MÓDULOS FÍSICOS COMO FERRAMENTAS DE INCLUSÃO NO *DESIGN* PARTICIPATIVO (SESSÃO TEMÁTICA)

Echo Fabre Zimmermann
Universidade Federal de Santa Catarina | echozimmermann@gmail.com

Jéssica Caroline Rodrigues de Lima
Universidade Federal de Santa Catarina | jessica.limadri@gmail.com

Indiara Pinto Brezolin
Universidade Federal de Santa Catarina | indiarapb@gmail.com

Mariana Koziel Lorencetti
Universidade Federal de Santa Catarina | marianakzb@hotmail.com

Maíra Longhinotti Felippe
Universidade Federal de Santa Catarina | mairafelippe@gmail.com

Sessão Temática 12: Assessoria técnica territorial e extensão universitária

Resumo: O estudo investiga a utilização de modelos físicos tridimensionais como ferramenta de planejamento participativo no contexto da assessoria técnica em habitação de interesse social (ATHIS). Aplicado ao projeto de um centro comunitário no Morro do Quilombo, em Florianópolis, o trabalho propôs uma metodologia que alia dinâmicas colaborativas e a utilização de maquetes e módulos de encaixe para facilitar a comunicação e a compreensão espacial por parte da comunidade. Essas ferramentas permitiram traduzir conceitos arquitetônicos em representações tangíveis, promovendo discussões produtivas sobre demandas locais e soluções espaciais. O estudo reforça a importância de integrar práticas participativas e representações físicas como estratégias para atender às necessidades comunitárias e fomentar um planejamento inclusivo, eficaz e adaptado ao contexto social e espacial das áreas atendidas.

Palavras-chave: modelo físico; planejamento participativo; ATHIS.

PHYSICAL MODULES AS TOOLS FOR INCLUSION IN PARTICIPATORY DESIGN

Abstract: *The study investigates the use of three-dimensional physical models as a tool for participatory planning in the context of technical assistance for social housing (ATHIS). Applied to the project of a community center in Morro do Quilombo, Florianópolis, the research proposed a methodology combining collaborative dynamics and the use of architectural scale models and modular components to facilitate communication and spatial understanding for the community. These tools enabled the translation of architectural concepts into tangible representations, fostering productive discussions about local demands and spatial solutions. The study reinforces the importance of integrating participatory practices and physical representations as strategies to address community needs and promote inclusive, effective planning tailored to the social and spatial context of the areas served.*

Keywords: *physical models; participatory planning; ATHIS.*

MÓDULOS FÍSICOS COMO HERRAMIENTAS DE INCLUSIÓN EN EL DISEÑO PARTICIPATIVO

Resumen: *El estudio investiga el uso de modelos físicos tridimensionales como herramienta para la planificación participativa en el contexto de la asistencia técnica para la vivienda de interés social (ATHIS). Aplicado al proyecto de un centro comunitario en Morro do Quilombo, Florianópolis, la investigación propuso una metodología que combina dinámicas colaborativas y el uso de maquetas arquitectónicas y componentes modulares para facilitar la comunicación y la comprensión espacial por parte de la comunidad. Estas herramientas permitieron traducir conceptos arquitectónicos en representaciones tangibles, fomentando discusiones productivas sobre las demandas locales y las soluciones espaciales. El estudio refuerza la importancia de integrar prácticas participativas y representaciones físicas como estrategias para abordar las necesidades comunitarias y promover una planificación inclusiva y efectiva, adaptada al contexto social y espacial de las áreas atendidas.*

Palabras clave: *modelos Físicos; planificación participativa; ATHIS.*

INTRODUÇÃO

O planejamento participativo tem se afirmado como uma estratégia essencial no desenvolvimento urbano contemporâneo, ao promover a integração efetiva das comunidades no processo de tomada de decisões. Essa abordagem possibilita a incorporação dos saberes e vivências locais à criação dos espaços, resultando em ambientes que atendem a demandas funcionais e simbólicas, além de refletirem as interações sociais e culturais dos seus habitantes. Desse modo, os espaços urbanos podem se tornar lugares significativos, gerando maior sentido de pertencimento e apropriação coletiva. Como destacam Cilliers e Timmermans (2014), a inclusão da comunidade transforma o espaço físico em um reflexo das experiências compartilhadas, enriquecendo o planejamento urbano por meio da pluralidade de olhares. Esse processo favorece a criação de espaços mais inclusivos e coesos socialmente, fortalecendo os vínculos comunitários. Ademais, ao incorporar diferentes perspectivas, o planejamento participativo promove soluções mais flexíveis e sustentáveis, adaptáveis às mudanças sociais, econômicas e ambientais. Logo, ao legitimar as decisões e reduzir conflitos potenciais, essa abordagem contribui para o desenvolvimento de cidades mais justas, refletindo de forma mais ampla as necessidades e aspirações de todos os cidadãos.

Para obter soluções a partir de todos os agentes envolvidos e promover a inclusão de diferentes perspectivas no processo de tomada de decisão, o planejamento participativo frequentemente utiliza diversas ferramentas como meio para facilitar a colaboração (Al-Kodmany, 2001). Pereira *et al.* (2023), por exemplo, utilizaram jogos de cartas, *walkthrough*[1] e questionários para alcançar a perspectiva dos usuários no desenvolvimento de uma proposta de melhoria em unidades de habitação de interesse social (HIS). Por meio dessas ferramentas, as autoras coletaram informações sobre o uso das moradias e avaliaram suas condições reais. Outra ferramenta comumente utilizada nas práticas colaborativas de planejamento é o mapeamento participativo, que envolve a comunidade na criação de mapas para facilitar a compreensão do território e suas particularidades, integrando o conhecimento local ao planejamento territorial e a tomada de decisões geográficas (Araújo; Anjos; Rocha-Filho, 2017).

