



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Leveza e Ecologia: Respostas da Arquitetura Latino-Americana à Crise Climática

Rafael Alves de Andrade¹

¹Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, aandrade.rafael@gmail.com

GT 12: O comum e os comuns: teoria e prática para um bem viver planetário

RESUMO

Este artigo analisa a leveza material como um conceito ecológico essencial para a arquitetura diante da crise climática, enfatizando estratégias que promovem a construção por meio do consumo de uma quantidade reduzida de materiais, bem como a reuso e a reciclagem. A análise das obras de arquitetura de Smiljan Radić (Chile), Solano Benítez (Paraguai) e Al Borde (Equador) revela uma variedade de abordagens que varia desde a eficácia da construção até a inteligência do processo. Sustenta-se que a completa eficácia deste princípio ecológico é obtida quando impulsionada pela ação coletiva, convertendo a prática arquitetônica em um instrumento de promoção da autonomia e da resiliência social. Ao associar a tectônica material aos processos participativos, é possível afirmar que essas práticas na América Latina sugerem paradigmas para uma arquitetura que se demonstra, ao mesmo tempo, socialmente engajada e ambientalmente responsável.

Palavras-chave: Leveza Material; Arquitetura Ecológica; Construção Coletiva; Crise Climática; Arquitetura Latino-Americana.

Destaques (highlights)

- A leveza material é apresentada como um princípio ecológico central para a arquitetura, focada em construir mais com menos, no reuso e na reciclagem para mitigar o impacto ambiental.
- A análise comparativa de Radić, Benítez e Al Borde revela uma progressão de estratégias: da eficiência tecnológica do objeto à inteligência construtiva com recursos locais e, finalmente, à arquitetura como um processo socialmente integrado.
- O processo construtivo participativo é identificado como a mais elevada aplicação do



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

princípio da leveza, catalisando a autonomia social e a capacidade adaptativa das comunidades.

- As práticas analisadas são exemplos de uma arquitetura que, ao alinhar eficiência material e ação coletiva, propõe alternativas concretas ao paradigma construtivo convencional.

INTRODUÇÃO

A crise climática, um fenômeno global com impactos locais significativos, deixou de ser uma teoria científica para se apresentar como uma realidade no dia a dia das cidades. Os avisos emitidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) a respeito de "mudanças generalizadas e rápidas" de origem humana tornam-se cada vez mais frequentes e intensos (IPCC, 2022). A calamidade hídrica que atingiu o estado do Rio Grande do Sul em maio de 2024, considerada a maior catástrofe climática na história do estado, representa uma evidência forte dessa nova normalidade. O evento repercutiu de maneira direta em centenas de municípios, atingindo milhões de habitantes, com precipitações que, em certas localidades, ultrapassaram, em apenas alguns dias, um terço da média histórica anual. Esse acontecimento, ao contrário de representar um desastre natural isolado, revela uma crescente instabilidade climática que evidencia as vulnerabilidades sistêmicas de nossos assentamentos humanos e demanda uma reflexão profunda, além de ações transformadoras em todas as áreas do conhecimento, com especial urgência voltada à arquitetura e ao urbanismo.

A América Latina e o Caribe, em particular, sobressaem-se como regiões entre as mais vulneráveis do mundo aos perigos vinculados às alterações climáticas. A interação entre ecossistemas frágeis, infraestrutura inadequada e marcadas desigualdades socioeconômicas amplifica os impactos de fenômenos extremos. Dentro desse âmbito, a arquitetura contemporânea da América Latina, que ao longo da história tem se situado em um cenário de contradições e reinvenções, é chamada a reorientar suas práticas. O presente estudo defende que algumas concepções de leveza material e construtiva, desenvolvidas por arquitetos na região em resposta à restrição de recursos e como um meio de contestação à modernidade periférica, podem ser reinterpretadas e atribuídas um novo significado como um princípio ecológico fundamental. A procura pela eficiência dos materiais, pela reapropriação de resíduos e pela valorização de saberes locais configura um ato de autonomia cultural, bem



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

como uma maneira elaborada de adaptação. A fragilidade que, ao longo do tempo, estigmatizou a criatividade arquitetônica na região se revela, atualmente, como um conhecimento valioso para um mundo que precisa construir de forma menos prejudicial e mais inteligente.

A necessidade dessa nova interpretação se evidencia ao constatar que as vulnerabilidades que transformam um fenômeno climático em tragédia não são apenas naturais, mas sim, resultantes de construções sociais complexas. A ocupação caótica, a impermeabilização do solo e a construção de edificações inadequadas ao clima regional, frequentemente decorrentes de um modelo de desenvolvimento extrativista e de uma modernidade que ignorou os contextos ecológicos, são fatores que agravam as tragédias. A análise da "modernidade periférica", que importou modelos arquitetônicos e técnicos sem a necessária apropriação crítica (WAISMAN, 2013), adquire, assim, uma nova perspectiva: a de uma crítica de natureza ecológica. Os edifícios de grande porte, que consomem altos níveis de energia e que dependem de cadeias produtivas internacionais, constituem uma parte do problema.

