XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8848

Geração de plantas arquitetônicas: design paramétrico e IA

Architectural Floor Plan Generation: Parametric Design and AI

Andrea Carla Peixoto Filgueiras Faro
Universidade Tiradentes | Aracaju | Brasil | andrea.cpfilgueiras@gmail.com
Fernando Antonio de Melo Sá Cavalcanti
Universidade Federal de Alagoas | Maceió | Brasil | fernando.antonio@fau.ufal.br

Resumo

Este estudo investiga o potencial de diferentes ferramentas computacionais na geração e análise topológica de plantas arquitetônicas residenciais, comparando abordagens paramétricas e baseadas em inteligência artificial. Foram realizados quatro experimentos: três com plugins no ambiente Grasshopper (Marmot, Syntactic e Magnetizing Floor Plan Generator) e um com uso do ChatGPT. Os resultados evidenciam que as ferramentas paramétricas apresentam maior controle geométrico e analítico, enquanto a inteligência artificial se destaca pela rapidez na geração de múltiplas alternativas espaciais. Entretanto, as soluções geradas apresentaram limitações técnicas e funcionais, demandando validação crítica do arquiteto. Conclui-se que há complementaridade entre as abordagens, indicando potencial para integração futura em sistemas híbridos de apoio à decisão projetual no contexto da transformação digital da arquitetura.

Palavras-chave: Design paramétrico. Inteligência artificial. Geração espacial. Sintaxe espacial. Projeto arquitetônico.

Abstract

This study investigates the potential of different computational tools for the generation and topological analysis of residential architectural floor plans, comparing parametric and artificial intelligence–based approaches. Four experiments were conducted: three using plugins within the Grasshopper environment (Marmot, Syntactic, and Magnetizing Floor Plan Generator) and one using ChatGPT. The results indicate that parametric tools provide greater geometric and analytical control, while artificial intelligence stands out for its ability to rapidly generate multiple spatial alternatives. However, the generated solutions presented technical and functional limitations, requiring critical validation by the architect. It is concluded that these approaches are complementary, highlighting the potential for future integration into hybrid systems to support design decision-making within the context of digital transformation in architecture.

Keywords: Parametric design. Artificial intelligence. Spatial generation. Space syntax. Architectural design.

Como citar:
FARO, A. C. P. F.; CAVALCANTI, F. A. M. S., A. Geração de plantas arquitetônicas: design paramétrico e IA. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8848

INTRODUÇÃO

A planta baixa arquitetônica é uma representação técnico-gráfica essencial no processo projetual, pois organiza espacialmente a edificação e explicita as relações funcionais entre os ambientes. Além de seu caráter documental, atua como instrumento analítico e decisório, sintetizando aspectos geométricos, funcionais e relacionais que orientam o desempenho espacial. Nesse contexto, coexistem duas dimensões principais: a ordem geométrica, ligada à forma e delimitação dos espaços, e a ordem topológica, relacionada às conexões, acessos e hierarquias. A topologia arquitetônica, portanto, vai além da forma, configurando um sistema relacional que expressa dinâmicas de uso e movimento, no qual mudanças em uma parte afetam o todo.

O conceito de topologia, introduzido por Johann Benedict Listing em 1847, refere-se ao estudo das relações de conexão e posição relativa entre elementos, independentemente de suas medidas métricas [1]. Na arquitetura, sua aplicação permite compreender como diferentes arranjos espaciais influenciam padrões de circulação, integração, privacidade e funcionalidade.

A configuração topológica de uma edificação está diretamente relacionada às necessidades programáticas e comportamentais de seus usuários. Dessa forma, o desenvolvimento de uma planta arquitetônica eficiente demanda não apenas a definição geométrica dos ambientes, mas também a compreensão prévia das relações espaciais que estruturam o uso da edificação. Como aponta Aguiar [2], a espacialidade arquitetônica deve ser compreendida como uma descrição espaço-temporal que incorpora o movimento humano como elemento estruturador da forma construída.

Nesse contexto, o avanço das tecnologias digitais tem ampliado significativamente as possibilidades de exploração e análise configuracional no processo projetual. Ferramentas computacionais baseadas em modelagem paramétrica e geração algorítmica permitem a criação automatizada de múltiplas soluções espaciais a partir de variáveis previamente estabelecidas, favorecendo a investigação sistemática de diferentes cenários projetuais. Segundo Amorim [3], tais processos possibilitam a construção de redes complexas de soluções potenciais, nas quais o projeto se desenvolve por meio da reorganização contínua de conexões e arranjos espaciais.

Destacam-se, nesse contexto, os sistemas baseados em grafos, capazes de representar relações topológicas entre ambientes por meio de vértices e arestas. Esses modelos permitem estruturar e manipular conexões espaciais, oferecendo suporte à análise de critérios como integração, conectividade e eficiência funcional. Ao converter programas arquitetônicos em estruturas relacionais parametrizadas, essas ferramentas ampliam as possibilidades de apoio à tomada de decisão, especialmente nas fases iniciais do projeto.

Além disso, segundo Paes [4], o ambiente construído deve ser compreendido como um sistema dinâmico, sujeito a constantes transformações decorrentes de condicionantes ambientais e das necessidades dos usuários. Aliando a esse contexto, os avanços da inteligência artificial vêm acelerando e ampliando as possibilidades de adaptação

projetual, tornando mais acessíveis processos de simulação, análise e geração espacial. Essa transformação reposiciona as tecnologias computacionais como instrumentos estratégicos para a qualificação do processo projetual e para a reconfiguração contemporânea do ambiente construído.

