

ARA ALÉM DO RENDERING: TECNOLOGIAS DIGITAIS DE APOIO AO PROJETO ARQUITETÔNICO COMO PARADIGMAS ESTRUTURANTE DA FORMAÇÃO ACADÊMICA.

ELLANNA ANTUNES CEZÁRIO^{1,2}, GUILHERME RODRIGUES BRUNO^{2,3}

1 Introdução:

Dentre as profissões mais antigas da humanidade, a arquitetura talvez seja uma das que menos cedeu concessões ao processo capitalista de divisão do trabalho, mantendo uma abordagem polimática, que, apesar da segmentação dos meios técnicos para transformação do mundo natural, desenvolvidos nos últimos quinhentos anos, conceitualmente, o trabalho atual do arquiteto e urbanista em poucos aspectos se diferencia daquele desenvolvido na Renascença (BRANDÃO, 2001).

Particularmente no Brasil, por força de lei e efeito da industrialização tardia, esse campo do conhecimento se mantém especialmente amplo e generalista, acumulando vícios e virtudes decorrentes dessa postura (FURTADO, 2007). Na atual encruzilhada histórica, os desafios colocados para uma profissão assim estruturada rompem com os limites considerados lógicos para os saberes parcelares, tornando sua objetivação particularmente complexa. Por outro lado, a contribuição derivada de sua própria amplitude deve ser vista, então, como imprescindível, na medida em que preserva um raro ponto de confluência. Desse modo, avalia-se que em torno da construção de um edifício podem ser mobilizadas as mais prementes questões.

No caso específico do presente artigo, se apresenta um estudo da arquitetura como inteligência artificial generativa, sob perspectiva holística. Para tanto foram utilizados processos de algoritmização da forma, essa aparente abstração teórica, situada entre a experiência e o cálculo geométrico. Considerada aqui como o perene conteúdo da arquitetura, a forma é o ente constitutivo do *input* e *output* dessa arte, o que pode ser constatado ao longo de toda existência humana em sociedade (MITCHELL, 2008). Em outras palavras, a hipótese

1 Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Erechim, RS, **bolsista**. Contato: ellanna.cezario@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: Projeto e Tecnologia da Arquitetura.

3 Doutor em Arquitetura pela UFRJ, Professor Adjunto do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, RS, **orientador**. Contato: guilherme.bruno@uffs.edu.br.

por trás dos exercícios desenvolvidos é de que a longa história da arquitetura pode ser definida como a história da transformação generativa da forma.

2 Objetivos:

O presente artigo tem o objetivo de descrever e discutir o exercício desenvolvido no subprojeto de pesquisa de mesmo nome que seu título, na modalidade iniciação em desenvolvimento tecnológico (PIBIT), entre set. / 2024 e ago. / 2025. O subprojeto apresentava como objetivo “desenvolver estratégia para assimilação e uso de ferramentas digitais inovadoras no âmbito do ensino de Arquitetura e Urbanismo”, enquanto esse artigo utiliza um de seus exercícios, de modo a representar o tema presente na hipótese. Como se vê, do objetivo inicial da pesquisa aos resultados por fim alcançados, houve uma ampliação dos seus fundamentos, afinal, a introdução de inovações tecnológicas sem o devido desenvolvimento dos paradigmas epistemológicos a seu respeito, seria mera manutenção das estruturas de pensamento. Com base nessa crítica, pensa-se ter desenvolvido passos numa direção mais autenticamente inovadora, conforme se pretende demonstrar.

3 Metodologia:

Na fase de preparação e treinamento, utilizou-se o conteúdo de um curso online, "Linguagem com Python: programação para um contexto visual", oferecido por uma plataforma de formação profissional (VILLARES, 2025). O curso se estrutura em cinco módulos, sendo os quatro primeiros dedicados à aprendizagem dirigida, com entregas de atividades propostas, e o último voltado para o desenvolvimento de um projeto final, autoral. No decorrer das aulas, foram exploradas aleatoriedades, repetições, sobreposições, e estudos de cor, bem como a inserção de imagens. Durante essa exploração, ficou clara a distinção entre criar estruturas geométricas via comandos, em softwares usuais, e a complexidade de gerar o mesmo desenho no Thonny, por meio de códigos, visto que pequenas imprecisões alteram significativamente o resultado.

Na fase de desenvolvimento, em laboratório, trabalhou-se com um aplicativo de programação, o Thonny, utilizando a biblioteca Py5 e linguagem de código (ANNAMAA, 2015). O estudo começou com formas simples, como linhas, progredindo para estruturas geométricas e, por fim, para desenhos mais complexos. Essa abordagem seguiu a mesma premissa do currículo do curso de Arquitetura e Urbanismo, o que permitiu o amadurecimento no domínio do software. Como resultado foram criados códigos em Python, através do

Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) Thonny, configurado para operar com a biblioteca Py5, o que o torna um ambiente similar ao Processing, um IDE mais antigo, focado em Artes Visuais e Projetos Interativos (OAKIM, 2018).

