazendo com que a joia se destaque ainda mais"

ACIDENTES COM ANIMAIS VOADORES



MANUTENÇÃO CONSTANTE

Impactos na fauna, flora e cursos d'água pela extração da matéria prima

REFLEXÃO DO SOL PARA A VIZINHANÇA

Poluição visual e desorientação pelo reflexo

CONTRIBUI PARA ILHA DE CALOR

Contribui para o aquecimento global

Liberação de gás CO² na fusão e fabricação do vidro



FACHADA DE VIDRO:

Análise

USO DA TERRA

Mudança na estrutura do ecossistema natural por extrativismo

CONSUMO DE RECURSOS

Segue uma tendência de alto consumo de recurso

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Emissão de CO² na produção e transporte do vidro

JUSTIÇA AMBIENTAL

Grande distinção no acesso aos recursos, por indivíduos de diferentes classes econômicas

ESCALA

Grande fachada, exerce pressão no meio ambiente e causa uma mudança brusca na paisagem

Edifícios com fachadas de vidro geram alto impacto ambiental

Com janelas seladas e sistema constante de condicionamento artificial, as edificações consomem mais energia ao longo de sua vida útil

Fonte: Jornal da USP

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

GARAGEM

65 vagas de garagem para moradores (4 ou 5 vagas por apartamento), mais 5 vagas cobertas para visitantes

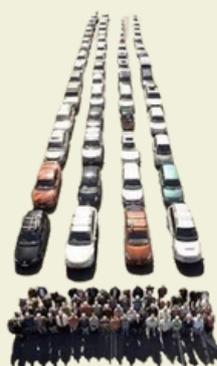
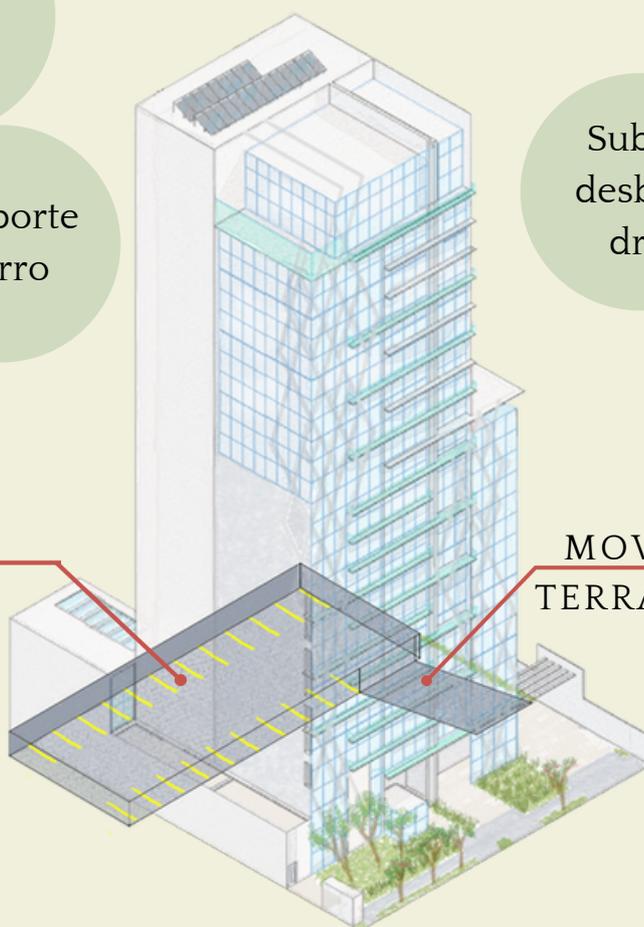
Distancia do uso de transporte público

Incentivo ao transporte individual por carro

Subsolo concretado, desbalanceamento da drenagem natural

GARAGEM NO SUBSOLO

MOVIMENTAÇÃO DE TERRA CONSIDERÁVEL



GARAGEM

Análise

USO DA TERRA

Artificial, construção urbana que transforma completamente a natureza

CONSUMO DE RECURSOS

Expansiva, depende do consumo de recurso para manter os automóveis

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Centralizado, uso específico da terra e população concentrada

