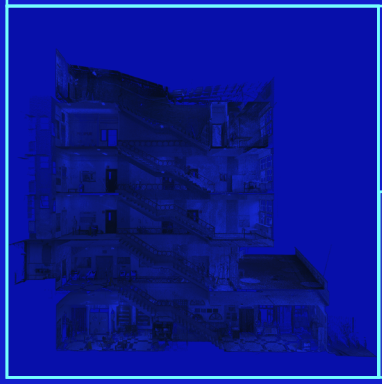
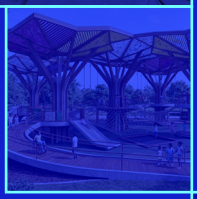
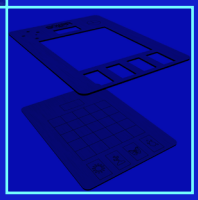
investigações
em inovação e tecnologia
aplicadas à arquitetura
e ao design_



investigations
into Innovation and Technology in
*Architecture and Design_*







Léia M. Bruscato ▪ César Kieling
_organizadores ▪ *edited by*

marcavisual
PGDESIGN UFRGS
I T A D

investigações

em inovação e tecnologia aplicadas à arquitetura e ao design_

investigations
*into Innovation and Technology in Architecture and Design_*

Léia M. Bruscato
César Kieling
_organizadores

marcavisual
PGDESIGN UFRGS
I T A D

Avaliação de inteligências artificiais generativas (GenAI) no processo projetual de um parque infantil: da ideia à modelagem

Evaluation of generative artificial intelligence (GenAI) in the design process of a children's playground: from idea to modeling

Cássia Mano Moraes ▪ *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*
Juliana Guarnieri ▪ *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*
Mariana Piccoli ▪ *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*
Léia Miotto Bruscato ▪ *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

resumo

O uso de inteligências artificiais generativas (GenAIs) tem promovido mudanças no processo projetual em campos como Design e Arquitetura, especialmente nas etapas de conceitualização e representação final. Com base nos conceitos de design paramétrico e desenho universal, esta pesquisa avalia doze ferramentas, incluindo *Nano Banana*, *DALL-E 3* e *Stable Diffusion*, na geração de conceitos para projeto de um parque infantil. A metodologia, de caráter exploratório e qualitativo, fundamenta-se em revisão teórica e na aplicação de um mesmo *prompt* para avaliar as diferentes respostas das GenAIs. Os resultados mais adequados segundo os critérios de avaliação foram posteriormente desenvolvidos em ambiente tridimensional na IA Tripo 3D, originando três modelos digitais. Os resultados indicam o potencial dessas ferramentas na geração de referências visuais, evidenciando seu uso como suporte às etapas iniciais do processo de projeto em arquitetura.

Palavras-chave
inteligência artificial;
modelos generativos;
parques infantis;
processo projetual;
arquitetura.

abstract

Generative artificial intelligence (GenAI) has recently achieved significant changes in the design process in fields such as Design and Architecture, especially in the concept and final representation stages. Based on the concepts of parametric and universal design, this research evaluates twelve tools, including Nano Banana, DALL-E 3, and Stable Diffusion, in generating conceptual images for a playground project. The methodology is exploratory and qualitative and based on literature review and the application of the same prompt to evaluate the different responses of the GenAIs. The best rated results according to the evaluation criteria were subsequently developed in a three-dimensional environment in the Tripo 3D AI, resulting in three digital models. The results indicate the potential of these tools in generating visual references, highlighting their use as support for the initial stages of the architectural design process.

Keywords
artificial intelligence;
generative models;
playgrounds;
project workflow;
architecture.

1 Introdução

Os parques infantis são equipamentos vitais no espaço urbano, transcendendo o mero entretenimento para se consolidarem como territórios fundamentais na garantia da cidadania da infância e na materialização do direito das crianças de usarem ativamente a cidade (Sarmento, 2018). O brincar é uma necessidade intrínseca e um motor central do desenvolvimento integral: físico, cognitivo, social e emocional (Brasil, 2012; Hirsh-Pasek *et al*., 2008). No ambiente público, a vivência lúdica atua como um catalisador de urbanidade, favorecendo interações que combatem o isolamento imposto pelas dinâmicas urbanas contemporâneas (Santos; Sampaio, 2024; Gill, 2017). Quando projetados sob diretrizes naturalizadas, estes espaços mitigam o "déficit de natureza" e funcionam como infraestrutura verde, otimizando a regulação microclimática, promovendo a adaptação climática e fortalecendo a conexão emocional e de pertencimento da criança com a biosfera (Brasil, 2025; Chawla, 2020).

O modelo contemporâneo de planejamento urbano resultou na "insularização" e no confinamento da infância em espaços privados e ambientes institucionais (Sarmento, 2018). Para reverter esse cenário, a reinserção das crianças exige a devolução do espaço público à escala infantil, assumindo que a presença autônoma da criança é o maior indicador do sucesso e da qualidade de vida de uma cidade (Gill, 2017; Gill, 2021). Essa abordagem fundamenta-se no princípio de que vias adequadas, lúdicas e seguras para as crianças são, invariavelmente, benéficas para todas as gerações e comunidades (Santos; Sampaio, 2024). Isso demanda a criação de rotas caminháveis e o fomento de uma infraestrutura contínua que garanta o direito de apropriação democrática do território por meio do brincar fora de muros (Gill, 2021).

O brincar é o principal meio de aprendizado e aquisição de competências na infância (Hirsh-Pasek *et al*., 2008). Para crianças com deficiência, o engajamento lúdico é crítico para a descoberta da autonomia e construção da identidade ocupacional (Figueiredo; Souza; Silva, 2016). Diferencia-se a mera atividade física da

"ocupação" lúdica, que envolve escolha, imaginação e relacionamento interpessoal (Skär; Prellwitz, 2007). Um desenvolvimento verdadeiramente inclusivo ocorre quando o espaço construído permite que a diversidade infantil compartilhe o mesmo espaço imaginativo e negocie regras coletivas. A inclusão no brincar mitiga estigmas sociais desde a primeira infância e promove o desenvolvimento de empatia e aceitação mútua entre os pares (Burke, 2013; Schulze, 2020).

Os *playgrounds* convencionais falham sistematicamente em promover a equidade por serem fundamentados em concepções normativas de corpos, ignorando a diversidade (Burke, 2013; Moore; Boyle; Lynch, 2023). A predominância de barreiras físicas (como bordas, ausência de rampas e pisos inadequados) impede a manobrabilidade de cadeiras de rodas, limitando a brincadeira autônoma (Brown *et al*., 2021; Skär; Prellwitz, 2007). Soma-se a isso o paradigma da acessibilidade "tokenista", onde o design cumpre regras mínimas apenas para evitar litígios, focando na hipersegurança e negligenciando o valor lúdico, o "risco benéfico" e os estímulos sensoriais (Gill, 2021; Burke, 2013). O impacto cumulativo dessas inadequações fortalece barreiras atitudinais, gerando a segregação e a percepção de um espaço dividido entre "nós e eles", o que impede a interação social genuína entre crianças com e sem deficiência (Wenger *et al*., 2023; Schulze, 2020).