Dentre as diversas ferramentas que podem ser utilizadas no processo de planejamento participativo também estão os modelos físicos, que incluem módulos de encaixe, jogos de montar e maquetes. Instrumentos importantes no campo da Arquitetura, os modelos físicos consistem em uma representação tridimensional real em escala reduzida cujo objetivo é comunicar conceitos e explorar alternativas a serem concretizadas por projetos (Zeisel, 2006). Iontcheva (2024) destaca diferenças entre modelos físicos, como os conceituais e os funcionais. Os modelos conceituais costumam ser desenvolvidos nas fases iniciais de um projeto e apresentam um foco mais abstrato, que permite a exploração de princípios e possibilidades antes do desenvolvimento detalhado. Já os modelos funcionais representam

aspectos operacionais, demonstrando como um edifício opera em situações do mundo real, o que é especialmente útil em áreas como infraestrutura e planejamento urbano.

Nesse sentido, modelos físicos podem abranger desde maquetes até protótipos técnicos e blocos de montagem. Amplamente aplicados em diversas fases do processo criativo, possibilitam a visualização de elementos como forma, volume e proporções espaciais. A maquete, por exemplo, representa edificações ou paisagens urbanas em escala reduzida para comunicar aspectos detalhados de um projeto, sendo, em geral, permanentes e mais difíceis de modificar (Radford; Stevens, 1988). Por outro lado, o uso de blocos de montagem vem se consolidando como uma ferramenta lúdica, flexível e interativa para testes de configurações de *design*, apresentando um menor nível de detalhamento em comparação às maquetes, todavia, com possibilidade de reutilização das suas peças (Braida; Fonseca, 2017). A empresa LEGO, por exemplo, desenvolveu para o campo da Arquitetura e Urbanismo um conjunto de 1210 peças intitulado *LEGO Architecture Studio*, através do qual é possível montar uma grande variedade de modelos tridimensionais (Rosenfield, 2013). Schilling *et al.* (2021), ao analisarem a evolução dos estudos relacionados ao método LEGO, encontraram que ele pode se constituir como uma ferramenta de coleta de dados e construção do conhecimento, onde cada participante cria seu próprio modelo, utilizando-o como base para a tomada de decisões. Blocos de montagem e maquetes, desse modo, diferenciam-se em suas funções e níveis de detalhamento, cada qual atendendo a distintas necessidades de visualização e interação em projetos arquitetônicos e urbanísticos.

Conforme argumentam Dias, Braida e Unanue (2022), modelos físicos estabelecem um cenário favorável ao processo criativo, à medida que estimulam a diversidade de ideias no processo e a interação entre as diferentes partes interessadas, independentemente de seu nível de conhecimento técnico. Por meio desse tipo de abordagem, os participantes podem visualizar, modificar e até mesmo desenvolver modelos que refletem seus desejos, preferências e expectativas, facilitando a comunicação entre todas as partes envolvidas. Essas ferramentas se baseiam em princípios já presentes na elaboração do desenho bidimensional, como a percepção, a cognição e a representação ambiental; porém, conseguem ir além, ao possibilitar uma melhor compreensão espacial da ideia (Basso, 2005), atuando como mecanismo de ligação entre o mundo concreto e o pensamento abstrato (Braida; Fonseca, 2017). Sun Lei *et al.* (2014), que analisaram as diferenças na compreensão espacial a partir de modelos físicos e virtuais, encontraram que o modelo físico possibilitou percepções mais precisas acerca de altura, tamanho real e escala, além de oferecer maior facilidade e rapidez no manuseio. Na mesma direção, Celani *et al.* (2007) argumentam que os modelos físicos oferecem uma experiência mais tangível e direta ao usuário, e por terem um caráter lúdico atraem o interesse das pessoas. Os autores também destacam o papel das inovações tecnológicas: agora os modelos físicos podem ser fabricados em diferentes tipos de materiais por meio de equipamentos controlados por computador do tipo CNC (Controle Numérico Computarizado), tais como cortadoras a laser, fresadoras de múltiplos eixos, impressoras 3D e outras soluções de materialização.

Tendo em conta as considerações até aqui apresentadas, o presente artigo explora uma possibilidade de uso de ferramentas físicas tridimensionais para a concepção de formas arquitetônicas e paisagísticas no contexto da assistência técnica de interesse social. A utilização dessas ferramentas se deu no âmbito da aplicação do Método Particip[ATIVA][2], um modelo conceitual metodológico de *design* social voltado ao planejamento participativo de espaços livres nas cidades. O objetivo do Método Particip[ATIVA] é potencializar as qualidades positivas das experiências colaborativas, como a construção de um senso de pertencimento, a conexão entre os membros de uma comunidade e a promoção da emancipação política e social. O desenvolvimento desse modelo conceitual foi uma das etapas de um projeto mais amplo, interessado na requalificação de áreas urbanas em situação de vulnerabilidade para a promoção do bem-estar, conduzido pelo Laboratório de Psicologia Ambiental (LAPAM)[3] da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

O Método Particip[ATIVA] organiza-se em uma sequência de três níveis hierárquicos: momentos, etapas e ações. Os momentos refletem as três grandes fases estruturadoras do método (início, desenvolvimento e finalização da prática participativa) e se desdobram em etapas. As etapas, por sua vez, correspondem às linhas gerais de atuação dentro de cada momento, das quais decorrem ações, que consistem nos objetivos específicos a serem alcançados e que são efetivados pela aplicação de diversas ferramentas. Em adição ao modelo metodológico conceitual, um glossário contendo a descrição, a aplicação e exemplos detalhados das 40 ferramentas organizadas pelo método foi também desenvolvido. A estrutura do modelo reforça aspectos relevantes do processo participativo sem rigidez, permitindo adaptações às diferentes realidades e contextos.

Na direção de ampliar a divulgação dessas ferramentas, este artigo objetiva descrever a aplicação de modelos físicos modulares como instrumentos para o desenvolvimento participativo de soluções de projeto arquitetônico. Como será mais detalhadamente descrito na seção metodológica deste texto, a aplicação da ferramenta se deu no âmbito de um estudo piloto do Método Particip[ATIVA] em uma comunidade em situação de vulnerabilidade no município de Florianópolis, Santa Catarina, conhecida como Morro do Quilombo. O estudo piloto está atualmente em desenvolvimento e constrói-se pela parceria entre o Laboratório de Psicologia Ambiental (LAPAM) e o Ateliê Modelo de Arquitetura (AMA)[4], ambos sediados no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC. No estudo piloto, o Método Particip[ATIVA] é aplicado para o desenvolvimento do projeto arquitetônico e paisagístico de um centro comunitário e educacional para o Morro do Quilombo, junto aos moradores locais (Figura 1).