SISTEMA DE TRANSPORTE

Incentivo ao transporte individual e vias asfaltadas

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Liberação de CO² pelos automóveis e gasto energético dos carros elétricos

JUSTIÇA AMBIENTAL

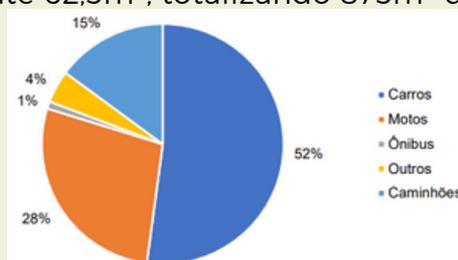
Grande quantidade de recurso investido em um pequeno grupo privilegiado

PERMEABILIDADE

Subsolo com piso impermeável e escoamento de água artificial

ESCALA

Cada apartamento ocupa até 62,5m², totalizando 875m² de vagas para carros



Quantidade da frota de veículos no Brasil

Fonte: Confederação Nacional de Municípios

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input checked="" type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

ÁREA VERDE

50

“Um verdadeiro refúgio urbano”



DRACAENA

Espécie invasiva,
originária da África

FUMEIRO

Nativo da América do Sul,
pode ocupar rapidamente
uma grande área

IPÊ

Espécie nativa que
necessita de um ambiente
enriquecido com
diversidade de espécies
locais

MOREIA BRANCA

Espécie invasiva,
originária da África

GRAMADO

Não permite crescimento
de diversidade de espécie,
exige maior manutenção

ÁREA VERDE:

Análise

USO DA TERRA

Espécies exóticas e natureza semiartificial

CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO

Não atende ou ajuda nas necessidades dos moradores, como uma horta

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Uso da terra especializada em vender apartamentos, não produz para a sociedade

JUSTIÇA AMBIENTAL

Grande investimento de recurso para trazer e manter plantas invasivas

PERMEABILIDADE

Pequena área permeável, de natureza semiartificial. Área impermeável no subsolo nos faz questionar a real capacidade de permeabilidade do edifício

ESCALA

Edifício em grande escala, com uma área verde pequena e desproporcional

PLANTAS INVASORAS ENCONTRADAS NA ÁREA URBANA DE CURITIBA (PR)

Nº	F.	Nome científico	Nome popular	Família	Invasora/Local
79	H	<i>Dracaena hookeriana</i> K. Koch	Dracena	Liliaceae	
80	H	<i>Dracaena marginata</i> Lam.	Dracena	Liliaceae	
81	H	<i>Dracaena sandwicensis</i> Hort.	Dracena-fita	Liliaceae	
76	H	<i>Dietes bicolor</i> (Steud.) Sweet ex G. Klatt	Merêia-bicolor	Iridaceae	

Fonte: Revista Floresta - UFPR

Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica

Fonte: Silvia Renate Ziller

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input checked="" type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