METODOLOGIA

A pesquisa em questão utiliza uma abordagem qualitativa, marcada por uma análise crítica e analítica, respaldada por uma revisão de literatura e pela condução de diversos estudos de caso. A metodologia aborda a reavaliação de práticas arquitetônicas estabelecidas, empregando um referencial teórico que ressalta a sustentabilidade dos materiais e a cooperação coletiva. Com o objetivo de investigar como a leveza se expressa enquanto um princípio ecológico e social, a pesquisa seleciona e analisa as obras de três proeminentes personalidades da arquitetura latino-americana contemporânea: Smiljan Radić (Chile), Solano Benítez (Paraguai) e o coletivo Al Borde (Equador). A análise é estruturada de forma comparativa, examinando um conjunto de estratégias que avancem progressivamente da eficiência do objeto arquitetônico à centralidade do processo social, permitindo a discussão acerca da transição de um modelo puramente técnico para um que inclui a dimensão comunitária. Os documentos consultados incluem publicações acadêmicas e arquitetônicas, artigos críticos, relatórios de organizações internacionais sobre a crise climática, além de materiais divulgados pelos próprios escritórios.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

RESULTADO E DISCUSSÃO

A arquitetura latino-americana, ao longo do século XX, foi palco de um intenso debate sobre identidade, oscilando entre a assimilação de modelos eurocêntricos e a busca por uma expressão autônoma. Marina Waisman (2013) mapeou esse campo de tensões, identificando as contradições de uma "modernidade periférica". Enrique Browne (1988), por sua vez, distinguiu a "arquitetura de desenvolvimento", monumental e estatal, da "outra arquitetura", mais enraizada em materiais e saberes locais. Hoje, a crise climática impõe uma reavaliação radical desse legado. A monumentalidade do concreto, símbolo do progresso desenvolvimentista, é agora questionada não apenas por seu simbolismo, mas por seu peso ecológico, já que o setor da construção civil contribui de maneira significativa para as emissões globais de gases de efeito estufa.

Neste novo cenário, a procura pela leveza, anteriormente considerada uma solução poética ou econômica, transforma-se em um princípio ecológico. O conceito de efemerização, isto é, a diminuição da quantidade de materiais e energia empregados durante o ciclo de vida de uma construção, se manifesta como uma estratégia fundamental. A questão não se limita apenas ao impacto individual de cada material, mas sim à magnitude impressionante de seu consumo, o que demanda uma reavaliação dos modelos de engenharia diante de um clima em transformação (JOHN, 2017). Essa transição paradigmática evidencia uma relação profunda entre a crítica ao modelo de desenvolvimento e a pauta ecológica. Para entender a profundidade da leveza na América Latina, torna-se necessário reconfigurar seu oposto: o "peso". Neste contexto, o peso ultrapassa a questão construtiva, transformando-se em uma força coletiva e histórica, uma vez que a erradicação de conhecimentos tradicionais (o epistemicídio) resultou em consequências ecológicas catastróficas. A modernidade, ao menosprezar métodos construtivos vernaculares, impôs soluções generalizadas de grande impacto. A análise de Davi Kopenawa sobre o "povo da mercadoria" amplia essa concepção para uma dimensão global: a gravidade do extrativismo coloca em risco a leveza essencial que fundamenta a vida, pondo em perigo a "queda do céu" (KOPENAWA; ALBERT, 2015). A investigação histórica em direção a uma identidade arquitetônica e a busca atual por uma arquitetura responsável em relação ao clima se entrelaçam, portanto, em um único projeto: a criação de uma prática genuinamente apropriada ao seu contexto.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

A investigação dos métodos de Smiljan Radić, Solano Benítez e Al Borde evidencia uma gama de abordagens projetuais que, apesar de suas diferenças, se alinham na procura por uma arquitetura mais leve, eficiente e adaptável. A sequência apresentada delinea um percurso que transita da figura do arquiteto como criador de objetos tecnologicamente avançados para o arquiteto como facilitador de processos coletivos e solidamente integrados à sociedade. Trata-se de um processo de desalienação gradual: desde a alienação em relação aos materiais e ao trabalho especializado, até a reapropriação do conhecimento local e, por fim, à coautoria comunitária no ato de construção.