Diante desse cenário, o potencial do design contemporâneo e das tecnologias digitais surge como uma alternativa para a criação de soluções mais equitativas. A exploração da Inteligência Artificial (IA) como geradora de conceitos justifica-se por sua capacidade de inovação: Chornobai *et al*. (2023) afirmam que os modelos generativos (baseados em um vasto banco de dados) são capazes de gerar, a partir de comandos (*prompts*) textuais, imagens que apresentam grande potencial para estimular a criatividade e orientar o início do desenvolvimento de projetos a partir da criação de referências gráficas e da formação de um repertório conceitual.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é experimentar a geração de ideias por IAs generativas (GenAIs) e desenvolver um conceito de projeto que envolva o design paramétrico e os princí-

pios de desenho universal, visando uma solução responsiva para parques infantis. A presente investigação visa ampliar os estudos já desenvolvidos baseados na geração de imagens conceituais por GenAIs (Jiang *et al*., 2026; Shi *et al*., 2024; Li *et al*., 2023; Ponzio *et al*., 2023), incluindo, além da avaliação comparativa dos *outputs*, a geração de modelos tridimensionais editáveis na IA TripoSR (Tochilkin *et al*. 2024), a partir dos resultados avaliados como os mais adequados conforme os critérios estabelecidos.

Os objetivos específicos compreendem: (1) avaliar doze diferentes ferramentas de IA generativas a partir de um mesmo *prompt*; (2) analisar os resultados com base nos critérios de desenho universal e paramétrico; e (3) modelar tridimensionalmente as melhores alternativas de proposta.

Como resultados esperados, busca-se comprovar o potencial das GenAIs na geração de referências visuais viáveis para as etapas iniciais de projetos em arquitetura e design. A pesquisa evidencia, assim, a aplicação prática destas ferramentas ao aliar os princípios do desenho universal, essenciais a um parque infantil, ao potencial de soluções responsivas do design paramétrico.

2 Desenho universal em parques infantis

Segundo Gabrilli (2008), o Desenho Universal (DU) constitui uma abordagem projetual que visa democratizar o acesso a ambientes, produtos e serviços, contemplando a diversidade de usuários sem a necessidade de adaptações específicas. Ao considerar diferentes idades, habilidades e características individuais, busca garantir uso seguro, autônomo e equitativo por todos, desde a infraestrutura urbana até objetos cotidianos. A meta é que qualquer ambiente ou produto poderá ser alcançado, manipulado e usado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, sua postura ou sua mobilidade. Dessa forma, configura-se como um princípio inclusivo que supera soluções segmentadas e promove acessibilidade de maneira ampla na sociedade.

A abordagem do Desenho Universal apresenta princípios bem claros, desenvolvidos em 1997 por um grupo de trabalho

composto por arquitetos, designers de produto, engenheiros e pesquisadores de design ambiental, que podem servir como diretrizes para orientar os projetos. São eles: 1) uso equitativo (o projeto deve servir a pessoas com diferentes capacidades, oferecendo condições iguais de uso, segurança e conforto); 2) flexibilidade de uso (deve permitir diferentes formas de utilização, adaptando-se às preferências, habilidades e ritmo de cada usuário); 3) uso simples e intuitivo (fácil de entender, independentemente da experiência, linguagem ou nível de atenção do usuário); 4) informação perceptível (as informações essenciais devem ser comunicadas de maneira clara, utilizando diferentes formas, como visual, sonora e tátil); 5) tolerância ao erro (reduzir riscos e consequências de erros, prevenindo acidentes e oferecendo mecanismos de segurança); 6) pouca exigência de esforço físico (o uso deve ser confortável e exigir o mínimo de esforço, evitando fadiga e movimentos desnecessários); 7) tamanho e espaço adequados (deve haver espaço suficiente para acesso, alcance e uso, considerando diferentes corpos, posturas e necessidades de mobilidade) (Gabrilli, 2008; *Centre for Excellence in Universal Design*, 2026).

O Desenho Universal transcende a remoção de barreiras arquitetônicas para se configurar como a "arquitetura da participação social" (Moore; Boyle; Lynch, 2023). Aplicado a parques infantis (conceito de *Universal Design for Play* – UDP), o DU visa conceber ambientes que possam ser utilizados de forma equitativa por todos, sem necessidade de adaptações especializadas segregadoras (Wenger *et al*., 2026). Na prática, exige uma abordagem holística: não se trata de aplicar o DU a cada componente isolado do parque de forma que toda criança faça tudo, mas de garantir que o ambiente como um todo oferece uma teia de oportunidades diversificadas, com níveis graduais de desafio e risco lúdico, englobando elementos físicos, sensoriais e sociais que promovam a interação comunitária (Wenger *et al*., 2026; Brown *et al*., 2021).

A transição de espaços "adaptados" para "inclusivos" reflete uma mudança estrutural (Burke, 2013). Parques adaptados adotam um *design* compensatório, instalando equipamentos segregados (ex: um balanço exclusivo para cadeirantes) que, embora

cumpram normas técnicas, reforçam a separação física e o estigma (Burke, 2013; Gill, 2021). Em contraste, os parques inclusivos baseiam-se no Desenho Universal para acolher a diversidade em uma solução espacial integrada, focando tanto na acessibilidade física quanto na usabilidade social (Moore; Boyle; Lynch, 2023; Wenger *et al*., 2023). Em um parque inclusivo, não há demarcação de brinquedos por tipo de deficiência, mas sim um design unificado que encoraja crianças de diferentes habilidades a brincarem juntas no mesmo equipamento, promovendo a verdadeira integração (Wenger *et al*., 2026).

2.1 Breve panorama de normas técnicas e diretrizes

A concepção de espaços lúdicos é amparada por normativas como a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU e legislações brasileiras de acessibilidade (Decreto nº 5.296/2004) (Brasil, 2009; Moore; Boyle; Lynch, 2023). No Brasil, o projeto depende da ABNT NBR 9050 para parâmetros gerais de acessibilidade e da ABNT NBR 16071 para requisitos rigorosos de segurança e superfícies em *playgrounds* (Santos; Sampaio, 2024). Contudo, a estrita conformidade técnica e a hipersegurança ditada pelas normas não garantem a inclusão social nem a qualidade lúdica (Gill, 2021; Wenger *et al*., 2026). Pesquisadores alertam que o design deve ir além dos limites da legislação básica de acessibilidade, utilizando o Desenho Universal como processo estratégico para equilibrar a mitigação de riscos inaceitáveis com a provisão de experiências sociais e motoras desafiadoras (Moore; Boyle; Lynch, 2023; Wenger *et al*., 2026).

Diante da complexidade de projetar espaços lúdicos que integrem simultaneamente os sete princípios do Desenho Universal e transcendam a mera conformidade legal, a exploração de novas abordagens metodológicas torna-se essencial. Nesse contexto, a utilização de ferramentas digitais avançadas, unindo os preceitos do design paramétrico à capacidade generativa da Inteligência Artificial, surge como uma alternativa promissora para auxiliar o projetista na concepção ágil de alternativas espaciais que sejam, a um só tempo, equitativas, seguras e instigantes.

Não foram encontrados estudos que avaliem a capacidade das GenAIs em incluir na geração do conceito de parque infantil as premissas do desenho universal, logo este aspecto também será discutido neste capítulo.