LAZER

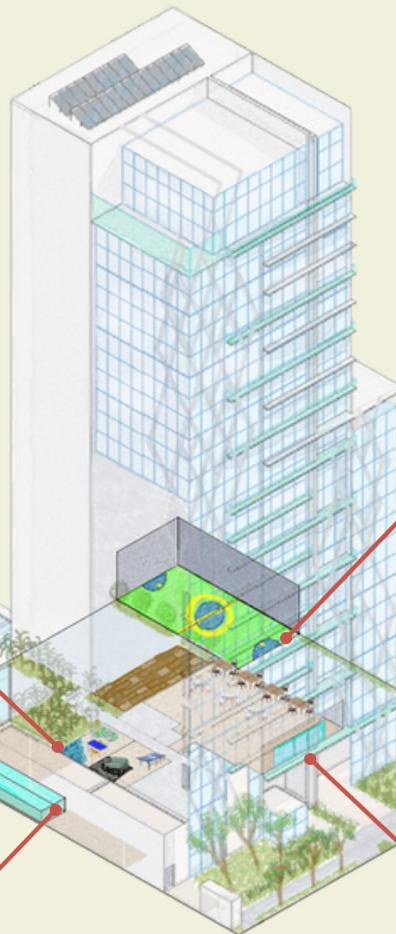
Sala de massagem



Sala de pilates

Academia equipada

Salão gourmet com
televisões



QUADRA ESPORTIVA

ESPAÇO KIDS E
ESPAÇO TEEN
Com televisões, jogos e
hockey de mesa

SALÃO E LOUNGE DE
FESTA

DUAS PISCINAS
AQUECIDAS

Uso banalizado de
dispositivos eletrônicos

Desincentivo ao uso de
espaços públicos

LAZER:

Análise

USO DA TERRA

Espaços completamente artificiais

CONSUMO DE RECURSOS

Uso banalizado de dispositivos eletrônicos

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Não contribuí para diferentes usos da terra

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Alto consumo de energia e produtos químicos para a piscina

JUSTIÇA AMBIENTAL

Lazer deveria ser um direito, mas esse estudo de caso nos mostra que é um privilégio

PERMEABILIDADE

Nenhuma área de lazer com área verde e permeável, consumo e retenção de água da piscina, além de produtos químicos usados na água

ESCALA

Grande área de lazer com uso considerável dos recursos

Estudo relaciona distribuição de áreas de lazer e desigualdades sociais

Fonte: Laboratório da Paisagem - UFJF

Praça Oswaldo Cruz: a quarentona abandonada

Fonte: Gazeta do Povo

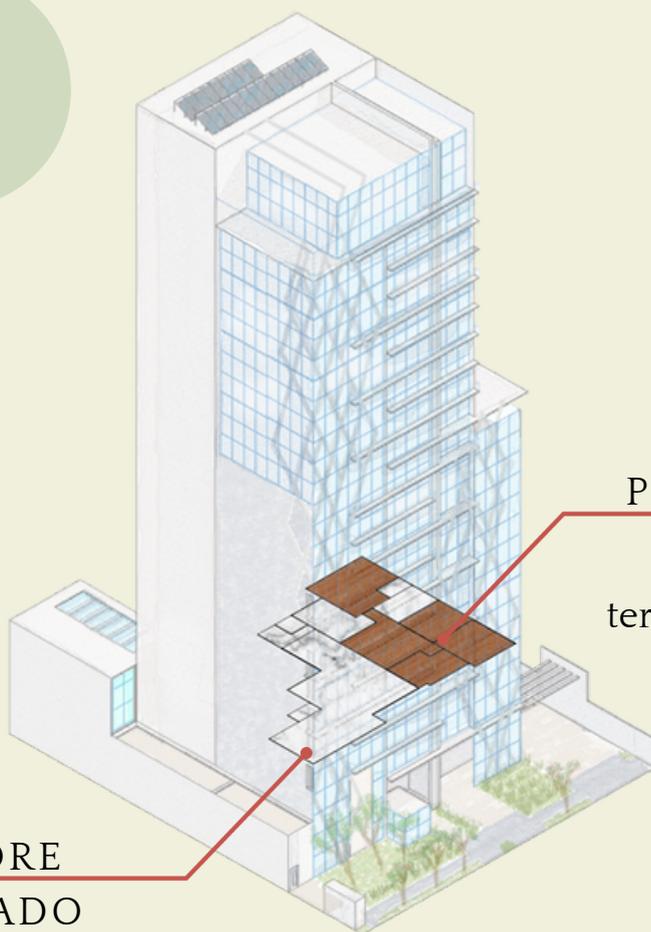
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input checked="" type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

ACABAMENTOS

54

“Cada unidade é cuidadosamente planejada e possui acabamentos e utilidades que tornam a experiência de morar em um Laguna um verdadeiro refúgio urbano.”