Mesmo diante dos avanços tecnológicos observados no campo da arquitetura computacional, emergem questionamentos acerca do papel do arquiteto nesse novo cenário. Contudo, conforme aponta Yang [5], a atuação profissional tende a se tornar ainda mais estratégica, exigindo competências voltadas não apenas ao domínio técnico tradicional, mas também à interpretação crítica de dados, ao pensamento algorítmico e à articulação interdisciplinar.

Paralelamente, observa-se uma transformação significativa na lógica de desenvolvimento do projeto arquitetônico. O processo projetual, antes frequentemente compreendido sob uma perspectiva linear e sequencial, passa a assumir caráter cíclico, iterativo e adaptativo, marcado por sucessivas etapas de simulação, retroalimentação, ajustes e reconfigurações. Essa dinâmica favorece a otimização contínua das soluções propostas, ampliando a eficiência do processo decisório e qualificando as etapas de concepção, desenvolvimento e execução do projeto [5].

Estudos recentes apontam que a inteligência artificial generativa aplicada à arquitetura tem se consolidado principalmente como ferramenta de apoio às etapas iniciais do processo projetual, com forte atuação na geração de alternativas conceituais e exploração formal. No entanto, ainda há uma lacuna significativa entre essas abordagens e sua aplicação em fluxos profissionais, evidenciando limitações quanto à integração, controle geométrico e confiabilidade dos resultados [6].

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: em que medida ferramentas computacionais de geração espacial, baseadas em design paramétrico e inteligência artificial, apresentam diferentes níveis de suporte à análise topológica e à tomada de decisão projetual em habitação residencial?

Para isso, propõe-se a análise comparativa de quatro abordagens: três plugins do ambiente Grasshopper (Marmot, Syntactic e Magnetizing Floor Plan Generator) e um experimento com inteligência artificial. O objetivo é avaliar como diferentes lógicas computacionais influenciam a organização espacial e a análise topológica de plantas arquitetônicas, contribuindo para o processo de concepção.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e abordagem qualitativa-comparativa. O delineamento metodológico foi estruturado em três etapas: definição do objeto de estudo; realização dos experimentos computacionais; e análise comparativa dos resultados.

Na primeira etapa, definiu-se como objeto de estudo uma planta arquitetônica de uma residência unifamiliar com área entre 80 m² e 90 m². O programa de necessidades foi

mantido constante em todos os experimentos, sendo composto por hall de entrada, corredor, sala de estar, cozinha, área de serviço, dois dormitórios e banheiro. Também foram preservadas as mesmas relações funcionais entre os ambientes, de modo que todas as ferramentas fossem avaliadas sob condições equivalentes.

A segunda etapa envolveu a realização de quatro experimentos computacionais aplicados ao mesmo modelo, com os dados de entrada incluindo ambientes, áreas e relações funcionais (Quadro 1). Três experimentos foram desenvolvidos no ambiente Rhinoceros/Grasshopper, por meio dos plugins Marmot, Syntactic e Magnetizing Floor Plan Generator, os quais empregam diferentes estratégias de modelagem paramétrica e representação por grafos espaciais. O quarto experimento foi realizado utilizando inteligência artificial generativa por meio do ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-5.5), empregando linguagem natural para geração das propostas espaciais. A geração das propostas ocorreu a partir de um único prompt elaborado especificamente para reproduzir as mesmas condições dos experimentos paramétricos. O comando utilizado foi: "Chat, gostaria que gerasse uma planta baixa arquitetônica, com área entre 80 e 90 m². O programa de necessidades adotado compreende os seguintes ambientes: hall de entrada, corredor, sala de estar, cozinha, área de serviço, dois dormitórios e banheiro. É necessário apresentar também a rede de grafos correspondente a cada solução gerada. Crie um cenário com seis opções, organizadas em uma única imagem, dispostas em três na parte superior e três na parte inferior."

Quadro 1: Protocolo metodológico dos experimentos

<table>
<tr><th>Experimento</th><th>Dados de Entrada</th><th>Produto Gerado</th><th>Critérios de avaliação</th></tr>
<tr><td>01- MARMOT</td><td rowspan="3">- Programa de necessidades, áreas e conexões.</td><td>- Diagramas espaciais.</td><td rowspan="4">- Coerência funcional;
- Conectividade;
- Potencial analítico;
- Aplicabilidade.</td></tr>
<tr><td>02- SYNTACTIC</td><td>- Grafos e índices sintáticos.</td></tr>
<tr><td>03- MAGNETIZING FLOOR PLAN GENERATOR</td><td>- Layouts espaciais.</td></tr>
<tr><td>04- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (CHATGPT)</td><td>- Prompt em linguagem natural com o mesmo programa de necessidades.</td><td>- Seis alternativas de planta e respectivos grafos.</td></tr>
</table>

Fonte: o autor.