Até o momento, as intervenções participativas realizadas na comunidade estiveram voltadas para: (a) coleta de informações mínimas sobre a localidade, contato com as lideranças comunitárias e atividades orientadas à conexão inicial da equipe técnica com a comunidade local; (b) oficinas de sensibilização e aproximação da comunidade como um todo, com um enfoque em reconhecer seus interesses; (c) escuta e debate para a compreensão mais

aprofundada das demandas individuais e coletivas, buscando-se identificar as lacunas nas necessidades básicas da população; (d) desenvolvimento do processo criativo, tomando como base projetos e experiências arquitetônicas modelo, e debate sobre as condicionantes do projeto em questão; (e) por fim, elaboração do estudo arquitetônico e paisagístico preliminar de um centro comunitário e educacional para o Morro do Quilombo. Os modelos físicos modulares descritos neste artigo foram utilizados pela primeira vez nesta última fase. Estão previstas ainda as seguintes metas para a conclusão do estudo piloto: definição da proposta final de projeto arquitetônico e paisagístico; execução da proposta; avaliação do processo e do produto participativo.

Figura 1: Atividades desenvolvidas na comunidade do Morro do Quilombo

Fonte: as autoras.

Na próxima seção, uma breve revisão de estudos que tratam de ferramentas tridimensionais de planejamento participativo é apresentada. Na sequência, descrevemos a experiência de aplicação de modelos físicos modulares para o desenvolvimento participativo do projeto

arquitetônico e paisagístico de um centro comunitário e educacional para o Morro do Quilombo (Florianópolis/SC), por meio da apresentação das estratégias metodológicas utilizadas, os resultados alcançados até o momento e as conclusões preliminares.

BREVE REVISÃO DE LITERATURA

O uso de modelos físicos é frequentemente observado em trabalhos de planejamento urbano participativo. O estudo de Palmeira (2014), por exemplo, descreve uma intervenção urbana na Barra de Jequiá, Alagoas, onde se fez uso de maquetes, pôsteres e oficinas comunitárias para identificar as necessidades da comunidade local e promover discussões sobre as prioridades da região. Também o projeto participativo SCOT (*Système de Coopération Territoriale*), desenvolvido em Sète, na França, utilizou maquetes físicas como elemento central. Os modelos foram empregados em exposições públicas e atividades educacionais, ajudando os diferentes participantes a visualizarem os impactos potenciais de novos desenvolvimentos urbanos, o que promoveu uma maior compreensão das propostas e apoio às iniciativas de planejamento. O uso das representações visou ampliar o engajamento e a participação da população nas decisões urbanas (Maurel; Bertacchini; 2008).

A utilização de modelos físicos no planejamento participativo parece ser uma abordagem especialmente valiosa para promover o engajamento comunitário nas fases iniciais do projeto urbano. É o que defendem Geekiyanage, Fernando e Keraminiyage (2021), em uma revisão sistemática de literatura envolvendo 34 métodos de participação. Os autores introduziram o conceito de "modelo de cebola," que estrutura as fases de desenvolvimento do projeto (pré-design, *design*, desenvolvimento e pós-desenvolvimento), os níveis de engajamento popular (informar, consultar, envolver, colaborar e empoderar) e seus propósitos no planejamento, permitindo a seleção adequada de métodos conforme as necessidades locais. No estudo, os resultados revelaram a predominância de métodos voltados ao "informar" e "consultar", utilizados frequentemente nas fases de pré-design e *briefing*, enquanto que métodos orientados ao "envolver" e "colaborar" foram aplicados em menor frequência, especialmente nas etapas de design e desenvolvimento.

O estudo de Geekiyanage, Fernando e Keraminiyage (2021) destaca igualmente que métodos como charretes de *design* e mapeamento comunitário, que frequentemente utilizam representações tridimensionais, oferecem um meio eficaz para envolver a comunidade na compreensão de propostas de planejamento complexas, facilitando a comunicação e a interação entre as pessoas envolvidas. A utilização dessa abordagem se destacou por reduzir barreiras de compreensão, permitindo que os participantes visualizassem e interagissem com elementos do projeto de forma tangível e intuitiva. A materialidade dos modelos físicos facilitou uma compreensão imediata das relações espaciais e das propostas de alteração do espaço urbano, o que pode ser especialmente valioso em contextos nos quais é essencial incorporar múltiplas perspectivas comunitárias. O estudo sugere que o uso de modelos físicos nas etapas iniciais do planejamento, como no pré-design e *briefing*, permitiria uma

participação mais ativa e colaborativa, fortalecendo a conexão das comunidades com o espaço projetado e contribuindo para decisões mais informadas e alinhadas com as necessidades coletivas (Geekiyanage; Fernando; Keraminiyage, 2021).

Também no âmbito da assessoria técnica em habitação de interesse social as vantagens dos modelos físicos têm sido amplamente descritas. Por exemplo, em Imai *et al.* (2015), a maquete foi utilizada para captar preferências e demandas da comunidade, avaliando questões como o layout do mobiliário da habitação, a circulação nos ambientes e a escolha de materiais. Os autores relataram que o modelo físico contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do projeto e da interação com o espaço, permitindo que os usuários expressassem suas prioridades e necessidades na concepção habitacional.

Também Zalite e Imai (2017) investigaram o uso de modelos físicos tridimensionais ajustáveis como ferramenta para identificar as preferências e prioridades de moradores de dois conjuntos habitacionais de interesse social em Maringá, no Paraná, com o objetivo de integrar os usuários no processo de projeto. A aplicação do modelo físico constituído de módulos de paredes móveis envolveu simulações de layout, através das quais os moradores experimentaram diferentes configurações na disposição dos cômodos e nas aberturas de portas e janelas. Entrevistas e questionários complementaram a abordagem, enriquecendo a coleta de dados. De acordo com os autores, a adoção do modelo físico facilitou a coleta de dados tanto sobre preferências coletivas quanto sobre desejos individuais e necessidades particulares de cada família, ampliou a participação dos usuários e facilitou a personalização dos projetos.