3 Inteligência artificial na geração de conceitos de arquitetura

A Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência que procura não apenas compreender, mas construir sistemas inteligentes capazes de simular capacidades cognitivas humanas (Nilsson, 2009; Russell e Norvig, 2013). O subcampo investigado no capítulo é a Inteligência Artificial Generativa (GenAI) com foco na geração de imagens inéditas, baseadas em padrões identificados em bases de dados por meio de descritores (Fahry e Brery, 2026). Segundo Bernstein (2022), o poder de previsão "é talvez a implicação mais importante da IA para o processo de design". O uso de GenAI tem transformado as áreas criativas como arquitetura e design, ampliando as possibilidades de idealização de projetos principalmente na etapa conceitual (Naspolini, 2025), contudo, seu potencial de avaliação e capacidade de uso imediata em fluxos de trabalho são pouco explorados (Yannoudes, 2025). Para Chornobai *et al*. (2023) a apropriação de modelos generativos a partir do agenciamento humano ativo para o contexto arquitetônico, uma vez que a cocriação com a máquina é um processo que contribui para respostas alternativas, potencializando inovação e criatividade.

O emprego de metodologias generativas na arquitetura ocorre desde a década de 1960, com a adoção de sistemas baseados em regras, incluindo linguagem de padrões, formas modulares, softwares e técnicas de padronização, voltados à automação de processos e à definição formal (Yannoudes, 2025). O uso da Inteligência Artificial Generativa, sobretudo os modelos de geração de texto para imagem (*text-to-image*) como DALL-E, Nano Banana e Stable Diffusion, pode atuar como um colaborador no processo de criação, garantindo maior produtividade na idealização dos projetos e explorando possibilidades para simular cenários (Silva e

Oliveira, 2023; Rangel *et al*., 2024). O uso dessas ferramentas evidencia a necessidade de avaliação sobre os resultados produzidos quanto à qualidade estética, viabilidade técnica e adequação das imagens generativas ao *prompt* fornecido (Castro e Santos, 2025; Ibrahim *et al*., 2026).

A integração entre GenAI e a parametrização no design têm demonstrado resultados promissores, em que a exploração da complexidade de formas a partir da variação de parâmetros e dinâmicas específicas em cada contexto além de ser inovador (Fagundes, 2025), proporciona maior agilidade no processo criativo (Tridapalli *et al*., 2024; Rebouças, 2025). Nesta pesquisa, utiliza-se o conceito de design paramétrico – o conjunto de variáveis ou princípios geradores constituídos por regras, onde modificar a geometria é possível pelo ajuste desses atributos, gerando inúmeras possibilidades formais pela manipulação dos parâmetros (Schumacher, 2015). Denomina-se parametrização o procedimento de desenvolver objetos cujas variáveis podem ser manipuladas pelo usuário, sendo tais objetos chamados de *objetos paramétricos* (Maidana *et al*., 2019).

4 Método

O estudo apresenta uma abordagem qualitativa e exploratória. Segundo Gil (2002) a abordagem qualitativa tem como objetivo compreender e interpretar os fenômenos complexos, neste caso a avaliação de imagens generativas a partir dos critérios estabelecidos pelas pesquisadoras. A investigação de um fenômeno ainda em desenvolvimento como o uso de GenAIs no processo projetual em arquitetura, classifica a pesquisa como exploratória, cujo foco é identificar potencialidades e limitações dessas ferramentas nas etapas conceituais de projeto.

A pesquisa foi norteada pela questão *"as IAs generativas são capazes de gerar imagens conceituais para o projeto de um parque infantil, atendendo aos critérios de desenho universal e paramétrico definidos?"* A definição pelo objeto de estudo (parque infantil) deu-se pela relação entre as formas e volu-

mes, necessidade de segurança e menor obviedade que outras tipologias arquitetônicas.

Realizou-se o levantamento bibliográfico para proporcionar maior familiaridade com o tema e identificar as IAs generativas empregadas para projeto de arquitetura. Os experimentos foram divididos em três etapas: inicialmente, um mesmo *prompt* foi utilizado como input em diferentes geradores de imagens por inteligência artificial. Os critérios de seleção destas IAs consistiram no uso em estudos prévios que tratam de projeto de arquitetura e design; caráter gratuito para facilitar a replicabilidade em diferentes contextos; e o ranking de avaliação online de imagens generativas, o *Image Arena*, onde o desempenho é medido através de testes cegos de preferência dos usuários para o período pesquisado (*Image Arena*, 2026[1]). Assim, as doze GenAIs selecionadas foram: ChatGPT, Dall-E 3, DeeVid 3.0, DreamStudio, Flux, LookX, Leonardo AI, Midjourney, Nano Banana, SeeDream, Stable Diffusion e Qwen.

A estrutura de *prompt* engloba a descrição da natureza da edificação, o tipo de projeto a ser desenvolvido (equipamento de playground com estrutura modular), o estilo visual (paramétrico e orgânico), a definição de incluir os princípios de desenho universal, a inspiração estética (árvores de ipê), os materiais construtivos (madeira e concreto) e as informações de como essa imagem deveria ser apresentada, em termos de ambiência, luz e localização (realista, texturas detalhadas, escala humana, visualização de estilo arquitetônico, visão panorâmica).

Para a realização dos experimentos, o *prompt* foi elaborado conjuntamente pelas três autoras, por meio de discussões teóricas, sem o uso de IA textual para sua redação inicial. Optou-se por inserir o comando em um estado exploratório não treinado (*zero-shot*), ou seja, não houve a inserção prévia de diretrizes normativas detalhadas ou o fornecimento de textos-base para que as inteligências artificiais "estudassem" os conceitos antes da geração. O objetivo foi avaliar a interpretação *default* de cada GenAI, baseando-se exclusivamente em seus bancos de dados probabilísticos diante de requisições complexas.

1. *Image Arena* é uma plataforma online de avaliação desenvolvida para medir o desempenho de modelos de geração de imagem por IA através de testes cegos. A plataforma serve como um termômetro em tempo real do estado da arte da computação visual, focando na percepção humana subjetiva em vez de métricas puramente matemáticas (*https://artificialanalysis.ai/image/arena*).

Nesse sentido, é importante esclarecer as limitações estruturais do *prompt* utilizado. Premissas de acessibilidade bastante específicas e desejadas para o projeto, como a concepção de escorregadores largos o suficiente possibilitando que os cuidadores escorreguem junto às crianças, tendem a ser pouco compreendidas pelas IAs apenas com a menção aos "princípios do desenho universal". Como essas especificidades dimensionais não são regras explícitas na maioria das normas técnicas globais de acessibilidade, a máquina tem dificuldade em deduzi-las autonomamente. Caso o objetivo fosse a precisão técnica absoluta, a prática ideal envolveria a inserção prévia de instruções minuciosas e fontes teóricas para balizar a geração.