Na terceira etapa metodológica realizou-se a análise comparativa dos resultados. Para reduzir a subjetividade da avaliação, todas as ferramentas foram analisadas segundo um mesmo conjunto de critérios previamente estabelecidos, definidos a partir do objetivo da pesquisa. Foram considerados: coerência funcional, referente à compatibilidade entre a disposição dos ambientes e o programa de necessidades; conectividade espacial, relacionada à consistência das relações topológicas representadas pelos grafos e pelos fluxos entre os ambientes; potencial analítico, correspondente à capacidade da ferramenta de fornecer informações que auxiliem a interpretação e avaliação da configuração espacial; e aplicabilidade projetual, entendida como o potencial de utilização dos resultados nas etapas iniciais do desenvolvimento de projetos arquitetônicos.

A comparação foi realizada de forma qualitativa, confrontando os resultados produzidos por cada ferramenta a partir dos mesmos dados de entrada, buscando

identificar potencialidades, limitações e contribuições para o processo de tomada de decisão projetual.

RESULTADOS

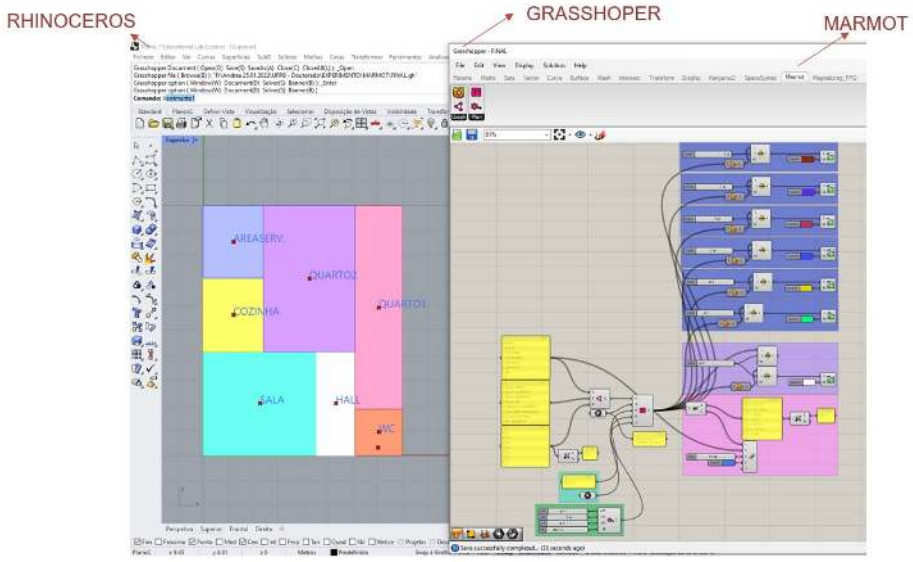
Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre as ferramentas quanto à lógica de processamento, capacidade de representação espacial, nível de parametrização e potencial de suporte à tomada de decisão projetual.

EXPERIMENTO 01 - MARMOT

O primeiro experimento utilizou o plugin Marmot, a partir dos dados de entrada como a identificação dos ambientes, conexões funcionais e áreas estimadas. Essas áreas variaram conforme parâmetros como ambientes fixos, pesos relativos e restrições geométricas. Com base nessas definições, o sistema gerou configurações espaciais por meio de formas retangulares e quadradas, cuja soma correspondeu à área total definida por uma geometria-base retangular.

Para fins de visualização, foram incorporados elementos gráficos complementares no Grasshopper, como superfícies, textos, variações cromáticas e escalas tipográficas, permitindo melhor interpretação dos resultados gerados. A Figura 1 apresenta a configuração geral do experimento e uma das combinações espaciais obtidas.

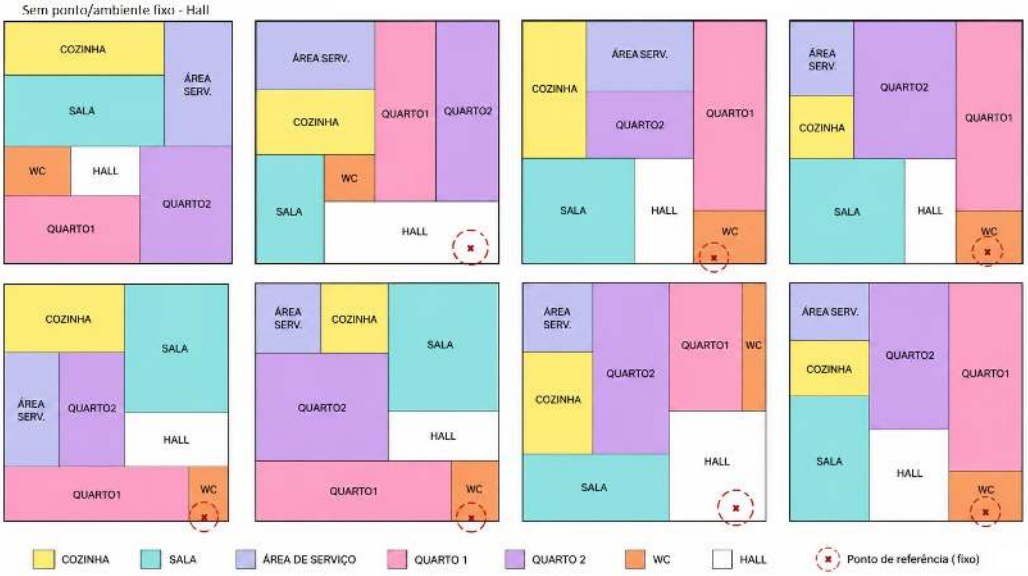
Figura 1: Visão geral do Experimento 01



Fonte: o autor.