Tendo como referência experiências participativas como as que foram aqui relatadas, descrevemos a seguir a estratégia metodológica para a aplicação de modelos físicos modulares durante os trabalhos de assessoria técnica de interesse social na comunidade do Morro do Quilombo, em Florianópolis (SC).

PERCURSO METODOLÓGICO

O Morro do Quilombo é uma localidade de encosta pertencente ao Bairro Itacorubi, na porção central da Ilha de Santa Catarina. A comunidade que ali vive recebe investimentos severamente limitados de infraestrutura urbana, o que gera segregação espacial e desigualdades no acesso a serviços básicos. Há demanda para atendimento educacional infantil, por exemplo, bem como de espaço para acolher atividades comunitárias, como assembleias, festividades e cursos de formação para jovens e adultos. Desse modo, durante o desenvolvimento do estudo piloto do Método Particip[ATIVA], a comunidade decidiu pelo desenvolvimento de um projeto de centro comunitário e educacional em um terreno ainda desocupado de aproximadamente 5.000 m², que se estende por dois lotes com funções sociais: uma Área Comunitária Institucional (ACI) e uma Área Verde de Lazer (AVL), segundo denominação do plano diretor do município, nas proximidades de uma área de preservação permanente pela presença de nascente e curso d'água. O terreno apresenta declive

acentuado e densa vegetação, fatores que impõem desafios técnicos importantes, mas que também oferecem oportunidades de integração com a natureza local.

Com base nas demandas apontadas pelos moradores, um programa de usos e necessidades foi elaborado com foco em responder tanto às carências estruturais quanto sociais e culturais dos moradores. O programa prevê a criação de um espaço multiuso para acolher diferentes atividades, como reuniões, oficinas de capacitação, eventos sociais e culturais, além de contraturno escolar para crianças. Desse modo, o projeto arquitetônico inclui um salão comunitário, uma cozinha compartilhada, banheiros, lavanderia e escritório administrativo. Ademais, para atender à demanda por atividades educacionais e recreativas, foram incluídas três salas de aula equipadas com divisórias móveis, o que permite a reconfiguração do espaço conforme as necessidades de diferentes grupos. Na área externa, ponto de ônibus, anfiteatro, parque infantil, pomar e horta foram incorporados ao programa, com o objetivo de criar áreas de convivência e lazer que valorizam a integração com o ambiente natural e incentivam o uso sustentável do espaço.

A área edificada se organiza no terreno em dois blocos independentes: o bloco destinado ao salão comunitário e à cozinha compartilhada, com banheiros, lavanderia, escritório e ampla varanda integrada à área externa; e o bloco das salas de aula. A implantação dessas áreas foi planejada para ocupar os setores mais planos do terreno, minimizando as movimentações de terra e o uso de estruturas elevadas com pilotis. Para contornar as variações de relevo, foram projetados patamares nos espaços livres que conduzem a trilhas, direcionadas ao curso d'água na região mais ao sul do terreno, para uma experiência imersiva na paisagem local. Essa organização espacial busca, assim, integrar as demandas dos moradores, promover o uso eficiente do espaço e valorizar o ambiente natural, proporcionando à comunidade um centro multifuncional que reforça o sentido de conexão com o território.

A FERRAMENTA MODULAR

Os módulos físicos modulares foram utilizados como ferramenta para o desenvolvimento da proposta arquitetônica durante uma oficina comunitária. A concepção dos módulos se deu em função da necessidade de representar uma planta baixa para pessoas sem formação acadêmica e incentivar sua participação no desenvolvimento da volumetria da edificação e da espacialização do programa de usos e necessidades.

A inspiração para o desenvolvimento do módulos foram as *Dungeon Tiles* ou Peças de Masmorras (Figura 2), utilizadas por jogadores de *Role Playing Games* (RPG) ou jogos de interpretação de personagens. Nesses jogos, peças modulares, normalmente quadradas, se encaixam de diversas formas para criar ambientação de combate em cenários como cavernas, cidades ou ambientes temáticos do universo ficcional criado pelos jogadores. Para o projeto do Morro do Quilombo, buscou-se algo similar, que permitisse fácil alteração de acordo com a necessidade, mas com maior precisão, de modo que as dimensões fossem mensuráveis, de fácil interpretação e em escala para o projeto real.

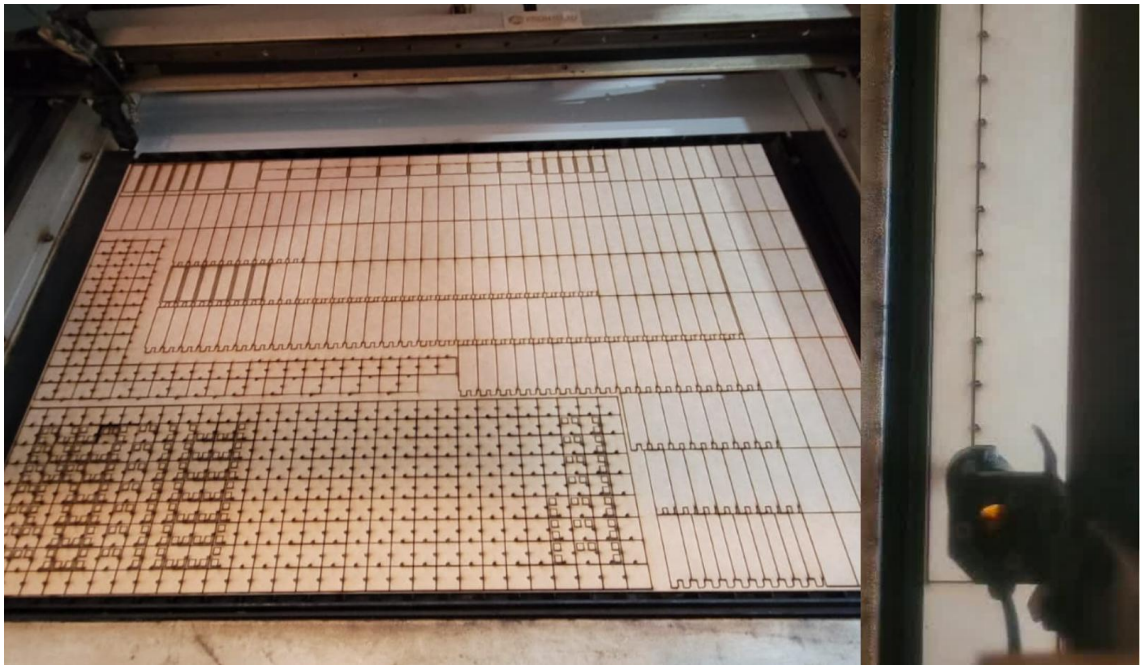
Figura 2: ***Dwarven Forge Dungeon Tiles***

Nota: Modelo disponível e amplamente comercializado.