A obra arquitetônica do chileno Smiljan Radić situou-se em um âmbito híbrido, confrontando a adoção de tecnologias globais com a procura por uma manifestação local e poética. A utilização de membranas de politetrafluoretileno (PTFE) em empreendimentos, como o Teatro de Biobío (2018), é fundamental para esta análise. No Teatro, situado em uma área de elevada suscetibilidade a sismos às margens de um rio, a membrana circunda o volume de concreto como uma segunda pele (CELEDÓN, 2020). Essa "membrana climática" desempenha a função de um invólucro protetor altamente eficaz, vedando a estrutura com um peso reduzido, ao passo que sua translucidez diminui a demanda por iluminação artificial. A metodologia, que exige engenharia de alto nível, demonstra a possibilidade de utilizar a tecnologia para desenvolver estruturas resilientes que sejam, simultaneamente, leves e poéticas.

Em uma ação que dista da dependência de tecnologias globais, a produção do arquiteto paraguaio Solano Benítez configura um manifesto acerca do potencial intrínseco em materiais comuns. Benítez reinventa o bloco cerâmico, elevando-o à posição de elemento central em sistemas estruturais intrincados e surpreendentemente leves (HANZELMANN, 2017). A valorização da reutilização de resíduos constitui uma resposta direta à impressão ecológica gerada pela construção. Em iniciativas como o Centro de Reabilitação Teletón (2010), Benítez emprega tijolos danificados e resíduos de demolição. A leveza estrutural obtida representa uma abordagem de conforto passivo que se mostra extremamente eficaz em climas quentes. As composições estruturais apresentam uma configuração nervurada e porosa, o que possibilita uma ventilação cruzada contínua e um sombreamento dinâmico. A configuração transforma-se, ao mesmo tempo, em envoltória e brise-soleil, constituindo uma solução bioclimática integrada.

Enquanto Benítez encontra a resiliência na reinterpretação técnica do material, o coletivo equatoriano Al Borde a descobre na reformulação do processo construtivo. Sua prática



finaliza o trajeto, transferindo a atenção do objeto arquitetônico para a teia de relações que o gera. Neste contexto, a resiliência não se limita a uma característica física da estrutura, mas representa uma competência social desenvolvida por meio do processo de construção. O projeto do Refeitório de Guadurnal (2017), localizado em uma região de solos inundáveis, representa um exemplo importante. Ao reestruturar pavilhões cedidos, o grupo elevou a edificação sobre pilares sustentados por pneus reciclados, uma alternativa econômica que atende diretamente à problemática das inundações. Na Biblioteca Yuyarina Pacha (2024), localizada na Amazônia equatoriana, a edificação primária é feita com chonta, uma palmeira nativa e robusta, enquanto a cobertura de palha assegura um rápido escoamento das chuvas.

A abordagem do Al Borde constitui sua inovação mais significativa. Atividades como a minga (colaboração coletiva) e a abordagem do "aprender construindo" são fundamentais em sua filosofia (BARRAGÁN et al., 2022). Ao integrar a comunidade no processo de concepção e edificação, o grupo desfaz a hierarquia entre o arquiteto "especialista" e o "usuário", convertendo todos em coautores. O arquiteto desempenha a função de facilitador, atuando como um catalisador que auxilia a comunidade na liberação de sua própria "inteligência coletiva" e na construção autônoma. Tal abordagem reflete a perspectiva de Arturo Escobar (2018) sobre um design voltado para o "pluriverso", que reconhece e aprecia as diversas maneiras de existir e de conhecer no mundo.

Eixo de Análise	Smiljan Radić (Chile)	Solano Benítez (Paraguai)	Al Borde (Equador)
Estratégia Material Principal	Membranas sintéticas (PTFE) e concreto otimizado.	Tijolo cerâmico (novo e reciclado) como elemento estrutural primário.	Materiais locais e de baixo impacto (madeira, chonta, palha, terra), reuso de componentes.
Abordagem Tecnológica	High-tech global, engenharia avançada e modelagem digital.	Low-tech reinventado, inteligência geométrica e inovação estrutural com material vernacular.	Apropriação de saberes vernaculares e técnicas construtivas tradicionais, combinadas com soluções pragmáticas.
Processo Construtivo	Altamente especializado, dependente de mão de obra qualificada e cadeias de suprimentos globais.	Mão de obra local treinada em sistemas modulares e pré-fabricados desenvolvidos pelo arquiteto.	Participativo e coletivo (minga), baseado no "aprender construindo" com a comunidade e voluntários.