Foi definido um elemento fixo de referência espacial, condicionado por um ponto previamente determinado na geometria-base. A partir dessa configuração inicial, foram realizados testes variando-se os seguintes parâmetros: peso relativo da posição do ambiente fixo (wfR); peso relativo das áreas dos ambientes (wA); peso relativo das proporções geométricas (wP); e comprimento mínimo de parede entre ambientes conectados (M). A alteração desses parâmetros resultou em diferentes arranjos topológicos, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Resultados gerados



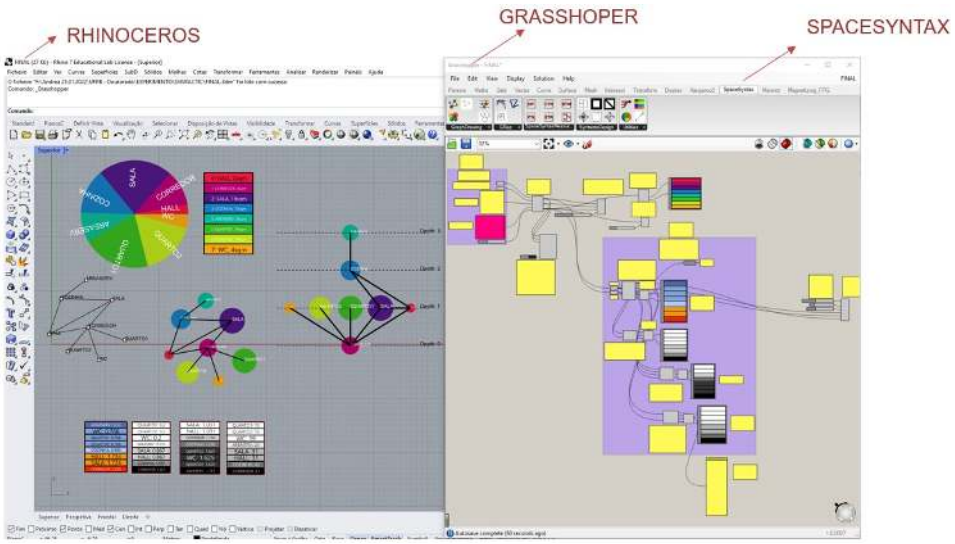
Fonte: o autor.

Os resultados demonstram que o Marmot é eficiente para explorar diferentes arranjos espaciais nas etapas iniciais do projeto, oferecendo ao arquiteto várias possibilidades de organização funcional; porém, trabalha de forma abstrata e gera apenas diagramas configuracionais, não plantas arquitetônicas completas ou prontas para execução.

EXPERIMENTO 02 - SYNTACTIC

O segundo experimento foi desenvolvido com o plugin Syntactic (Space Syntax), fundamentado nos princípios da Sintaxe Espacial. Na Figura 3 apresenta uma visão geral do experimento 02.

Figura 3: Visão geral do Experimento 02

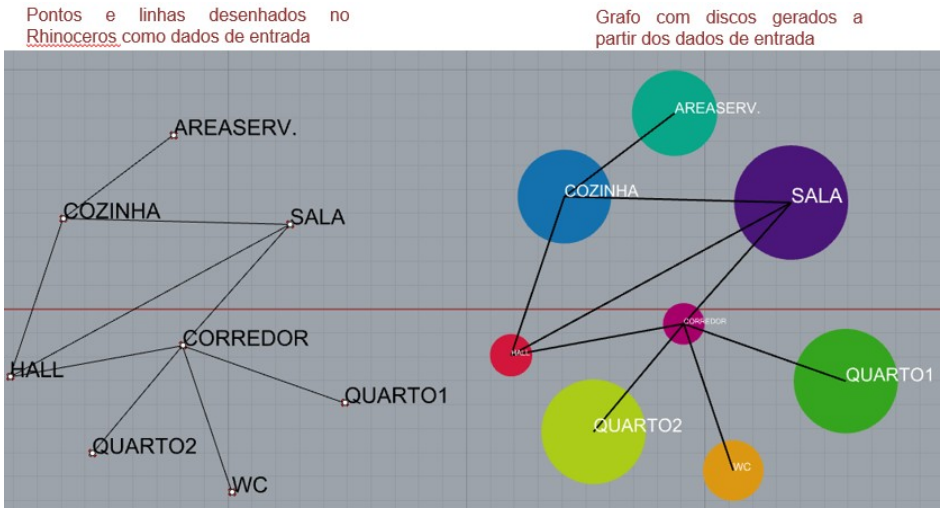


Fonte: o autor.

Os dados de entrada consistiram na definição dos ambientes, respectivas áreas e conexões espaciais, representados graficamente no Rhinoceros por meio de pontos e linhas. A partir dessas informações, o sistema gerou um grafo composto por discos proporcionais às áreas atribuídas a cada ambiente (Figura 4).

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8848

Figura 4: Grafo inicial

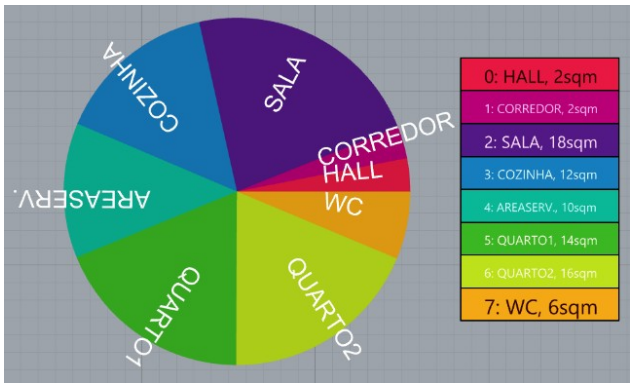


Fonte: o autor.