Tratamento termo-
acústico nos pisos e
paredes



PISO AQUECIDO

Gasto energético,
termostatos individuais

MÁRMORE
IMPORTADO
Extração exploratória e
emissão de CO² no
transporte

Apenas metade da madeira
utilizada possui
certificação FSC

ACABAMENTOS:

Análise

USO DA TERRA

Espaços artificiais, verticalizados e com transformação da natureza pela exploração de recursos como o mármore e a madeira

CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO

Usa recursos finitos e limitados na natureza, como o mármore

CONSUMO DE RECURSOS

Alto consumo de recursos naturais e de energia no dia a dia, no aquecimento e limpeza dos pisos

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Não contribuí para diferentes usos da terra

SISTEMA DE TRANSPORTE

Mármore importado, emissão de CO²

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Extrativismo e transporte dos materiais contribui para ações nocivas à Natureza

JUSTIÇA AMBIENTAL

Alto investimentos em recursos pouco acessíveis e importados

ESCALA

Apartamentos com até 616m², duplex que ocupam uma grande área

Mais de 50% da madeira da obra é certificada FSC

Fonte: Construtora Laguna

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

ENERGIA

“A automação é tendência mundial. Além da comodidade e otimização de tempo, a tecnologia Laguna pode reduzir custos e economizar energia.”



ENERGIA

Análise

CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO

Placas fotovoltaicas não atendem a necessidade do edifício, que depende de energia externa

CONSUMO DE RECURSOS

Uso banalizado de dispositivos eletrônicos, alta demanda de energia

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Não colabora com uma produção diversificada

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Grande consumo energético, não suprido pelas placas fotovoltaicas

JUSTIÇA AMBIENTAL

Grande investimento de recursos para tentar atender uma alta demanda, que atende apenas um pequeno grupo privilegiado

ESCALA

Ultrapassa um limite de crescimento, pois exerce pressão no ambiente

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

FUNÇÃO SOCIAL

58

“Art. 78 São diretrizes gerais da política municipal de habitação:

I - regular o solo urbano para promover o cumprimento da função social da propriedade e do direito social à moradia em consonância com o disposto no Estatuto da Cidade e neste Plano Diretor” (Plano Diretor de Curitiba)

Apartamento com 3 Quartos à venda, 385m² - Batel

Super destaque

apartamento para comprar em **Avenida Visconde de Guarapuava, 5345 - Batel,...**

385 m² 3 quartos
4 vagas 5 banheiros
5º andar

Venda R\$ 7.500.000
Condomínio R\$ 8.251
IPTU R\$ 18.391

Apartamento com 3 Quartos à venda, 385m² - Batel

apartamento para comprar em **Avenida Visconde de Guarapuava, 5345 - Batel,...**

385 m² 3 quartos
3 vagas 5 banheiros
6º andar

Venda R\$ 7.500.000

Apartamento com 3 Quartos à venda, 385m² - Batel

apartamento para comprar em **Avenida Visconde de Guarapuava, 5345 - Batel,...**

385 m² 3 quartos
4 vagas 6 banheiros
1º andar

Venda R\$ 7.500.000

FUNÇÃO SOCIAL:

59

Análise

USO DA TERRA

Espaços completamente artificiais que atendem uma pequena parcela de pessoas

CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO

Consumo de recursos e energia que não são supridos e atendem poucas pessoas

CONSUMO DE RECURSOS

Depende de recursos externos e não apresenta soluções para suprir as necessidades

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Uso centralizado do espaço, atendendo somente uma pequena parcela

JUSTIÇA AMBIENTAL

Grande uso de recursos naturais distribuídos entre uma pequena parcela da população, sendo excludente

ESCALA

Grande uso de área e recursos para atender poucas pessoas

Seria necessário mais de
5681 meses de salário
mínimo para acumular o
valor dos apartamentos,
mais de 473 anos