Tabela 1: Quadro das estratégias projetuais empregadas pelos arquitetos. Fonte: Elaboração própria (2024).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

As estratégias tectônicas examinadas resultam na percepção de que as modalidades de resiliência mais duradouras são de caráter social. A crise climática evidencia não somente a vulnerabilidade das infraestruturas, mas, também, as deficiências dos sistemas de governança. Nesse contexto, a arquitetura pode transformar-se em um instrumento efetivo na edificação de uma estrutura social e ecológica. Abordagens metodológicas, como o mutirão e a autoconstrução, reinterpretadas por meio de assessorias técnicas, como a brasileira Usina CTAH, convertem o canteiro de obras em um ambiente pedagógico (ARANTES, 2002), pois ao se reunir para edificar, uma comunidade forma uma malha de confiança e reciprocidade.

Uma comunidade estruturada apresenta maior capacidade para identificar suas fragilidades, uma vez que, ao unir conhecimento técnico e comunitário, podemos legitimar os saberes locais. A resposta à crise no Rio Grande do Sul em 2024 evidenciou a notável força da ação coletiva espontânea. Cozinhas solidárias e voluntários surgiram em resposta às falhas do Estado. Entretanto, torna-se essencial examinar essa dinâmica de maneira crítica. A mobilização constituiu uma reação valente a um lamentável insucesso na administração. A mobilização popular, embora seja uma reação valiosa a uma falha de gestão, não isenta o Estado de suas responsabilidades estruturais. É preciso cuidado para que esses processos participativos não se tornem uma armadilha, criando uma ilusão de influência que mascara a ausência de uma real transferência de poder decisório. Assim, a ação coletiva deve ser vista não como a única solução, mas como parte essencial de uma governança de risco efetiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A investigação das abordagens arquitetônicas de Smiljan Radić, Solano Benítez e Al Borde, reavaliadas sob a perspectiva da emergência climática, demonstra que a arquitetura contemporânea da América Latina apresenta paradigmas para a construção em um mundo em crise. A procura pela leveza, que anteriormente se configurava como uma manifestação de crítica cultural, um desenvolvimento tecnológico ou uma resposta à falta de recursos, estabelece-se agora como uma ética ecológica complexa e refinada. A trajetória apresentada neste artigo indica uma compreensão progressivamente mais aprofundada e socialmente integrada da prática arquitetônica vinculada à crise ecológica.

Essas abordagens, em sua variabilidade, corroboram a inexistência de uma única solução. A resiliência se manifesta na inteligência adaptativa, que é a habilidade de interpretar



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

as intrincadas camadas do contexto e reagir de maneira inovadora. Ao converter restrições em impulsos de inovação, os arquitetos mencionados contestam a dicotomia entre "atraso" e "avanço". A principal alegação é que a arquitetura, ao ser exercida como uma ação coletiva e educativa, transforma-se em um eficaz instrumento de mobilização social. A prática de construir coletivamente propicia a coesão e a estruturação essenciais para que uma comunidade possa, posteriormente, empregar instrumentos para identificar seus próprios riscos e reivindicar seus direitos. Dessa forma, o ato de construir configura-se como o passo inicial na edificação de uma agenda política coletiva.

O legado dessas vivências ultrapassa o âmbito disciplinar. Elas indicam uma modernidade plural, na qual diversos conhecimentos coexistem. As respostas que surgem na América Latina, moldadas pela adversidade, indicam uma direção e consiste em trocarmos a lógica da extração pela da reciprocidade. Se o século XX estabeleceu o concreto como emblema de controle sobre a natureza, talvez o século XXI possa descobrir nos processos colaborativos de construção símbolos de uma modernidade que, enfim, aprendeu a edificar em harmonia com o mundo, em vez de confrontá-lo.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto. **O Bem Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. Tradução de Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016.

ARANTES, P. F. **Arquitetura e trabalho livre**. São Paulo: Editora 34, 2002.

BARRAGÁN, David et al. Al Borde: inserção na realidade como lugar de aprendizagem.

Arcos Design (UERJ), Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 34–45, set. 2022.

BROWNE, Enrique. **Otra arquitectura en América Latina**. Cidade do México: Ediciones Gustavo Gili, 1988.

CELEDÓN, Alejandra. Come to light: Teatro Biobío in Concepción, Chile by Smiljan Radić. **Architectural Review**, 7 abr. 2020.

ESCOBAR, Arturo. **Designs for the Pluriverse**: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds. Durham: Duke University Press, 2018.

HANZELMANN, Rafael. **Tectônica e metamorfose na obra de Solano Benítez**. 2017.

Dissertação (Mestrado em Arquitetura) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Working Group II, Sixth Assessment Report, 2022.

JOHN, Vanderley M. **Materiais e o meio ambiente**. São Paulo: PRP-USP, 2017.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu: palavras de um xamã Yanomami**. Tradução de Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

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

WAISMAN, Marina. **O Interior da História: historiografia arquitetônica para uso de latino-americanos**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