Fonte: Dwarven Force (2024).

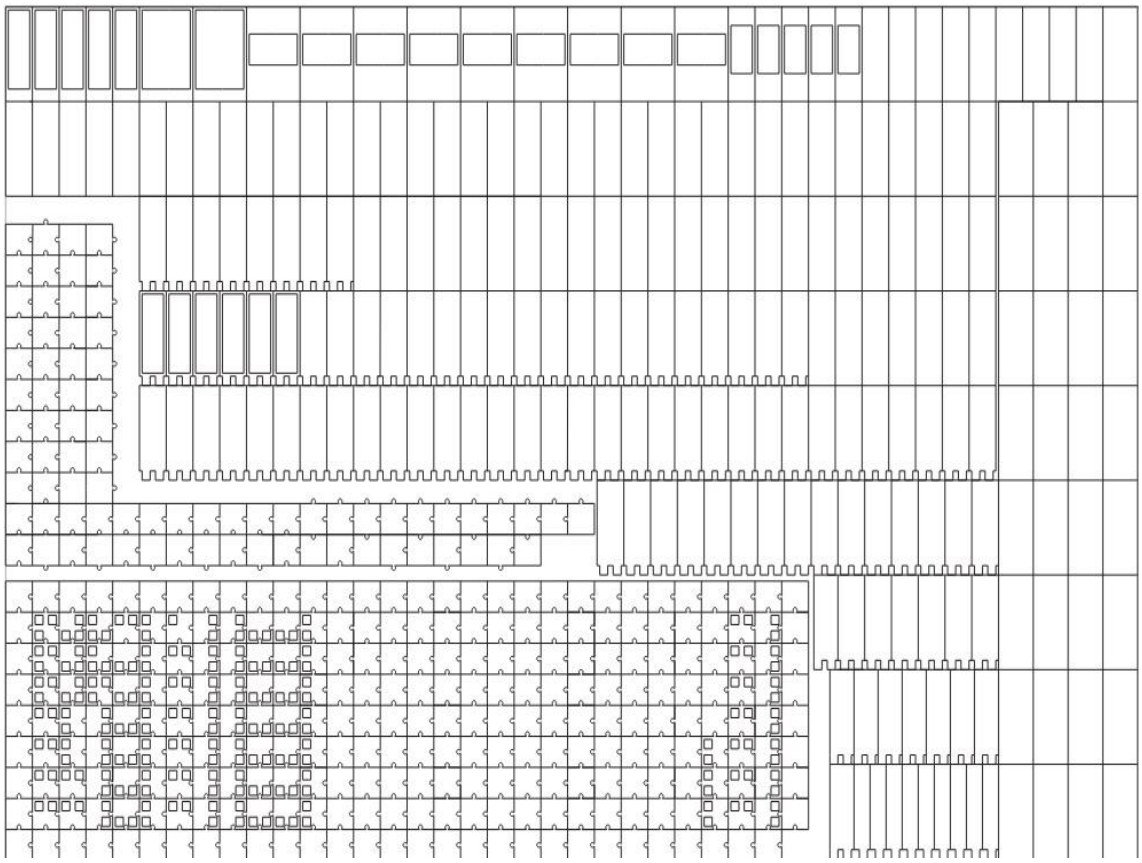
O material para a confecção das peças modulares foi o MDF (*Medium-density Fiberboard*) em placas de 850 mm por 550 mm por 6 mm, dimensões definidas pelas especificações da cortadora a laser utilizada (Figura 3). Cada peça modular representa uma porção do espaço com área de 1 m² na escala 1:50, ou seja, tem dimensão de 20 mm por 20 mm, excetuando-se as saliências e reentrâncias com função de encaixe, com extensão de 3 mm cada (Figura 4), semelhante a uma peça de quebra-cabeça. Foram desenhadas peças que representam piso, piso com paredes internas, piso com paredes externas, portas e janelas.

Figura 3: Corte realizado a laser



Fonte: as autoras.

Figura 4: *Layout* de corte



Fonte: as autoras.

A Tabela 1 especifica o tipo, as quantidades e as dimensões de todas as peças produzidas para a aplicação no estudo piloto.

Tabela 1: Relação das tipologias de peças modulares produzidas

Tipo de peças	Quantidade	Dimensões (mm)
Chão Liso Central	102	23x23
Chão Canto Esquerdo	24	23x20
Chão Canto Direito	24	23x20
Chão de Canto Superior	38	20x23
Chão de Canto Inferior	38	20x23
Chão de Canto Superior Direito	10	23x20
Chão de Canto Superior Esquerdo	10	20x20
Chão de Canto Inferior Direito	10	23x23
Chão de Canto Inferior Esquerdo	10	20x23
Chão Interno com Encaixe Superior Esquerdo	3	23x23
Chão Interno com Encaixe Superior Direito	3	23x23
Chão Interno com Encaixe Inferior Esquerdo	3	23x23
Chão Interno com Encaixe Inferior Direito	3	23x23
Chão Interno com Encaixe Inferior	20	23x23
Chão Interno com Encaixe Superior	20	23x23
Chão Interno com Encaixe Direito	20	23x23
Chão Interno com Encaixe Esquerdo	20	23x23
Porta Externa	5	20x61
Porta Janela Externa	2	40x61
Janela Externa Dupla	9	40x61
Janela Externa	5	20x61
Parede Externa	77	20x61
Parede Externa Canto	33	26x61
Porta Interna	5	20x67
Parede Interna	80	20x67
Parede Interna Canto Maior	8	18x67
Parede Interna Canto Menor	8	12x67

Fonte: as autoras.