Diferentemente do Marmot, o Syntactic não produz layouts espaciais gráficos. Sua principal contribuição reside na geração de métricas analíticas aplicadas à configuração topológica. No Syntactic é possível criar diversos mecanismos de análises, com gráficos e quadros de índices, ou seja, recursos analíticos.

Um dos resultados gerados foi o gráfico setorial e legenda quantitativa, representado na figura 5, possibilitando a visualização da participação relativa de cada ambiente na composição espacial (Figura 5).

Figura 5: Gráfico setorial



Fonte: o autor.

Outros resultados foram os índices de análise de controle e escolha, onde os de escolha indicam a frequência com que determinado ambiente integra os caminhos topológicos mínimos entre os demais espaços. Quanto maior o valor obtido, maior a probabilidade desse ambiente funcionar como espaço de passagem predominante. Ou seja, corresponde à probabilidade de um espaço ser atravessado pelas rotas mais curtas entre os ambientes do sistema residencial. Esse parâmetro permite identificar os espaços com maior papel estratégico na configuração topológica, por concentrarem caminhos mais curtos, no caso, seria o ambiente do corredor (Figura 6).

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8848

Figura 6: Índices de análise de controle e de escolha

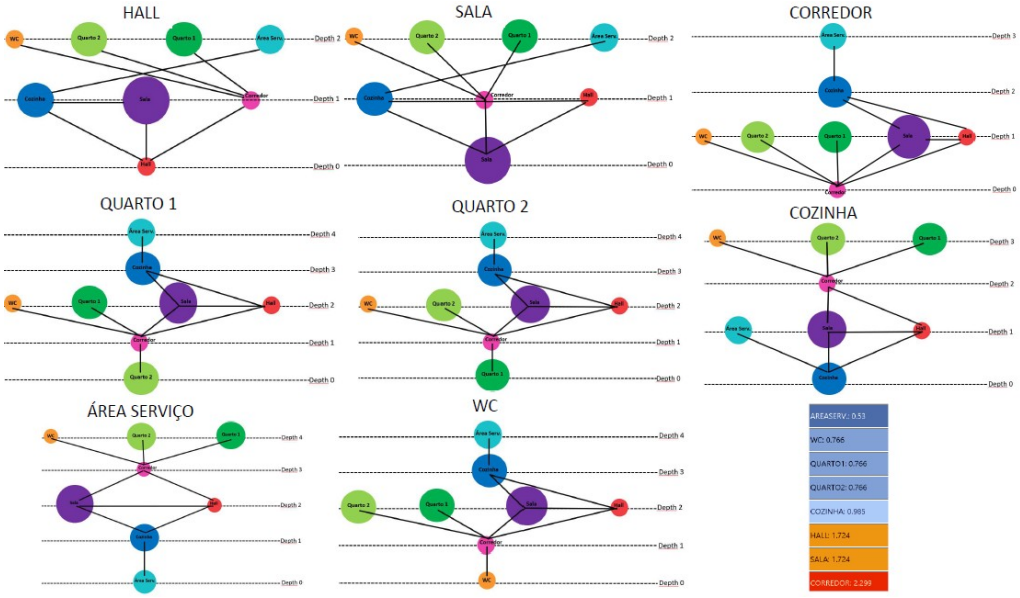
Análise de controle	Análise de escolha
QUARTO1: 0.2	QUARTO1: 19
QUARTO2: 0.2	QUARTO2: 19
WC: 0.2	WC: 19
AREASERV.: 0.333	AREASERV.: 23
SALA: 0.867	SALA: 31
HALL: 0.867	HALL: 31
COZINHA: 1.667	COZINHA: 43
CORREDOR: 3.667	CORREDOR: 61

Fonte: o autor.

A análise de integração espacial também foi realizada a partir das conexões dos ambientes que foram estabelecidas no grafo, gerando índices que permitem o estudo da integração dos ambientes. Ou seja, a ferramenta permitiu avaliar níveis de integração e segregação espacial por meio das chamadas “camadas de profundidade” (Depth).

Quanto maior o índice, menor é a privacidade do ambiente. No caso analisado, o corredor apresenta menor privacidade e maior integração, por concentrar os fluxos de circulação. Em contrapartida, a área de serviço configura-se como o ambiente mais privativo, devido à menor interação com outros espaços ao longo das camadas de profundidade. Comparativamente, o WC apresenta maior integração que a área de serviço, pois se conecta a mais ambientes na segunda camada. Já os dormitórios e o WC exibem comportamento intermediário, com distribuição topológica semelhante, evidenciando níveis moderados de integração e privacidade (Figura 7).

Figura 7: Índices de análise das conexões dos ambientes



Fonte: o autor.

Outro ponto, é a análise de entropia, onde esse índice avaliou o grau de complexidade relacional de cada ambiente, assim, quanto maior o valor do índice, maior dificuldade de atingir outros espaços a partir desse ambiente, ou seja, mais “desordenado” está o ambiente em relação ao sistema (Figura 8).