Os experimentos de geração de imagens foram realizados em um equipamento com processador Intel® Core™ Ultra 7 155H (3.80 GHz), 32 GB de memória RAM, placa gráfica dedicada NVIDIA GeForce RTX 4060 (8 GB) e sistema operacional de 64 bits. A aplicação das IAs generativas selecionadas foi conduzida por apenas uma das autoras, realizando os testes em um único dia. Como rigor metodológico para avaliar a capacidade de acerto imediato das ferramentas, salvaram-se apenas os primeiros resultados gerados por cada plataforma, sem que houvesse qualquer tipo de iteração, ajuste de *prompt* ou correção gráfica na geração de elementos arquitetônicos envolvendo crianças, cabe destacar que esse é um viés inerente à metodologia do estudo, uma vez que o mesmo *prompt* pode gerar resultados diferentes a depender do perfil e utilização das IAs generativas. A autora que conduziu as interações com as inteligências artificiais é arquiteta e pesquisadora com *expertise* na área de design em espaços urbanos, cujo foco de estudo é a promoção da autonomia e a participação infantil nos processos de mudança das cidades. Por já ter utilizado GenIAs na geração de elementos arquitetônicos envolvendo crianças, cabe destacar que esse é um viés inerente à metodologia do estudo, uma vez que o mesmo *prompt* pode gerar resultados diferentes a depender do perfil e utilização das IAs generativas.

Os critérios de avaliação apresentados no Quadro 1 foram elaborados pelo grupo de autoras, fundamentados na revisão

bibliográfica sobre desenho universal e design paramétrico. Vale ressaltar que não foram utilizadas ferramentas de IA textual para elaborar os critérios de avaliação, formular ou interpretar os resultados.

Posteriormente, avaliaram-se as imagens geradas (*outputs*) de forma comparativa, conforme oito critérios estabelecidos (Quadro 1) derivados do *prompt* e utilizando um sistema de pontuação, onde "sim" corresponde a 1 ponto (atende ao critério de forma satisfatória), "não" corresponde a 0 (não atende ao critério) e "parcialmente" corresponde a 0,5 (atendia de forma regular). Assim, a pontuação máxima de uma imagem, se atender de forma satisfatória a todos os critérios, será de oito pontos.

Critérios	Abreviação
Corresponde aos princípios de desenho universal	C1
Possibilidade de adaptação do resultado para diferentes tipologias	C2
Referência e identificação com a natureza (ipês)	C3
Presença de dois materiais construtivos (madeira e concreto)	C4
Incluiu elementos para escorregar, pular e se pendurar e rampas	C5
Design paramétrico e orgânico	C6
Previsão de sombreamento	C7
Estrutura tecnicamente viável	C8

Quadro 1: Critérios de avaliação para as imagens geradas por IAGs. Fonte: autoras (2026).

A análise foi realizada verificando se as imagens apresentavam as características descritas nos *prompts* e se existia uma correspondência coerente entre os *outputs* gerados e os critérios. A última etapa do experimento consistiu na conversão das três imagens com melhor pontuação em modelos tridimensionais, utilizando a ferramenta de IA TripoSR (Tochilkin *et al*. 2024). Embora o processamento básico seja oferecido gratuitamente pela plataforma, optou-se pela contratação do plano pago para viabilizar a exportação dos arquivos, garantindo acesso às funcionalidades de segmentação e refinamento da malha, relevantes para o pós-processamento dos modelos gerados.

5 Resultados

5.1 Geração e avaliação de imagens conceituais

As imagens foram geradas em abril de 2026, utilizando o *prompt* a seguir, escrito em língua inglesa: *"a playground equipment with modular structure considering a parametric and organic style. Use the principles of universal design, ensuring accessibility for all children, featuring inclusive ramps, gentle slopes, wide platforms, hanging elements, slides, and rope-based climbing and jumping areas, including shaded areas. Inspired by brazilian ipê trees, made with wood and concrete, located in a green park with a summertime atmosphere. High realism, architectural visualization style, detailed textures, human scale, wide-angle view[2]"*.

2. Tradução: Um parque infantil com estrutura modular, em estilo paramétrico e orgânico. Utilize os princípios do design universal, garantindo acessibilidade para todas as crianças, com rampas inclusivas, declives suaves, plataformas amplas, elementos suspensos, escorregadores e áreas de escalada e salto com cordas, incluindo áreas sombreadas. Inspirado nas árvores de ipê brasileiras, construído em madeira e concreto, está localizado em um parque verde com atmosfera de verão. Alto realismo, estilo de visualização arquitetônica, texturas detalhadas, escala humana, visão panorâmica.

A seguir, serão apresentadas as imagens geradas por cada uma das doze GenAIs com sua avaliação correspondente. Cabe destacar que algumas GenAIs geram mais de uma imagem com o mesmo *prompt*; nesses casos, as autoras realizaram uma seleção de qual estava mais coerente com os objetivos do projeto. No Quadro 2 podem ser vistas as imagens geradas em ordem alfabética, seguidas da avaliação conforme critérios e a soma da pontuação.

Quadro 2: Avaliação das imagens geradas pelas IAGs conforme critérios estabelecidos. Fonte: autoras (2026).

Imagem Gerada	GenAI	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Soma
	ChatGPT	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	7
	Dall-E 3	0	0,5	1	0,5	1	1	1	0	5

Imagem Gerada	GenAI	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Soma
	DeeVid 3.0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	7,5
	DreamStudio	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	4,5
	Flux	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	3
	LookX	0	0,5	0	1	0	0	0,5	1	3
	Leonardo AI	0	1	0	0,5	0,5	0	1	1	4

Imagem Gerada	GenAI	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Soma
	Midjourney	0	0,5	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	3,5
	Nano Banana	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	SeeDream 4.0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	7,5
	Stable Diffusion	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	6
	Qwen	0	1	1	1	0,5	0,5	1	1	6

A maioria das GenAIs não aplicaram os princípios de desenho universal (C1) nos *outputs*. Há acessos somente por escadas, rampas com degraus, espaços altos sem guarda-corpo adequado e ten-

tativas de rampas, porém muitas vezes com ângulos incompatíveis com uma subida por cadeira de rodas, por exemplo. As imagens geradas pelo ChatGPT, DeeVid, SeeDream e Stable Diffusion foram avaliadas como "atende em partes", pois há previsão de rampas, apesar do ângulo de subida previsto não ser o ideal, apresentar um degrau no meio da rampa (ChatGPT) ou a rede de subida acabar em um guarda corpo (SeeDream). A única GenAI que se considerou atender ao critério de desenho universal foi o Nano Banana, que inseriu rampas curvas com guarda corpo gerando acesso por ambos os lados do *playground*, além de telas de proteção e escorregadores largos.

Em relação à possibilidade de adaptação do resultado para diferentes tipologias (C2) houve entendimento do conceito de modularidade na maioria das GenAIS. Porém, algumas apresentarem ideias muito retilíneas ou muito amplas, sem possibilidade de separação em módulos. Sobre referência e identificação com a natureza e árvores de ipês (C3), a compreensão foi diversa: algumas IAs utilizaram um conceito genérico de árvore (ChatGPT, DALL-E, DeeVid, SeeDream, e Qwen); outras não incorporaram o conceito à imagem gerada (como Flux, LookX, Leonardo AI e Midjourney); DreamStudio e Stable Diffusion fizeram alguma referência mais abstrata e geométrica às árvores; e somente o NanoBanana utilizou a questão das cores das folhas de uma forma considerada coerente, como cobertura.

Alguns conceitos gerados não aplicaram os materiais definidos (C4), como o gerado pelo Flux, ou deram muito mais ênfase a apenas um deles (DALL-E, DreamStudio e Leonardo AI). Excetuando-se essas, as demais GenAIs apresentaram boas soluções na aplicação dos materiais (madeira e concreto). Sobre a presença de elementos para escorregar, pular, se pendurar e rampas (C5) a pontuação integral foi dada quando eram apresentados três ou mais dos requisitos. Assim, ChatGPT, Dall-E, DeeVid, Nano Banana e SeeDream foram os únicos a pontuar 1. Os demais apresentavam somente dois elementos – escorregador e balanços, normalmente – ou no caso do LookX, somente uma rede para escalada.