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

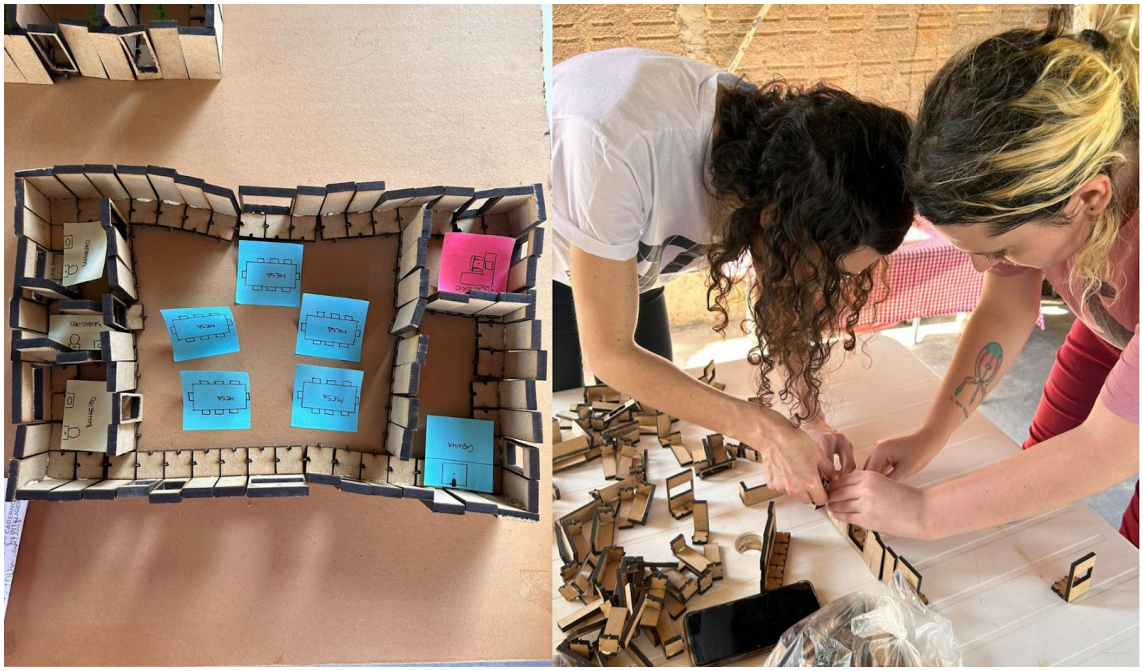
A oficina comunitária em que as peças modulares foram utilizadas ocorreu na garagem da casa de uma moradora do Morro do Quilombo, espaço já ocupado em alguns dos encontros anteriores. Na oficina, fez-se uso dos seguintes materiais: plantas baixas das edificações em estudo implantadas no terreno com destaque para as condicionantes ambientais; maquete conceitual confeccionada em isopor que evidenciava as curvas de nível da área de intervenção e a disposição dos dois blocos edificados; e o modelo físico com módulos tridimensionais (Figura 5), previamente montados para reproduzirem a espacialização da proposta conforme desenvolvida até o momento, como produto das oficinas anteriores.

Figura 5: Mesa de exposição das maquetes e modelo interativo

Fonte: as autoras.

Após a demonstração do estudo e uma breve explicação sobre como interpretar o modelo e as funções planejadas para cada ambiente, os participantes foram convidados a analisar e comentar a proposta, destacando dúvidas, aspectos positivos e negativos, e propondo alterações no modelo físico modular, com apoio da equipe técnica facilitadora. Esse procedimento foi adotado considerando-se o perfil comportamental do grupo, observado em interações anteriores, nas quais os participantes se sentiram mais confortáveis para testar variações na proposta a partir de uma forma pré-definida (Figura 6). Na próxima seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta.

Figura 6: Intervenção no modelo interativo



Fonte: as autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação do modelo físico modular, os moradores realizaram questionamentos, novas solicitações para o programa de usos e necessidades e sugeriram mudanças de diversos tipos. No entanto, preferiram que os integrantes da equipe técnica facilitadora realizassem as alterações nas peças do modelo. Assim, durante a oficina comunitária, após ampla discussão entre todos os presentes, foram feitas as seguintes modificações de projeto:

1. Ampliação do salão comunitário para acomodação de um maior número de mesas;
2. Na cozinha compartilhada, inclusão de equipamento do tipo churrasqueira, integrada à varanda externa por meio de passa-pratos;
3. Inclusão de uma despensa para armazenamento de utensílios de cozinha;
4. Possibilidade de acesso aos banheiros tanto pelo interior do salão comunitário como pela área externa, a partir do bloco de salas de aula, evitando-se a criação de novo equipamento sanitário para o setor educacional;
5. Inclusão de área de lavanderia próxima aos banheiros, com acesso externo à edificação;
6. Inclusão de cobertura pergolada para a varanda, para sombreamento e proteção contra chuva nos deslocamentos entre os dois blocos edificados;
7. Substituição das portas de correr de vidro, inicialmente previstas, por portas tipo 'camarão' em madeira, para maior segurança.

Os moradores demonstraram explicitamente satisfação em relação a outros elementos do projeto, que foram mantidos, como a possibilidade de integração das salas de aula, a possibilidade de transição entre o espaço interno e externo por meio de uma grande varanda, e a presença de um anfiteatro ao ar livre. Nota-se que a dinâmica adotada na oficina permitiu a avaliação do projeto por parte dos moradores, resultando em decisões que implicaram tanto a manutenção como a alteração de características arquitetônicas. As alterações realizadas, a sua vez, foram tanto em relação a aspectos dimensionais, como relativos à inserção de equipamentos e espaços para usos antes não previstos, novos acessos, planos de cobertura e tipologias de esquadrias. Essas modificações refletiram diretamente as demandas e preferências dos moradores durante a oficina, incorporando elementos funcionais e adequados ao contexto de uso do espaço comunitário.