A área de serviço apresenta maior profundidade, exigindo quatro camadas para acessar todos os ambientes, o que indica maior isolamento. Já quartos e WC, embora também profundos, permitem acesso mais amplo a partir da primeira camada (corredor), alcançando mais espaços na segunda. Em contraste, sala e hall possuem menor profundidade, permitindo acesso mais rápido aos demais ambientes e, portanto, menores índices. Apesar de o corredor apresentar alta integração (outro índice analisado), ainda exige três camadas para alcançar a área de serviço.

Figura 8: Índices de análise de entropia



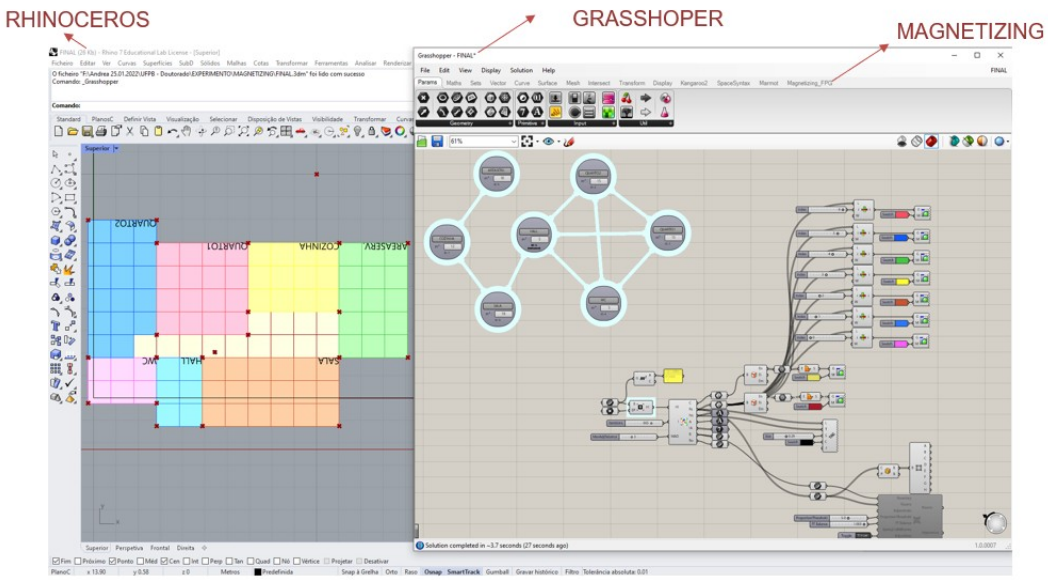
Fonte: o autor.

Esse plugin paramétrico não gera diretamente uma planta ou configuração espacial gráfica; em vez disso, produz índices analíticos que auxiliam na avaliação e otimização do fluxo e da fluidez dos espaços em uma residência.

EXPERIMENTO 03 – MAGNETIZING FLOOR PLAN GENERATOR

O terceiro experimento foi realizado com o plugin Magnetizing Floor Plan Generator, cuja lógica combina geração espacial paramétrica com representação gráfica mais próxima de uma planta arquitetônica preliminar, se comparado com os dois experimentos anteriores (Figura 9).

Figura 9: Visão geral do experimento 03



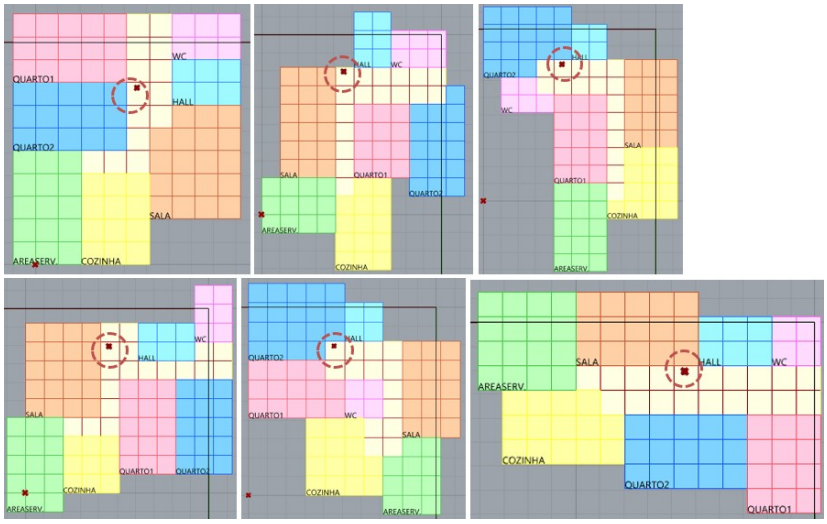
Fonte: o autor.

Inicialmente foi construído um grafo relacional por meio do comando roominstance, definindo: identificação dos ambientes; áreas correspondentes; conexões espaciais; e

ambiente de entrada. O hall foi novamente definido como ponto fixo de entrada. Além disso, foram parametrizados: a distância máxima entre conexões; presença ou ausência de corredores; eliminação de becos sem saída; e a posição espacial relativa dos ambientes.

Com os resultados, consegue-se visualizar os ambientes através de planos gráficos, podendo já elucidar uma planta baixa arquitetônica com a disposição espacial dos ambientes. Para as primeiras simulações (Figura 10), adotaram-se: hall fixo na entrada, um lado com corredor, eliminação de becos sem saída e distância máxima de 3.