A aplicação do conceito de design paramétrico e orgânico (C6) gerou algumas respostas confusas, talvez pela base de dados dessas GenAIs não terem informação suficiente sobre os conceitos. Algumas apresentaram elementos passíveis de parametrização (como a estrutura central remetendo a elementos arbóreos), como DreamStudio, Qwen e Stable Diffusion; já LookX e Leonardo Ai não apresentaram elementos paramétricos nem de forma estética. Em relação à previsão de sombreamento (C7), julgada importante para gerar espaços protegidos do sol para brincar ao ar livre, os resultados apresentados pelas imagens foram considerados coerentes. Apenas DreamStudio, LookX e Midjourney não compreenderam o requisitado – sendo que o último inseriu o *playground* gerado em uma área densamente arborizada, mas não gerou coberturas no próprio elemento arquitetônico.

Por último, o critério de estrutura tecnicamente viável (C8) foi pontuado de forma integral por quase todas as GenAIs, com exceção de DALL-E, que gerou um elemento vertical considerado inseguro para um brinquedo infantil, além de formas orgânicas incompatíveis com os materiais e por isso não atendeu ao critério; além de Flux e Midjourney, que atenderam de forma parcial, mas que demandariam várias alterações técnicas para gerar viabilidade.

Após a pontuação, os melhores resultados na geração de imagens com o *prompt* especificado foram DeeVid (7,5 pontos), Nano Banana (8 pontos) e SeeDream (7,5 pontos). As IAs Deevid e SeeDream (Figura 2) apresentam várias semelhanças nas imagens geradas, com duas estruturas centrais remetendo à forma de árvores primordialmente em madeira, que geram o sombreamento e servem como pilar central para plataformas elevadas, de onde partem os escorregadores. Ambos tiveram aplicações muito semelhantes dos materiais (madeira e concreto), utilizaram balanços largos e elementos para pendurar partindo da cobertura. O tamanho do *playground* como elemento único foi considerado compacto, adaptável a diferentes tipologias de praças.



Figura 1: Imagens geradas pelo DeeVid (esquerda) e SeeDream (direita).
Fonte: autoras (2026).

A alternativa gerada pelo Nano Banana (Figura 3) destaca-se por propor a utilização de um espaço mais amplo. O arranjo apresenta estruturas centrais mistas, em madeira e concreto, que remetem a troncos de árvores e asseguram o sombreamento. A cobertura, por sua vez, é concebida com um material translúcido e colorido (possivelmente policarbonato), em clara referência à coloração típica dos ipês. O sistema modular e contínuo dessa cobertura evidencia a capacidade de parametrização e o caráter responsivo do modelo. Adicionalmente, os módulos lúdicos atrelados aos suportes verticais possibilitam configurações de múltiplos tamanhos e usos. Tal conexão garante a fluidez espacial e a exploração livre do ambiente, exigindo apenas pequenas adequações projetuais para consolidar a acessibilidade plena e a autonomia no brincar inclusivo.



Figura 2: Imagem gerada pelo NanoBanana.
Fonte: autoras (2026).

Apesar de obterem as maiores pontuações na avaliação conceitual, uma análise mais rigorosa das imagens geradas pelo Nano Banana e DeeVid revela conflitos técnicos com as normas de acessibilidade e segurança. Outras críticas à imagem gerada podem ser feitas quanto à materialidade das rotas de circulação: o uso de piso ripado de madeira em rampas, por exemplo, gera trepidação e dificulta a manobrabilidade segura de usuários de cadeiras de rodas. Observa-se também a inexistência de patamares de descanso em trechos de rampa contínua, elementos essenciais no Desenho Universal. No que tange à identificação com a natureza (critério C3), fica evidente que a ausência de fontes de dados botânicos regionais alimentadas na IA limitou uma adequada interpretação das características morfológicas da vegetação brasileira, como a estrutura e a copa dos ipês, resultando em representações abstratas ou plastificadas.

A partir das imagens selecionadas, foi utilizada a GenAI Tripo 3D objetivando a geração de modelos tridimensionais virtuais em modelo .stl, que poderão ser avaliados de forma volumétrica por vários ângulos.

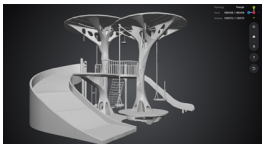
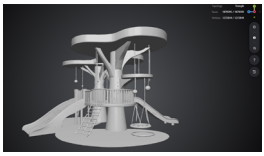
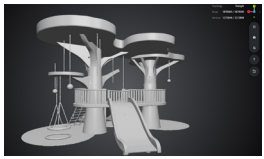
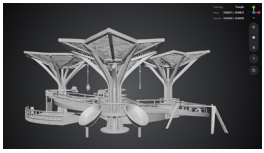
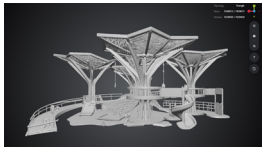
5.2 Modelagem tridimensional virtual por Inteligência Artificial

Os modelos dos resultados melhores avaliados foram gerados em abril de 2026, utilizando a GenAI Tripo 3d, cujo processamento resultou em imagens de vários pontos de vista dos parques infantis, incluindo o arquivo modelado em extensão .stl. Os critérios de avaliação (Quadro 3) são um pouco distintos das imagens generativas: verificar se a modelagem gerada mantém as proporções da imagem fornecida; avaliar estabilidade estrutural no modelo; verificar se as informações de partes não-visíveis da imagem foram reconstruídas adequadamente; verificar se o modelo gerado possui integração com software de pós-processamento e a necessidade de edição do modelo.

Critérios	Abreviação
Proporção geométrica em relação à imagem generativa	C1
Estabilidade estrutural do modelo	C2
Reconstrução de partes não-visíveis	C3
Integração com softwares de pós-processamento	C4
Necessidade de pós-processamento do modelo	C5

Quadro 3: Critérios de avaliação para os modelos gerado pela Tripo 3D.
Fonte: autoras (2026).

A seguir, serão apresentados os modelos gerados e sua avaliação correspondente (Quadro 4). Importante destacar que até o momento da publicação, não foram encontradas IAs gratuitas para geração tridimensional cujo arquivo resultante possa ser baixado de forma editável, por este motivo foi utilizada a Tripo 3D, que é uma plataforma paga. No Quadro 4 são apresentadas as vistas dos modelos gerados, seguidos da avaliação conforme critérios e a soma da pontuação.

Render	Modelo	GenAI	C1	C2	C3	C4	C5	Soma
		DeeVid 3.0	1	1	0,5	1	1	4,5
		SeeDream 4.0	1	0,5	1	1	0,5	4,0
		Nano Banana	1	0,5	0,5	1	0	3,0

Quadro 4: Avaliação dos modelos gerados pela Tripo 3D conforme critérios estabelecidos.
Fonte: autoras (2026).