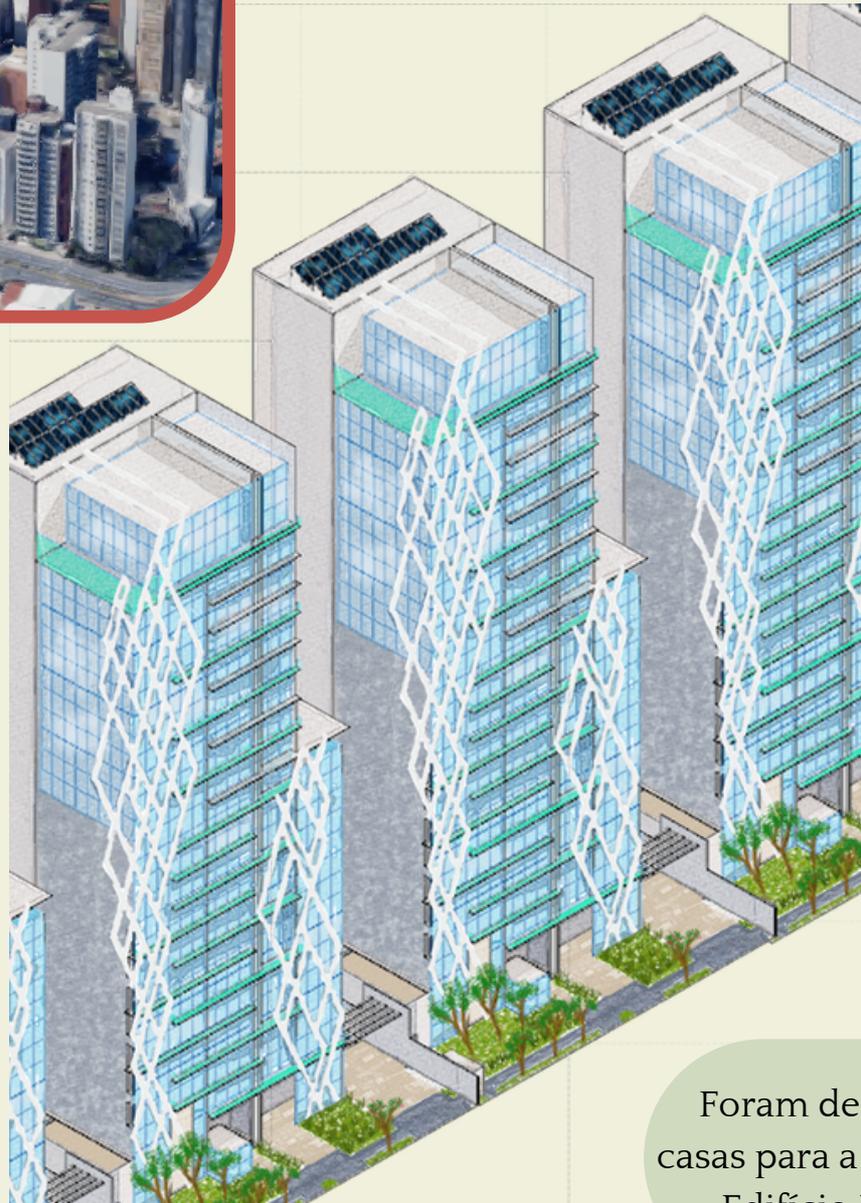
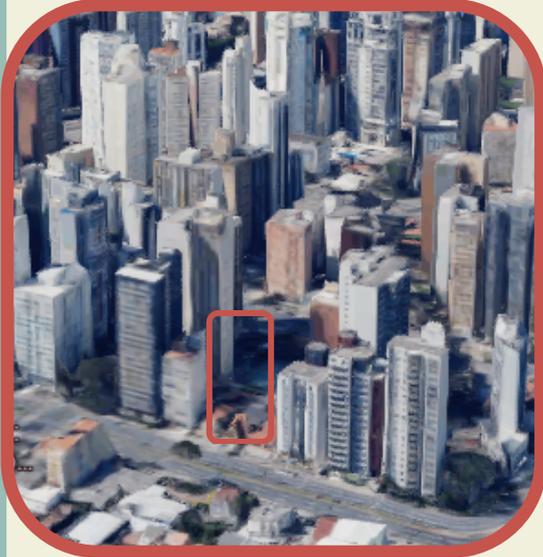
**Curitiba é 6ª cidade do país com maior
porcentagem de pessoas em situação de rua**