A experiência também permitiu que a equipe técnica de facilitadores refletisse sobre o processo de projeto participativo a partir do uso de modelos físicos modulares. Foi possível compreender que a tipologia de materiais utilizados nas discussões e ao longo do processo criativo pode influenciar diretamente os produtos desse processo. Em conformidade com o que defenderam Dias, Braida e Unanue (2022), por exemplo, torna-se inequívoco que os blocos de montar facilitaram o estudo e a experimentação arquitetônica em tempo real, promovendo a compreensão do projeto pela experiência tátil e visual, o que potencializa o desenvolvimento de soluções inclusivas e personalizadas que atendem às necessidades dos usuários. A ferramenta modular, que representa diferentes elementos de projeto e permite uma combinação flexível desses elementos, possibilitou em nosso caso que as ideias iniciais fossem ajustadas conforme as demandas. O sistema modular dividiu o projeto em componentes independentes, permitindo que esses componentes fossem reorganizados de acordo com as sugestões e necessidades expressas pelos participantes durante as atividades de engajamento comunitário.

A ferramenta também facilitou o envolvimento dos participantes no processo criativo, porque tornou a metodologia de co-criação mais transparente: os moradores puderam visualizar as ideias com maior exatidão e sugerir ajustes no projeto. A montagem das peças de encaixe na maquete tridimensional representou as ideias de forma prática e compreensível, o que ajudou a tornar a troca de informações mais acessível. Esse tipo de visualização permitiu que todos compreendessem melhor o que estava sendo planejado, o que ajudou a evitar mal-entendidos, além de possibilitar tomadas de decisão mais eficazes e alinhadas com as expectativas coletivas. A metodologia incentivou, dessa forma, o empoderamento dos participantes, a colaboração ativa e a diversidade de perspectivas, advindas tanto da equipe técnica como da comunidade, já que o uso do modelo tridimensional físico facilita a comunicação entre os técnicos e os futuros usuários (Imai *et al.*, 2015). No estudo de Pereira *et al.* (2023) sobre o processo de planejamento participativo, os resultados mostraram que a troca de informações entre pesquisadores e usuários aumentou a precisão das soluções.

De forma semelhante à experiência aqui relatada, também Zalite e Imai (2017) encontraram que o modelo físico tridimensional permitiu que os futuros moradores de um conjunto habitacional ajustassem a espacialização do programa arquitetônico em tempo real, explorando diferentes configurações. Isso os ajudou a entender melhor as dimensões e funcionalidades, levou-os a decisões mais informadas e reforçou a comunicação entre a equipe técnica e os usuários. Na mesma direção, Pereira *et al.* (2023) defenderam que os modelos de peças físicas possibilitaram a experimentação quanto à disposição de móveis e espaços, permitindo a expressão de preferências e sugestão de melhorias, o que aumentou a confiança dos moradores e a adequação do projeto às suas necessidades.

Em nosso caso, especificamente, diferentemente de outros estudos, houve pouca interação direta dos moradores com o modelo físico: eles preferiram que os facilitadores manipulassem as peças do modelo e executassem as alterações que estavam sendo sugeridas. Isso se deve ao perfil comportamental do grupo, que já havia demonstrado anteriormente a necessidade de maior apoio por parte da equipe técnica, padrão que se repetiu com a ferramenta modular. Dessa maneira, as discussões foram acolhidas e a manipulação dos módulos ficou a cargo dos organizadores da atividade, o que não impediu a participação ativa dos moradores nem comprometeu a funcionalidade da metodologia.

CONCLUSÕES

Esse artigo teve como objetivo analisar a aplicação de uma ferramenta tridimensional modular no contexto do planejamento participativo, com enfoque no caso do centro comunitário do Morro do Quilombo, em Florianópolis. Buscou-se compreender de que maneira esse instrumento pode contribuir para a mediação entre a equipe técnica e a comunidade, promovendo um diálogo mais transparente e direto no desenvolvimento de soluções arquitetônicas e paisagísticas. A dinâmica participativa realizada utilizou um modelo físico de módulos encaixáveis como ferramenta principal, oferecendo uma abordagem tangível para traduzir conceitos arquitetônicos em formas acessíveis aos moradores. Assim, o estudo possibilitou a percepção acerca do papel dessas ferramentas no estímulo à participação ativa, permitindo que as demandas e as expectativas dos usuários fossem incorporadas de maneira mais precisa ao projeto.

Os resultados demonstraram que os modelos tridimensionais possuem um grande potencial como instrumentos de mediação, sendo eficientes na transformação de uma ideia arquitetônica em uma linguagem de mais fácil compreensão. Além disso, sua abordagem lúdica e interativa tornou o processo mais envolvente para os participantes. Durante o processo, os moradores do Morro do Quilombo participaram ativamente das discussões, sugerindo mudanças importantes, como a ampliação do salão comunitário, a adição de uma despensa e uma lavanderia, e a implementação de coberturas para área externa. Essas interações resultaram em ajustes significativos na proposta projetual, evidenciando a eficácia

dos modelos físicos na facilitação do diálogo e na construção de um entendimento mútuo entre a equipe técnica e os futuros usuários.

Uma das limitações observadas no uso da ferramenta foi a interação direta dos moradores com os módulos, já que estes preferiram delegar a manipulação das peças à equipe técnica, comunicando verbalmente as alterações que gostariam de testar no projeto. Esse aspecto destacou a relevância do papel mediador dos facilitadores no uso desse tipo de ferramenta, uma vez que diferentes perfis de grupos podem demandar diferentes formas de apoio e comunicação para expressar seus desejos de forma eficaz.

Este estudo reforça o que a literatura sobre o uso de ferramentas modulares já vem indicando: as ferramentas tridimensionais, quando bem aplicadas, podem de fato permitir uma melhor visualização, compreensão e ajuste rápido dos *layouts*, aprimorando a comunicação entre os envolvidos no processo e tornando as propostas mais alinhadas às expectativas e necessidades dos participantes. Além disso, elas podem promover maior engajamento da comunidade na concepção das soluções, o que torna o processo de planejamento mais inclusivo e adaptado ao contexto social específico.