Para avaliar a integração com *softwares* de pós-processamento, foi utilizado o *software* Blender para abrir os modelos gerados em extensão .stl e realizar alguns ajustes, especificamente

descidas de escorregador sem acesso, elementos para se pendurar altos demais, ausência de apoio na estrutura, degraus na saída de rampas e demais elementos que foram distorcidos na geração do 3D ou adicionados de forma inadequada ao modelo (por exemplo, inclusão de partes de estrutura que não conectam com os elementos principais; inclusão de pessoas na modelagem; inclusão de equipamentos aleatórios sem conexão com o parque infantil).

Em relação às modelagens geradas, o melhor resultado foi a imagem generativa da inteligência artificial DeeVid (Figura 3). A ferramenta demonstrou uma interpretação adequada das proporções geométricas, convertendo elementos visuais que mantiveram a coerência espacial do objeto na modelagem. Quanto à estabilidade, apresenta uma malha de superfície organizada que corresponde à estrutura sugerida na imagem generativa. Embora apresente algumas falhas quando se trata de reproduzir áreas não-visíveis do parque infantil, o algoritmo preenche as lacunas de informação da parte oculta da imagem de forma contínua, evitando descontinuidades e inclusão de volumes adicionais. Ainda, o arquivo gerado demandou poucas intervenções no pós-processamento no Blender, geralmente restritas à otimização de polígonos e remoção de um elemento suspenso desconectado com o volume geral. O modelo que recebeu uma avaliação inferior corresponde ao da GenAI Nano Banana, cuja quantidade de elementos presentes na imagem generativa pode ter dificultado a modelagem no Tripo 3D.



Figura 3: Modelagem gerada a partir da imagem generativa do DeeVid.
Fonte: autoras (2026).

De forma a explorar a potencialidade da IA, foi gerada também uma imagem com texturas de cada um dos modelos, similar a um render ou imagem fotorrealista (Figura 4). Percebe-se que os

modelos mais simples e “densos” tiveram um resultado melhor no entendimento e aplicação das texturas, e que o resultado seria aprimorado caso o modelo em .stl tivesse passado por ajustes e reconstruções mais detalhadas. De uma maneira geral, a experiência da utilização da IA para renderização foi considerada satisfatória, com potencial para aplicações em processos projetuais.

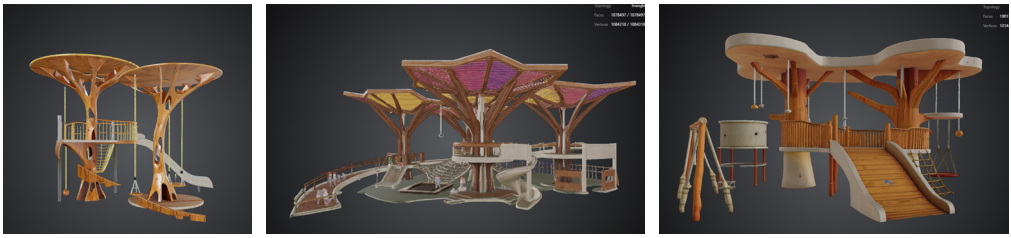


Figura 4: Experimentos de renderização dos modelos tridimensionais virtuais na IA Tripo 3D.
Fonte: autoras (2026).

Para finalizar o pós-processamento do modelo, foi incluído o uso da inteligência artificial Raven, um *plugin* de inteligência artificial para o Grasshopper, extensão de modelagem algorítmica e paramétrica do *software* Rhinoceros. Este *plugin* integra modelos generativos e capacidades de aprendizado de máquina ao fluxo de programação visual da plataforma, aproximando o projetista de processos de geração, classificação e manipulação computacional de geometrias mediados por IA. Atualmente, a ferramenta encontra-se disponível para uso nos laboratórios da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, o que viabiliza sua exploração em pesquisas acadêmicas voltadas à articulação entre IA generativa e projeto. Foram realizados testes preliminares para gerar uma versão paramétrica automatizada do modelo selecionado por meio da Raven (Figura 5).

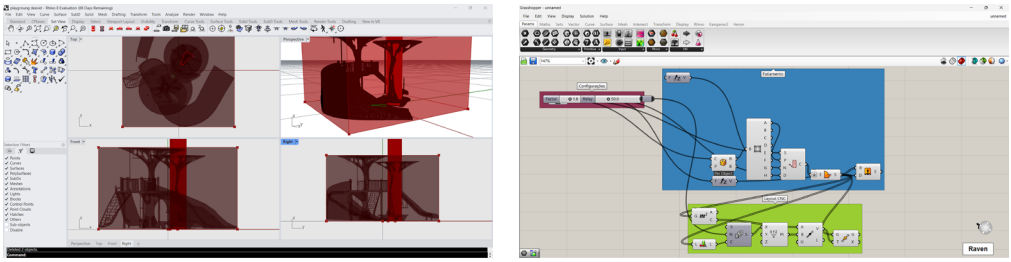


Figura 5: Automação paramétrica na IA Raven – Grasshopper
Fonte: autoras (2026).

Encontraram-se algumas limitações para a realização desta etapa: a primeira refere-se à necessidade de separar previamente os diferentes materiais constitutivos do modelo, uma vez que o processo de parametrização demanda o tratamento individualizado de cada componente. A segunda diz respeito à remoção de elementos que não admitem caráter modular ou paramétrico – como cordas, redes, *pula-pulas* e demais peças de geometria irregular –, mantendo o foco apenas nos materiais e estruturas que efetivamente possuem esta natureza. A terceira limitação relaciona-se ao curto período de tempo para desenvolver o experimento dentro da ferramenta. Para pesquisas futuras, sugere-se a implementação da IA Raven contemplando estes itens, de modo a ampliar o potencial de integração entre as GenAIs avaliadas neste estudo e o fluxo de projeto paramétrico em arquitetura.

Considerações finais

O capítulo demonstra que o uso das inteligências artificiais generativas (GenAIs) avaliadas apresentam potencial significativo como ferramentas de apoio às etapas conceituais do processo projetual em arquitetura, indo ao encontro do defendido por Naspolini (2025). Contudo, destaca-se a necessidade de realizar aprimoramentos no *prompt* como uma atuação direta do projetista, para obtenção de melhores resultados. Das doze ferramentas analisadas a partir de um mesmo *prompt*, três se destacaram conforme os critérios estabelecidos – Nano Banana (8 pontos), DeeVid 3.0 e SeeDream 4.0 (ambas com 7,5 pontos) –, e suas imagens foram posteriormente convertidas em modelos tridimensionais por meio da Tripo SR, indicando que o fluxo de trabalho do conceito à modelagem pode ser percorrido como uma rotina de projeto com o apoio dessas ferramentas, ainda que com graus variáveis de atendimento aos requisitos projetuais. Os resultados demonstram que essas ferramentas permitem criar imagens a partir de descrições textuais detalhadas, consolidando-se como um recurso complementar valioso nas fases iniciais do processo de projeto em arquitetura. Elas mostram-se ideais para a geração rápida de pers-

pectivas conceituais, estudos de atmosfera e cenários ilustrativos, estimulando o repertório visual do projetista sem a necessidade de uma modelagem técnica aprofundada prévia.