4 Resultados e Discussão:

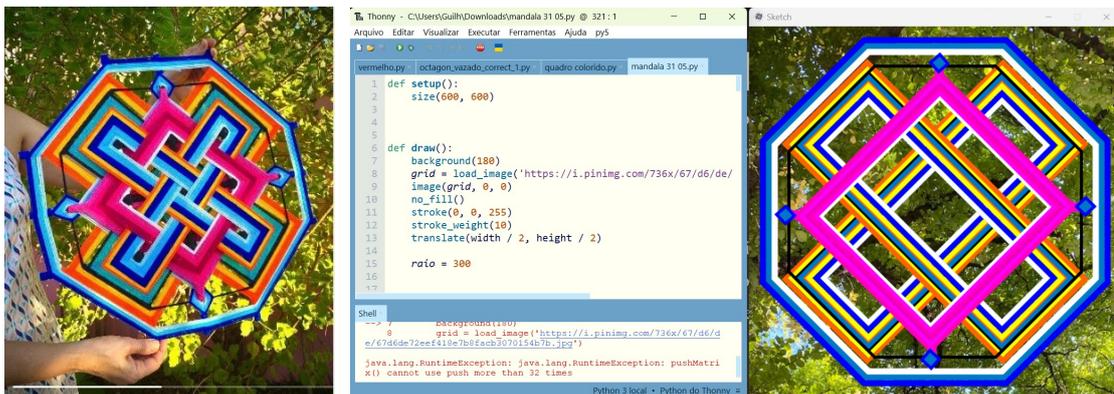
Tal exercício, obviamente, é apenas uma demonstração de princípio, que cumpre com a finalidade didática de trabalhar a hipótese mais ampla da pesquisa. O envolvimento com a complexa tarefa de gerar formas a partir de códigos, ao contrário do que sugere a aparente simplicidade da imagem gerada, atinge um duplo resultado: Primeiramente, desconstrói a noção situada, de que o trabalho do arquiteto se define inteiramente num ofício eminentemente técnico, submetido à linha de produção de uma determinada mercadoria, o edifício arquitetônico e sua imagem sintética, o *rendering*. Segundo, desloca a visão de que o princípio generativo, propalado em relação às inteligências artificiais, é uma novidade exclusiva das tecnologias digitais mais recentes, pois seria, em contraposição, um dos fundamentos históricos da arquitetura.⁴

Obviamente, o desenvolvimento de novas habilidades e competências, destacadamente a programação em Python e a modelagem paramétrica da forma, são dimensões atingidas pelo exercício que, igualmente, não podem ser subestimadas (BRAIDA, 2017). O foco na dimensão mais ampla, de alcance epistemológicos, é apenas um recorte do presente artigo, que visa integrar o projeto de iniciação científica ao projeto guarda-chuva, intitulado "Arquitetura, Ontologia e Magia". Desse modo, o exercício de tentar gerar na IDE Thonny a forma de uma mandala, mais precisamente uma figura conhecida como "nó celta", propositalmente tirada de uma feira de artesanato holístico⁵, de modo a se contrapor com os processos sintéticos, como os de modelagem algorítmica, integra o esforço comum a um conjunto de outros subprojetos (FIGURA 1).

4 No presente trabalho, utilizou-se uma figura de simbologia ancestral, de onde se infere a ideia de que processos generativos estariam entre fundamentos arquitetônicos mais gerais. Contudo, essa proposição não seria particularmente nova, pois pode ser encontrada entre diversos outros autores, como, dentre os citados nesse resumo, se destacaria William Mitchell (2008).

5 Produzida pela artesã erechinense Neli Degoni.

FIGURA 1: Mandala original (esq.) e interface do Thonny com código em Python (centro) e imagem da mandala “artificial” gerada (dir.).



FONTE: Acervo dos autores.

5 Conclusão

A análise do processo corrobora a reflexão de que codar e recodificar a forma, de tempos ancestrais até os dias de hoje, é um modo de definir o que a arquitetura faz. Numa perspectiva holística, inspirada na própria figura escolhida para o exercício, essa definição de arquitetura pode ser estendida do ofício humano a todos os outros modos de evolução da forma, orgânicos e inorgânicos, micro e macrocósmicos. Didaticamente, redescobrir o ofício do arquiteto e urbanista, como parte dessa definição estendida, atinge finalidades práticas e concretas, necessárias para os rumos daquilo em que a profissão poderá se tornar, segundo algumas das tendências mais promissoras da atualidade, como a biomimese, o parametricismo e a permacultura.

A preparação para a chegada de tecnologias digitais inovadoras no campo da Arquitetura e Urbanismo vai muito além, portanto, da simples representação fotorrealística de intenções arquitetônicas, popularmente conhecida como rendering. É fundamental, ademais, que se explorem meios e métodos eficazes para aproveitar ao máximo as vantagens oferecidas pelos novos paradigmas tecnológicos. Igualmente importante, deve-se estar atento para evitar o uso deletério dessas ferramentas no ambiente acadêmico, garantindo que seu emprego seja sempre construtivo e benéfico para o aprendizado e a prática profissional.

Referências Bibliográficas

- ANNAMAA, A. **Thonny, a Python IDE for Learning Programming**. Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. **Anais...**: ITiCSE '15. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 22 jun. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2729094.2754849>>. Acesso em: 23 ago. 2025
- BRAIDA, F. et al. **101 Conceitos de Arquitetura e Urbanismo na era digital**. [s.l.] ProBooks, 2017.
- BRANDÃO, C. A. L. **A formação do homem moderno vista através da arquitetura**. [s.l.] Editora UFMG, 1991.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. [s.l.] Companhia das Letras, 2007.
- MITCHELL, W. J. **A lógica da arquitetura: projeto, computação e cognição**. [s.l.] UNICAMP, 2008.
- OAKIM, P. **Arte feita em código: um estudo de caso sobre a linguagem de programação Processing e sua utilização por artistas-programadores**. [s.l.] Intermeios, 2018.
- VILLARES, A. **“Design com Python: programação para um contexto visual”**. Cursos online de Web, e App Design por Alexandre B A Villares. Disponível em: <<https://www.domestika.org/pt/courses/4307-design-com-python-programacao-para-um-contexto-visual/course>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

Palavras-chave: Python, linguagem de códigos, Thonny, Arquitetura.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2024-0359

Financiamento

