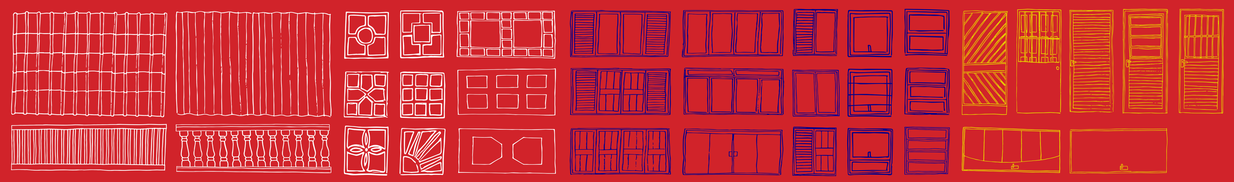


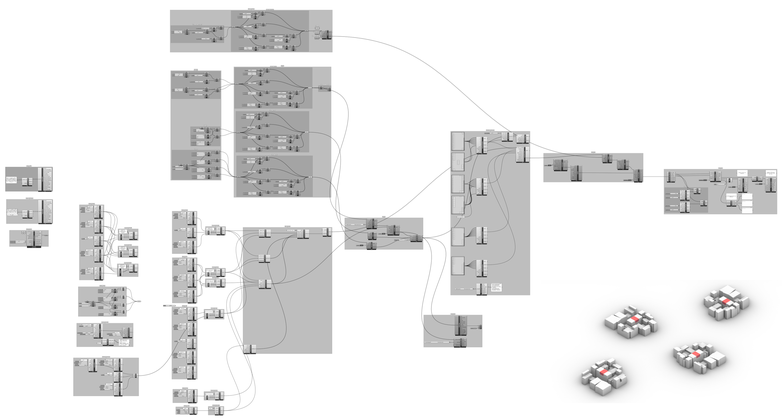
Caixa de Ferramentas

A pesquisa desenvolve um inventário composto pelos principais elementos de fachada observados em Paraisópolis, reunindo referências coletadas em visitas de campo e imagens do *Google Streetview*. O inventário sistematiza componentes como janelas, portas, telhas, beirais, cobogós, tijolos e demais soluções recorrentes na autoconstrução, formando um repertório visual e construtivo baseado nas práticas reais dos moradores e na diversidade material presente no território. O objetivo é compreender o potencial de adaptação e reinterpretação desses elementos para intervenções voltadas à melhoria habitacional e ao aumento do conforto ambiental.

A proposta busca consolidar um guia de estratégias projetuais aplicáveis à realidade local, aproximando soluções de baixo custo e fácil execução das demandas ambientais das moradias. Metodologicamente, o trabalho inspira-se em *Elements of Architecture*, de Rem Koolhaas, ao investigar a arquitetura a partir de componentes básicos. Assim, as fachadas autoconstruídas são reinterpretadas como partes de uma linguagem arquitetônica própria, vinculada às condições específicas de ocupação, crescimento e adaptação locais.

Análise de Cenários

O caso-base escolhido para análise representa o caso crítico por exposição ao calor: uma moradia autoconstruída voltada para a rua, localizada no último pavimento e composta por dois quartos, sala-cozinha e banheiro. A partir dele, foi-se rotacionado para as orientações norte, sul, leste e oeste e criados cenários de melhoria para paredes, coberturas, esquadrias e sombreamento, avaliando estratégias bioclimáticas como revestimentos, telhas, venezianas, cobogós, toldos e varandas. O modelo 3D foi desenvolvido no *Rhinoceros* e *Grasshopper*, com simulações realizadas no *Ladybug Tools*, *Honeybee* e *EnergyPlus*. Os parâmetros de análise consideraram ocupação, iluminação artificial, equipamentos, ventilação natural e propriedades térmicas dos materiais, tomando como referência a ABNT NBR 15575:2024. As simulações utilizaram arquivos climáticos atuais e futuros (2050), avaliando o desempenho térmico das estratégias ao longo do ano.



Script visual construído para modelagem e simulação paramétricas

	Cenário	Descrição
Parede	1.0	Bloco cerâmico sem revestimento
	1.1	Bloco cerâmico com revestimento interno
	1.2	Bloco cerâmico com revestimento externo
	1.3	Bloco cerâmico com revestimento int. e externo
Laje	2.0	Laje
	2.1	Laje com telha de fibrocimento
	2.2	Laje com telha de PVC
	2.3	Laje com cobertura de lazer sombreada
Esquadria	3.0	Janela de correr 2 folhas
	3.1	Janela de correr 2 folhas com veneziana
	3.2	Janela de correr 4 folhas
Sombreamento	4.0	Esquadria sem sombreamento
	4.1	Esquadria com toldo
	4.2	Esquadria com beiral
	4.3	Esquadria com cobogós
	4.4	Esquadria com varanda