Contudo, os resultados indicam as limitações dessas tecnologias quando aplicadas ao desenho universal. A maioria das GenAIs não compreendeu integralmente os princípios (C1), gerando soluções com rampas inadequadas, ausência de guarda-corpos e elementos pouco acessíveis, o que reforça o alerta de Chornobai *et al*. (2023) quanto ao treinamento genérico desses modelos. Tais vieses tendem a reproduzir padrões normativos para o brincar e de uso do espaço, podendo gerar propostas que, embora visualmente atrativas, perpetuam exclusões sociais e espaciais. Diante disso, o papel do projetista como mediador é essencial, pois a partir de seu repertório técnico é possível selecionar as respostas produzidas pelas GenAIs, garantindo a coerência técnica e social das soluções adotadas. Assim, apesar do alto potencial inovador, a adoção destas ferramentas exige cautela. O estudo evidenciou a extrema importância da mediação crítica do projetista durante todo o fluxo de trabalho. Como corroborado por Chornobai *et al*. (2023), é indispensável o "agenciamento humano ativo" na condução dos comandos e na avaliação dos resultados. Essa intervenção é crucial para filtrar inconsistências e mitigar o risco de vieses embutidos no treinamento genérico das IAs, os quais podem resultar em propostas excludentes e marcadamente adultocêntricas, distanciando-se das reais necessidades inclusivas da infância.

Os resultados indicam as limitações destas tecnologias quando aplicadas a disciplinas rigorosas como a arquitetura e o Desenho Universal. A ausência de instruções prévias baseadas em normas técnicas de acessibilidade, aliada à incapacidade atual dessas ferramentas de interpretar lógicas e desenhos construtivos de engenharia, justifica a presença de inadequações funcionais, como as falhas estruturais, os pisos inadequados para cadeirantes e a ausência de patamares de descanso. Contudo, ao mesmo tempo em que essa discussão de limitações normativas é importante, deve-se lembrar que a exploração destas IAs

baseou-se na geração de imagens estritamente conceituais. Não havia, nesta etapa metodológica, a exigência de um acerto técnico ou executivo definitivo. É necessário compreender as imagens geradas como gatilhos criativos e referências de partido arquitetônico, e não como projetos prontos para execução. Cabe ao profissional arquiteto atuar como curador, adaptando e refinando a solução imaginada pela IA para que ela responda adequadamente às normas técnicas e construtivas.

Como desdobramento para trabalhos futuros, destaca-se o vasto potencial de aprimoramento e qualificação da geração de imagens pelas inteligências artificiais ao se ultrapassar o uso de *prompts* estritamente textuais e não treinados. A superação das inadequações construtivas identificadas neste estudo pode ser alcançada por meio do treinamento prévio das ferramentas e da inserção de um repertório de dados rigoroso antes da geração. Isso engloba a alimentação da máquina com diretrizes normativas de acessibilidade vigentes e parâmetros de ergonomia infantil – como a ABNT NBR 9050 e a ABNT NBR 16071-2 –, assim como a descrição explícita dos sete princípios do Desenho Universal (Santos; Sampaio, 2024; Wenger *et al*., 2026). É possível instruir a GenAI, de forma técnica, sobre as lógicas construtivas do projeto, indicando exatamente quais materiais (como a madeira e o concreto) devem ser aplicados em cada componente específico do objeto de estudo.

No que tange à integração ambiental e paisagística, a representação genérica da natureza pode ser resolvida ao se fornecer à IA imagens botânicas exatas e científicas das espécies desejadas. Em testes futuros, pode-se inserir fotografias morfológicas dos ipês, direcionando a ferramenta sobre qual paleta de cores aplicar, que partes da botânica (como o formato da copa, ramificações ou texturas do tronco) devem ser usadas como referência e exatamente onde esses elementos devem estar posicionados no espaço para garantir o sombreamento e a regulação microclimática adequados.

Além disso, para alcançar com precisão a linguagem estética de um “design orgânico”, as variantes de teste devem contemplar o uso de imagens de apoio (image-to-image), inserindo

referências visuais claras sobre estruturas modulares e design paramétrico, instruindo a máquina sobre como essas geometrias devem se comportar espacialmente (Maidana *et al*., 2019; Schumacher, 2015). A exploração dessas variantes metodológicas abre um campo promissor para novos estudos, permitindo a elaboração de análises e métricas com critérios de qualificação muito mais específicos. Ao instruir e direcionar a GenAI sobre onde e como aplicar cada conceito – arquitetônico, inclusivo e paisagístico –, será possível avaliar o seu verdadeiro potencial na concepção de projetos pós-treinamento, consolidando a inteligência artificial não apenas como um gerador probabilístico de ideias, mas como uma ferramenta integrada, responsiva e altamente colaborativa no processo de design (Chornobai *et al*., 2023).

Assim como o estudo conduzido por Chornobai *et al*. (2023), percebe-se que alguns termos muito específicos à determinada disciplina podem carregar vieses inerentes ao treinamento genérico do modelo, resultando em interpretações inesperadas. Entretanto, esses mesmos vieses podem servir como catalisadores para explorações criativas de maneira inovadora. Por fim, visando o aperfeiçoamento destas práticas, sugere-se para trabalhos futuros uma investigação mais aprofundada quanto à formulação de *prompts* arquitetônicos mais precisos, que reduzam as margens de erro da máquina. Como desdobramento prático direto desta pesquisa, aponta-se a viabilidade de continuidade do estudo por meio da materialização dos modelos tridimensionais (arquivos .stl) obtidos, utilizando técnicas de impressão 3D para permitir uma avaliação física, tátil e espacial das soluções propostas, além da parametrização detalhada no software Raven.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código de Financiamento 001. As autoras também agradecem à Prof. Angélica Ponzio, cujo workshop sobre geração de conceitos por IAs foi um dos pontos cruciais para o desenvolvimento deste estudo.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16071-2**: Playgrounds – Parte 2: Requisitos de segurança. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos (SEDH). **Tecnologia Assistiva**. Brasília, DF: CORDE, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Brinquedos e Brincadeiras de Creches**: manual de orientação pedagógica. Brasília, DF: MEC, 2012.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). **Guia de Educação Baseada na Natureza**: um guia para escolas mais verdes e resilientes. Brasília, DF: FNDE/Instituto Alana, 2025.

BROWN, Denver M. Y. *et al*. A Scoping Review of Evidence-Informed Recommendations for Designing Inclusive Playgrounds. **Frontiers in Rehabilitation Sciences**, v. 2, p. 1-15, 2021.

BURKE, Jenene. Just for the fun of it: making playgrounds accessible to all children. **World Leisure Journal**, v. 55, n. 1, p. 83-95, 2013.

CENTRE FOR EXCELLENCE IN UNIVERSAL DESIGN. **The 7 principles**. Dublin: CEUD, 2026. Disponível em: https://universaldesign.ie/about-universal-design/the-7-principles. Acesso em: 20 abr. 2026.

CHAWLA, Louise. Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. **People and Nature**, v. 2, n. 3, p. 619-642, 2020.

CHORNOBAI, Sara Regiane *et al*. Fostering sustainability in the early stages of the architectural design process: a creative exploration of AI generative models. In: CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 27., 2023, Punta del Este. **Anais [...]**. Punta del Este: SIGraDi, 2023. v. 1. p. 831-842.

FIGUEIREDO, Brenda Antunes; SOUZA, Daniele da Silva; SILVA, Ângela Cristina Dornelas. O brincar de crianças com deficiência física: contribuição da terapia ocupacional. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 27, n. 1, p. 29-35, 2016.