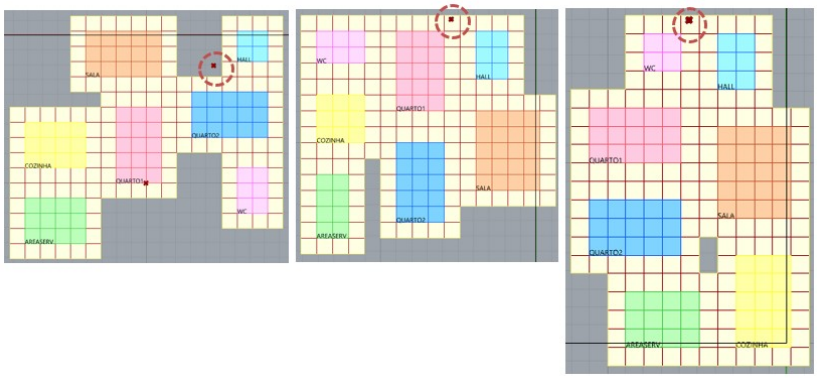
Figura 10: Resultados - diretrizes 01



Fonte: o autor.

Para dar continuidade ao estudo e à análise comparativa entre os plugins, as diretrizes foram ajustadas, alterando os parâmetros para corredores em todos os lados e distância máxima de 8, assim gerou novas combinações (Figura 11).

Figura 11: Resultados - diretrizes 02

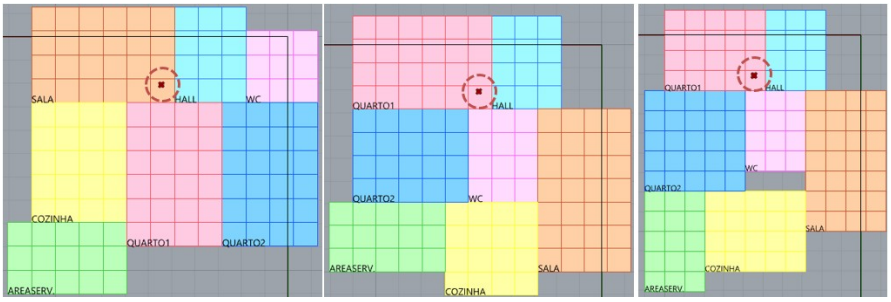


Fonte: o autor.

A análise da Figura 11 indica que corredores em todos os lados são mais adequados a edifícios comerciais, institucionais ou a residências com conceito aberto, sendo pouco eficientes em habitações padrão devido à perda de área útil. Ressalta-se que as imagens do presente trabalho são representações sintéticas, uma vez que o programa gera inúmeras combinações.

Por fim, realizou-se uma terceira simulação, colocando ausência de corredores e distância máxima de 4, resultando em uma configuração gráfica espacial semelhante à do plugin Marmot (Figura 12).

Figura 12: Resultados - diretrizes 03



Fonte: o autor.

Os resultados evidenciam que o Magnetizing Floor Plan Generator apresenta maior capacidade de aproximação com configurações espaciais aplicáveis ao desenvolvimento de plantas arquitetônicas preliminares.

EXPERIMENTO 04 – GERAÇÃO RELACIONAL ASSISTIDA POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O quarto experimento foi desenvolvido a partir da utilização de uma ferramenta de inteligência artificial generativa, especificamente o ChatGPT. Para isso, foi elaborado um prompt estruturado com base no objeto de estudo definido na metodologia e nos mesmos parâmetros adotados nos experimentos anteriores, garantindo a comparabilidade entre as abordagens. A partir dessa instrução, a ferramenta foi capaz de gerar, em poucos segundos, uma composição gráfica contendo seis alternativas de organização espacial com representação topológica por meio de grafos, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13: Resultados do experimento 04



Fonte: o autor.

As seis alternativas geradas pela IA apresentam diversos problemas recorrentes, incluindo erros nos grafos, falhas de circulação, ausência ou má disposição de mobiliário, áreas sem função definida e inconsistências na organização espacial. Embora algumas opções sejam semelhantes entre si, todas exibem limitações funcionais, especialmente no dormitório 02 que comprometem a usabilidade e a coerência das soluções.

As propostas geradas pela IA apresentam problemas recorrentes de conforto ambiental, como a falta de ventilação e iluminação natural devido à ausência de aberturas, além de limitações na representação gráfica. Apesar disso, os resultados mostram que a IA é eficiente para produzir rapidamente múltiplas alternativas espaciais nas fases iniciais do projeto; porém, as inconsistências funcionais e técnicas evidenciam que essas soluções ainda exigem validação e refinamento do arquiteto para garantir coerência, qualidade e viabilidade projetual.

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS EXPERIMENTOS

Finalizada a etapa dos experimentos, foi criado o Quadro 2 com um comparativo sintético dos resultados encontrados.