Algumas considerações importantes podem ser feitas para a aplicação dessa ferramenta em outras pesquisas ou intervenções. A experiência em diferentes contextos e com públicos de perfis diversos, como crianças, idosos ou pessoas com mobilidade reduzida, permitiria testar a flexibilidade e a eficácia dos módulos em diferentes dinâmicas participativas, considerando as necessidades específicas de cada grupo. Outro aspecto que deve ser considerado é a importância de se obter por meio de entrevistas a apreciação de participantes de diversas faixas etárias e contextos quanto à experiência colaborativa por meio do uso da ferramenta modular, para fins de aperfeiçoamento da metodologia. Essa avaliação poderia oferecer compreensões valiosas para o aprimoramento do instrumento e dos métodos participativos, garantindo sua maior acessibilidade e efetividade.

Desse modo, o grupo de pesquisa do Laboratório de Psicologia Ambiental da UFSC seguirá desenvolvendo esta ferramenta nos próximos anos, para aprimoramento de encaixes, disponibilidade de novas peças e mobiliário. Espera-se também conhecer de forma mais aprofundada a avaliação dos participantes acerca do instrumento proposto e ampliar a diversidade de contextos de aplicação dos modelos físicos modulares na área dos estudos da Arquitetura e Urbanismo.

NOTAS

1 *Walkthrough* é uma ferramenta através da qual o pesquisador realiza uma caminhada dialogada pelo local investigado junto a pessoas-chave que possam fornecer informações sobre o lugar.

2 Para mais informações sobre o Método Particip[ATIVA], ver https://participativa.sites.ufsc.br/site/

3 O LAPAM/UFSC é um grupo de pesquisa que realiza atividades no âmbito disciplinar da Psicologia Ambiental.

4 O AMA é o escritório modelo de arquitetura e urbanismo da UFSC, que atende exclusivamente comunidades de baixa renda e populações em situação de vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

AL-KODMANY, Kheir. Visualization tools and methods for participatory planning and design. **Journal of Urban Technology**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 1-37, 2001.

ARAÚJO, Franciele Eunice; ANJOS, Rafael Silva; ROCHA-FILHO, Gilson Brandão. Mapeamento participativo: conceitos, métodos e aplicações. **Boletim de Geografia**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 128, 2017.

BASSO, Ana Carolina Formigoni. **A ideia do modelo tridimensional em arquitetura**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane Figueiredo. O uso do Lego na representação gráfica do projeto de arquitetura e urbanismo. In: Graphica: XII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. **Anais...** [s. l.: s. n.], 2017. p. 1-12.

CELANI, Gabriela; PINHEIRO, Érica; VAZ, Carlos; CYPRIANO, Débora; STOYANOV, Momchil. Imprimindo ideias: viabilização do uso de impressoras para maquetes arquitetônicas. In: International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design (Graphica), 7., 2007, Curitiba. **Anais…** Curitiba: UFPR, 2007. Disponível em: https://sites.google.com/a/tematico.arq.br/principal/Home/publicacoes. Acesso em: 21 out. 2024.

CILLERS, Elizelle Juanee; TIMMERMANS, Wim. The importance of creative participatory planning in the public place-making process. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 41, p. 413-419, 2014.

DIAS, Rafael Henriques Campos; BRAIDA, Frederico; UNANUE, Mariane Garcia. Possibilidades e limitações dos jogos de montar no processo de concepção da forma arquitetônica. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, [s. l.], v. 10, p. 22, 2022.

DWARVEN FORGE. **Classic Dungeon Core Set (Painted):** Dungeon Tiles. 2024. Disponível em: https://dwarvenforge.com. Acesso em: 20 nov. 2024.

GEEKIYANAGE, Devindi; FERNANDO, Terrence; KERAMINIYAGE, Kaushal. Mapping participatory methods in the urban development process: A systematic review and case-based evidence analysis. **Sustainability**, v. 13, p. 8992, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su13168992.

IMAI, Cesar; AZUMA, Mauricio; RODRIGUES, Rodrigo; ZALITE, Marcela. O modelo tridimensional físico como instrumento de simulação na habitação social. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 7, 2015.

IONTCHEVA, Ina. Architectural model vs architectural rendering: visualizing design. **Chaos**, 18 jan. 2024. Disponível em: https://www.chaos.com/blog/architectural-model-vs-architectural-rendering-visualizing-design. Acesso em: 21 out. 2024.

MAUREL, Pierre; BERTACCHINI, Yann. Conception, representation & mediation in participatory land planning projects: 3D physical models artefacts. In: VIème Conférence Internationale d'Intelligence Territoriale, 2008, Besançon. **Anais…** Besançon, 15-18 out. 2008.

PALMEIRA, Maria Veronica Lins. Proposta de intervenção urbana para a Barra de Jequiá, Jequiá da Praia, Alagoas. **Entre Aberta Revista de Extensão,** v. 1, n. 1, 2014.

PEREIRA, Clara Helena Bianchi *et al.* Proposta de desenvolvimento de melhorias com processo participativo de uma unidade habitacional. In: XVII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. **Anais...** [s. l.]: ANTAC, 2023. p. 1-10.

RADFORD, Antony; STEVENS, Garry. **Models:** Representations of Architecture. London: Butterworth Architecture, 1988.

ROSENFIELD, Karissa. LEGO® Architecture Studio agora disponível em todo o mundo. **Archdaily**, 15 ago. 2013. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/01-132066/lego-r-architecture-studio-agora-disponivel-em-todo-o-mundo. Acesso em: 20 nov. 2024.

SCHILLING, Rodrigo Peter *et al.* Uma abordagem bibliométrica do uso da Metodologia Lego Serious Play nas Organizações do Século XXI. **Conjecturas**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 717-735, 2021.

SUN, Lei; FUKUDA, Tomohiro; TOKUHARA, Toshiki; YABUKI, Nobuyoshi. Differences in spatial understanding between physical and virtual models. **Frontiers of Architectural Research**, v. 3, n. 1, p. 28-35, 2014.

ZALITE, Marcela Gomes de Albuquerque; IMAI, César. O modelo físico ajustável para a identificação das prioridades dos usuários de habitação de interesse social. **PARC - Pesquisa em Arquitetura e Construção,** v. 8, n. 1, p. 20-31, 2017.

ZEISEL, John. **Inquiry by Design:** Environment/Behavior/Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape, and Planning. New York: W. W. Norton & Company, 2006.