GABRILLI, Mara. **Desenho Universal**: um conceito para todos. São Paulo: Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILL, Tim. **Cities Alive**: designing for urban childhoods. London: Arup, 2017.

GILL, Tim. **Urban playground**: how child-friendly planning and design can save cities. Londres: RIBA Publishing, 2021.

HIRSH-PASEK, Kathy *et al*. **A Mandate for Playful Learning in Preschool**: presenting the evidence. New York: Oxford University Press, 2008.

JIANG, Han *et al*. The impact of generative AI on architectural conceptual design: performance, creative self-efficacy and cognitive load. **ArXiv preprint**, p. 1-18, 2026. arXiv:2601.10696v1. Disponível em: https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.10696. Acesso em: 24 jun. 2026.

LI, Pengzhi; LI, Baijuan; LI, Zhiheng. Sketch-to-architecture: generative AI aided architectural design. In: PACIFIC CONFERENCE ON COMPUTER GRAPHICS AND APPLICATIONS, 31., 2023, Goslar. **Proceedings [...]**. Goslar: Eurographics Association, 2023. p. 73-84.

MAIDANA, Alisson Costa *et al*. O design paramétrico como ferramenta projetual em arquitetura e urbanismo. In: **A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 251-260.

MOORE, Alice; BOYLE, Bryan; LYNCH, Helen. Designing for inclusion in public playgrounds: a scoping review of definitions, and utilization of universal design. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 18, n. 8, p. 1453-1465, 2023.

NASPOLINI, Vicente. O projeto architectural e a inteligência artificial generativa. In: SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2025, Florianópolis. **Caderno de Resumos [...]**. Florianópolis: IFSC, 2025. p. 1-7.

NILSSON, Nils John. **The Quest for Artificial Intelligence**: a history of ideas and achievements. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

PONZIO, Angelica Paiva *et al*. Exploring creative AI thinking in the design process: the design intelligence strategy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER-AIDED ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH IN ASIA (CAADRIA), 28., 2023, Hong Kong. **Proceedings [...]**. Hong Kong: CAADRIA, 2023. v. 2. p. 49-58.

RANGEL, Daniella da Silva Pereira; SALLAS, Juan Carlos Guillen; KALLAS, Luana Miranda Esper. O uso de inteligência artificial no processo de projeto nos escritórios internacionais de arquitetura. **Revista Jatobá**, v. 6, e-80253, p. 1-19, 2024. Disponível em: https://revistas.ufg.br/revjat/article/view/80253. Acesso em: 5 abr. 2026.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**: uma abordagem moderna. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANTOS, Joiciani; SAMPAIO, Thaisa. Acessibilidade espacial na infância: restrições e possibilidades em áreas urbanas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2024, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: Blucher, 2024. p. 1-12.

SARMENTO, Manuel Jacinto. Infância e cidade: restrições e possibilidades. **Educação**, Porto Alegre, v. 41, n. 2, p. 232-240, 2018.

SCHULZE, Christina. Children's perceptions of playing on inclusive playgrounds: a qualitative study. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, v. 28, n. 2, p. 136-146, 2020.

SCHUMACHER, Patrick. Design parameters to parametric design. In: **The Routledge Companion for Architecture Design and Practice**. London: Routledge, 2015. p. 3-20.

SHI, Mengnan *et al*. Generative AI-powered architectural exterior conceptual design based on the design intent. **Journal of Computational Design and Engineering**, v. 11, n. 1, p. 125-142, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jcde/qwae077. Acesso em: 24 jun. 2026.

SILVA, Gabriel Barcelos; OLIVEIRA, Sergio Rafael Cortes de. O uso de Inteligência Artificial generativa para a criação de imagens na produção arquitetônica. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 15., 2023, Campos dos Goytacazes. **Anais eletrônicos [...]**. Campinas: Galoá, 2023.

SKÄR, Lisa; PRELLWITZ, Maria. Usability of playgrounds for children with different abilities. **Occupational Therapy International**, v. 14, n. 3, p. 144–155, 2007.

TOCHILKIN, Dmitry *et al*. TripoSR: Fast 3D object reconstruction from a single image. **ArXiv preprint**, p. 1-12, 2024. arXiv:2403.02151v1. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2403.02151. Acesso em: 24 jun. 2026.

TRIDAPALLI, Olana; HENCKMAIER, Matheus Frederico Ferreira; TOMOSCKO, Maria Helena. Impacto das imagens geradas por IA para o projeto de arquitetura e possíveis métodos construtivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1–10. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/6164. Acesso em: 22 abr. 2026.

WENGER, Ines *et al*. Designing inclusive playgrounds in Switzerland: why is it so complex? **Children's Geographies**, v. 21, n. 3, p. 487-501, 2023.

WENGER, Ines *et al*. Applying universal design to playgrounds: expert perspectives. **Landscape Research**, v. 51, n. 2, p. 225-239, 2026.

YIANNOUDES, Socrates. Shaping architecture with generative artificial intelligence: deep learning models in architectural design workflow. **Architecture**, v. 5, n. 1, p. 1-24, 2025.

Declaração de disponibilidade de dados e uso de IA

As autoras declaram que utilizaram ferramentas de inteligência artificial no processo de geração das imagens com fins de análise, sendo elas o objeto de estudo. Utilizou-se a IA Notebook LM com o objetivo de revisão gramatical e melhora da clareza do texto. O conteúdo científico, incluindo concepção, análise, interpretação dos dados e conclusões é de responsabilidade integral das autoras.

Como citar este capítulo:

MORAES MANO, Cássia; GUARNIERI, Juliana; PICCOLI, Mariana; BRUSCATO, Léia Miotto. Avaliação de inteligências artificiais generativas (GenAI) no processo projetual de um parque infantil: da ideia à modelagem. In: BRUSCATO, Léia Miotto; KIELING, César (Org.). **Investigações em inovação e tecnologia aplicadas à Arquitetura e ao Design.** Porto Alegre: Marcavisual, 2026. p. 224-253. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.22216033.

Copyright © ITAD e Editora Marcavisual, 2026.
Organizado por Léia Miotto Bruscato, César Kieling.
Consultor editorial: Airton Cattani
Edição e produção gráfica: César Kieling
Projeto gráfico: Bruna Luz Vieira
Diagramação: Bruna Luz Vieira, Alexandre dos Santos Rossi
Capa: arte de Bruna Luz Vieira,
seleção de imagens de Léia Miotto Bruscato e César Kieling.
Revisão assistida por IA: César Kieling
Publicado por ITAD e Editora Marcavisual, agosto de 2026.

I62 Investigações em inovação e tecnologia aplicadas à arquitetura e ao design = Investigations into innovation and technology in architecture and design / organizadores Léia M. Bruscato & César Kieling. – Porto Alegre: Marcavisual, 2026.
304 p. ; 21 x 29 cm

ISBN 978-65-6230-009-3

Texto em português e inglês.

1. Arquitetura. 2. Design. 3. Inovação. 4. Tecnologia. 5. Inteligência artificial. 6. Realidade virtual. 7. Ambiente imersivo. 8. Metaverso. 9. Modelagem informacional. 10. Algoritmos. I. Bruscato, Léia M. II. Kieling, César. III. Título: Investigations into innovation and technology architecture and design.
CDU 658.512.2+72

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

DOI 10.5281/zenodo.22145381