Fonte: CBN Curitiba

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

PAISAGEM

Os impactos na paisagem causadas pelo edifício



Foram demolidas três casas para a construção do Edifício Llum Batel:



PAISAGEM:

Análise

USO DA TERRA

Espaços completamente artificiais

CAPACIDADE DE REPRODUÇÃO

Muitos edifícios dependentes de recursos e mão de obra externa

CONSUMO DE RECURSOS

Tende ao uso elevado de recursos

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Uso centralizado da terra, focado em apartamentos de luxo

POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Espaços artificiais que demandam recursos e energia

JUSTIÇA AMBIENTAL

Espaços elitizados e excludentes, com grande uso de recurso

PERMEABILIDADE

Diminuição drástica da permeabilidade natural do terreno

ESCALA

Causa uma mudança brusca na paisagem

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso da terra | <input checked="" type="checkbox"/> Poluição do meio ambiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> Capacidade da reprodução | <input checked="" type="checkbox"/> Justiça ambiental |
| <input checked="" type="checkbox"/> Consumo de recursos | <input checked="" type="checkbox"/> Permeabilidade |
| <input checked="" type="checkbox"/> Organização espacial | <input checked="" type="checkbox"/> Escala |
| <input type="checkbox"/> Sistema de transporte | |

REFERÊNCIAS

62

Edifícios com fachadas de vidro geram alto impacto ambiental. Disponível em:

<<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/edificios-com-fachadas-de-vidro-geram-alto-impacto-ambiental/>>.

Análise do impacto da frota de veículos nos Municípios brasileiros. Disponível em:

<<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/edificios-com-fachadas-de-vidro-geram-alto-impacto-ambiental/>>.

Plano Diretor de Curitiba - PR. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-curitiba-pr>>.

LLUM Batel - Construtora Laguna. Disponível em:

<<https://www.construtoralaguna.com.br/imoveis-residenciais/llum-batel>>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. **PLANTAS**

INVASORAS ENCONTRADAS NA ÁREA URBANA DE

CURITIBA (PR). FLORESTA, v. 38, n. 1, 27 mar. 2008.

RENATE ZILLER, S. **Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica.** [s.l.: s.n.].

Estudo relaciona distribuição de áreas de lazer e desigualdades sociais. Disponível em:

<<https://www2.ufjf.br/noticias/2020/12/15/estudo-relaciona-distribuicao-de-areas-de-lazer-e-desigualdades-sociais/>>.

GAZETA DO POVO Praça Oswaldo Cruz: a quarentona abandonada. Disponível em:

<<https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/praca-oswaldo-cruz-a-quarentona-abandonada-ejtbstdmtte421s qc893pf39q/>>. Acesso em: 30 jan. 2024.

REFERÊNCIAS

63

CBN. Curitiba é 6a cidade do país com maior porcentagem de pessoas em situação de rua. Disponível em: <<https://cbncuritiba.com.br/materias/curitiba-e-6a-cidade-do-pais-com-maior-porcentagem-de-moradores-em-situacao-de-rua/>>. Acesso em: 30 jan. 2024.

LLUM Batel | 4 quartos, Batel - Curitiba/PR. Disponível em:

<<https://symimoveis.com.br/empreendimento/10401/llum-batel/>>. Acesso em: 30 jan. 2024.