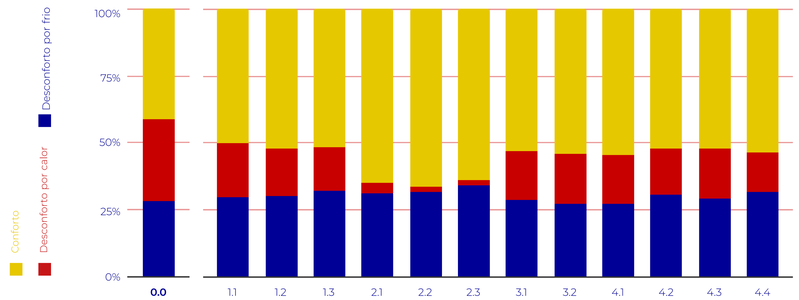
Tabela de cenários avaliados

Resultados

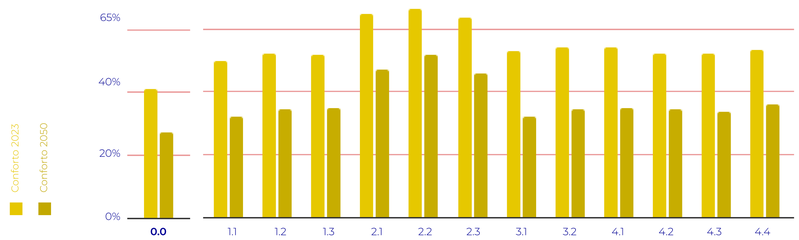
Os resultados das simulações permitem comparar o comportamento térmico de uma habitação típica de Paraisópolis com a de diferentes cenários de melhoria. O caso-base apresenta cerca de 30% das horas anuais em desconforto por calor, 30% por frio e apenas 40% em conforto térmico. Ambientes voltados para norte e oeste possuem pior desempenho devido à maior incidência solar no período da tarde.

As intervenções nas coberturas apresentam resultados mais expressivos, aumentando em até 25% as horas anuais de conforto. A cobertura de PVC tem o melhor desempenho por sua menor absorção de calor, enquanto o fibrocimento apresenta resultados inferiores. As lajes de uso coletivo mostram desempenho moderado, mas mantêm relevância por sua ampla presença nas práticas construtivas locais. Nas paredes, a aplicação de reboco interno e externo reduz o acúmulo de calor e melhora a estabilidade térmica. Quando apenas uma camada é possível, o revestimento externo apresenta desempenho superior. As intervenções nas janelas geram ganhos moderados, especialmente com a incorporação de venezianas, favorecendo a ventilação natural. Entre as estratégias de sombreamento, os cobogós atuando como segunda pele são mais eficientes, aumentando o conforto em até 13% ao reduzir a incidência solar sem impedir a ventilação. Varandas e toldos também apresentam resultados positivos.

Por fim, as estratégias avaliadas dialogam com adaptações já utilizadas pelos moradores, como toldos e extensões de cobertura, validando tecnicamente as soluções locais. Simulações para 2050 indicam que as estratégias continuam eficazes, embora com impacto reduzido diante do aumento consideravel de temperaturas causado pelas mudanças climáticas.



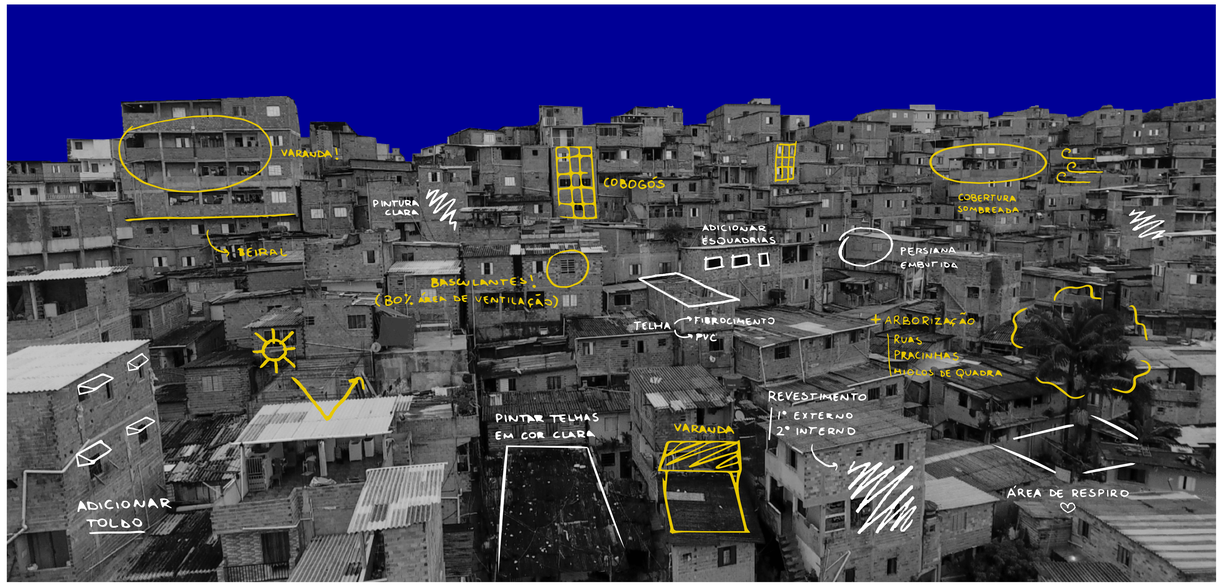
% de horas anuais de (des)conforto por cenário (norte/sala-cozinha)



% de horas anuais de conforto por cenário atual e futuro (norte/sala-cozinha)

Levantamento para sistematização de caixa de ferramentas

Colagens sob Paraisópolis



Futuros possíveis

Colagens sobre Paraisópolis