Quadro 2: Comparativo sintético dos resultados dos 03 plugins e IA (ChatGPT)

	Aspectos Positivos	**Aspectos Negativos**
MARMOT	- Interface mais simples; - Geração direta de layouts.	- Baixa flexibilidade geométrica (retangulares e quadradas); - Análise limitada (menor controle analítico sobre relações topológicas mais complexas).
SYNTACTIC	- Forte capacidade analítica com múltiplos índices analíticos (integração, conectividade, escolha, profundidade); - Alta capacidade de análise configuracional e interpretação de fluxos e hierarquias espaciais.	- Não gera diretamente layouts espaciais (plantas); - Maior complexidade operacional e de análise.
MAGNETIZING	- Integração entre lógica topológica e representação espacial (layout); - Resultados próximos à configuração de plantas arquitetônicas reais; - Capacidade de adaptação a diferentes tipologias.	- Necessidade de maior domínio técnico para ajuste dos parâmetros; - Menor precisão dimensional.
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (CHATGPT)	- Geração rápida de múltiplas alternativas espaciais; - Alta acessibilidade e facilidade de uso (não requer conhecimento avançado em modelagem paramétrica); - Capacidade de explorar cenários diversos e ampliar o repertório projetual.	- Inconsistências nas relações topológicas (grafos) e na organização espacial; - Problemas funcionais; - Ausência de critérios técnicos mais rigorosos (ventilação, iluminação, ergonomia); - Representação gráfica simplificada e, por vezes, imprecisa; - Necessidade de validação e refinamento pelo arquiteto; - Baixo controle paramétrico em comparação aos plugins especializados.

Fonte: o autor.

CONCLUSÃO

As ferramentas analisadas demonstraram elevada capacidade de geração de múltiplas alternativas configuracionais, contribuindo para a exploração e otimização da ordem topológica em plantas arquitetônicas e ampliando o repertório de soluções espaciais. Nesse contexto, o uso da sintaxe espacial mostrou-se relevante para a compreensão das relações de conectividade, integração e hierarquia entre ambientes, qualificando a análise do desempenho espacial.

Os resultados evidenciam que as ferramentas paramétricas apresentam maior controle geométrico, precisão analítica e consistência na representação espacial. Por exemplo, a utilização conjunta de plugins como Syntactic e Magnetizing Floor Plan Generator permite uma abordagem mais completa, unindo análise e concepção no desenvolvimento do projeto arquitetônico.

Já a inteligência artificial se destaca pela rapidez na geração de soluções, pela ampliação do repertório projetual e por uma linguagem mais simples. No entanto, as limitações identificadas nas soluções geradas por IA, principalmente quanto à coerência funcional, qualidade espacial e critérios técnicos, indicam o seu caráter predominantemente exploratório, demandando validação crítica por parte do arquiteto.

A integração entre ambas as abordagens aponta para o desenvolvimento de sistemas híbridos orientados por dados, capazes de articular geração, análise e otimização espacial conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3: Quadro resumo das principais considerações

Aspecto	Ferramentas Paramétricas	Inteligência Artificial
Controle geométrico	Elevado, com precisão analítica	Baixo, sujeito a inconsistências
Qualidade espacial	Consistente e tecnicamente estruturada	Variável, dependente de validação
Velocidade de geração	Moderada, dependente de configuração	Muito alta, múltiplas alternativas imediatas
Representação espacial	Rigorosa e detalhada	Simplificada e, por vezes, imprecisa
Capacidade analítica	Forte, especialmente com sintaxe espacial	Limitada, sem análise integrada
Aplicação projetual	Adequada para desenvolvimento técnico	Adequada para exploração inicial
Papel do arquiteto	Refinamento e parametrização	Curadoria e validação crítica
Potencial de integração	Alta, com sistemas orientados por dados	Alta, ampliando repertório e iteração

Fonte: o autor.

Assim, a convergência entre design paramétrico e IA representa um avanço significativo na transformação digital da arquitetura, reafirmando o papel do arquiteto como mediador entre tecnologia, desempenho e viabilidade projetual.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-5.5) a geração de imagens do texto. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, A. F. et al. Topologias e tipologias arquitetônicas. **Paranoá,** Brasília, n. 15, p. 71-80, dez. 2015. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n15.2015.06. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/11437/10070. Acesso em: 03 jun. 2022.

[2] AGUIAR, D. V. de. Planta e corpo. Elementos de topologia na arquitetura. **Arquitextos,** São Paulo, n. 106.07, mar. 2009. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.106/70. Acesso em: 03 jun. 2022.

[3] AMORIM, L. Forma e espaço: da relação entre composição arquitetônica e configuração espacial à luz da "Lei de Amorim". **Oculum Ensaios**, v. 16, n. 2, p. 311-333, 2019. DOI: 10.24220/2318-0919v16n2a4263. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/3517/351760257008/html/. Acesso em: 03 jun. 2022.

[4] PAES, M. (ed.). **Arquitetura do amanhã:** o poder do uso da IA na arquitetura. [S. l.]: Independently published, 2024.

[5] YANG, L. AI Driven Digital Transformation in the Architecture Industry with Technical Implementation and Business Process Optimization Review. **Academic Journal of Sociology and Management,** v. 3, n.3, p. 41-49, maio. 2025. DOI: 10.70393/616a736d.323934. Disponível em: https://www.suaspress.org/ojs/index.php/AJSM/article/view/v3n3a07. Acesso em: 15 abr. 2026.

[6] YIANNOUDES, S. Shaping Architecture with Generative Artificial Intelligence: Deep Learning Models in Architectural Design Workflow. **Architecture,** v. 5, n. 94, p. 1-24, out. 2025. DOI: 10.3390/architecture5040094. Acesso em: 15 abr. 2026.