



DESENHO E INTERDISCIPLINARIDADE: AS TRADIÇÕES ACADÊMICAS E O USO DA TECNOLOGIA NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO E ENGENHARIAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5297

Autores: JIVAGO CESARIO, OLIVIA ROSA GOMES, CRISTIANO GOMES CASAGRANDE, LIZIE FROEDER NEVES, CLARISSE MACHADO CHAVES CALIXTO, GEOVANI GENOVEZ SOUZA, MARCOS MARTINS BORGES, ERCILIA DE STEFANO

Resumo: O presente trabalho se propõe a analisar o ensino das disciplinas de desenho dentro dos cursos de Arquitetura e Engenharias, entendendo pela interdisciplinaridade como ferramenta capaz de promover uma formação ampla e completa, aliada ao uso da metodologia ativa que coloca o aluno como interlocutor do próprio aprendizado, bem como, se valendo das novas tecnologias e o respeito às tradições acadêmicas. Neste contexto as Diretrizes Curriculares Nacionais têm relevância significativa, pois desempenham um papel fundamental nas estruturas dos cursos, enriquecendo o processo educacional, promovendo uma melhor aprendizagem para os alunos. Para tal, utilizou-se da revisão de literatura como método de pesquisa, analisando teses, dissertações e artigos científicos retirados do Portal de Periódicos da CAPES e da plataforma digital do Google Acadêmico. Caracterizada, diante de seus objetivos, com abordagem qualitativa. Inicialmente, na análise e escolha do referencial teórico, esta pesquisa empenhou-se em diferenciar interdisciplinaridade. Posteriormente, a pesquisa passou pelo histórico das tradições acadêmicas no ensino do desenho, ferramenta primordial ao arquiteto urbanista, tanto em sua formação acadêmica e, de mesmo modo, em sua atuação profissional. O advento da tecnologia possibilitou a simulação digital deste desenho, permitindo a experimentação e a exploração dos espaços, geometria e demais elementos do projeto arquitetônico, bem como o trabalho remoto e a colaboração entre estudantes e profissionais. A fim de demonstrar a possibilidade de um ensino de desenho que alie os três pilares: respeito às tradições acadêmicas, uso da tecnologia e interdisciplinaridade, esta pesquisa debruçou-se, na forma de um estudo de caso, à análise da grade curricular do Curso de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da Universidade de São Paulo (USP), no âmbito das disciplinas de Desenho de Arquitetura I e II. Neste sentido, a partir da exploração feita no âmbito desta pesquisa, foi possível aferir que o CAU da USP seria um caso de sucesso, alinhando os três pilares aqui defendidos e promovendo o ensino do desenho arquitetônico de maneira ampla e completa, possibilitando ao estudante de arquitetura o contato com elementos que, somados, promovem uma experiência discente a ser utilizada de exemplo para as demais instituições e cursos de arquitetura.

Palavras-chave: Representação Gráfica, Interdisciplinaridade, Metodologia Ativa, Desenho, Engenharias, Arquitetura

DESENHO E INTERDISCIPLINARIDADE: AS TRADIÇÕES ACADÊMICAS E O USO DA TECNOLOGIA NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO ENSINO DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Pohlmann *et al.* (2015), nos cursos de Engenharias, Design e Arquitetura e Urbanismo, o desenho é utilizado enquanto ferramenta para a concepção, comunicação e documentação de ideias, permitindo o estudo do espaço e seus atributos a partir da dimensão, posição relativa e com o domínio da geometria.

Para Campos (2018), o desenho de um projeto de arquitetura ou, o desenho do arquiteto, apresenta algumas características próprias, que são expressas graficamente e que se tornam instrumentos vinculados à concepção espacial do projeto em desenvolvimento.

Desta forma, o desenho detém grande importância na integralização curricular destes cursos (Anjos E Pereira, 2014), contribuindo com uma formação completa, no que diz respeito, especialmente, às aptidões e capacidades a serem cultivadas pelo aluno de engenharia, design e arquitetura e urbanismo. As metodologias utilizadas na estruturação das disciplinas podem conter fusões com outros saberes, ampliando o leque de experiências oferecidas aos alunos, vinculando a teoria e a prática, promovendo uma integração docente-discente (ABENGE, 2020).

Neste sentido, Hladkyi (2018) afirma que existe uma tendência moderna que consiste na integração de disciplinas, seja em instituições com grades curriculares mais flexíveis, seja em instituições mais conservadoras. Tal tendência, segundo o autor, surge do entendimento de que a interdisciplinaridade é benéfica ao aluno que, a partir de tal experiência, é capaz de construir uma formação ampla e mais completa (Hladkyi, 2018).

Diante disso, um dos princípios fundamentais das Diretrizes Curriculares Nacionais é a interdisciplinaridade, integrando diferentes áreas do conhecimento, quebrando com a fragmentação tradicional dos conteúdos, com uma visão ampla e integrada (ABENGE, 2020). Perante o exposto, o presente trabalho abordará a possibilidade da interdisciplinaridade no ensino de desenho no curso de Arquitetura e Engenharias. Posteriormente, o trabalho tratará do conceito de metodologia ativa, que coloca o aluno no centro do processo educacional, importante ferramenta para a implementação da interdisciplinaridade no ensino dos cursos de Arquitetura e Engenharias. Em seguida, serão abordados o tema acerca das tradições acadêmicas dentro dos cursos que possuem o desenho como disciplina curricular, passando pelas tendências clássicas até a modernidade.

Com o advento da tecnologia, o desenho passa a tomar outra forma, tratada no terceiro tópico deste trabalho, a partir da evolução do croqui e do surgimento dos aplicativos e plataformas que permitem uma perspectiva ampla para o acadêmico e profissional arquiteto. Entendendo como necessária a apresentação de um caso nacional, marcado pela interdisciplinaridade do ensino em arquitetura e engenharias, o presente trabalho analisará o caso do Curso de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da Universidade de São Paulo (USP), referência em flexibilização curricular e construção de projetos interdisciplinares.

O presente estudo justifica-se pela pertinência no estudo de metodologias primadas pela fusão de saberes e ciências como agregador ao ensino, não só do desenho, mas da arquitetura e engenharias como todo.

2 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2022), os objetivos deste trabalho estão estruturados por meio de uma revisão de literatura, dentro de uma abordagem qualitativa. Para atingir os objetivos, o método utilizado nesta pesquisa consiste na revisão de literatura.

Para tal, utilizou-se uma busca no Portal de Periódicos da CAPES e na plataforma digital Google Acadêmico, com os termos: “representação gráfica”; “interdisciplinaridade na arquitetura e engenharias”; “metodologias no ensino de arquitetura e engenharias” e “tecnologia no desenho arquitetônico”. A partir de tal busca, com a utilização dos termos em inglês e português, foram escolhidas dissertações, teses e artigos científicos nas temáticas.

Na análise feita a partir do material, foram analisadas as tendências clássicas no ensino de desenho no âmbito do curso de Arquitetura e Engenharias, bem como a inserção da tecnologia no desenho.

No derradeiro tópico deste trabalho, foi realizado um breve estudo de caso do Curso de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da Universidade de São Paulo (USP) como exemplo de curso que utiliza da interdisciplinaridade como chave para os alunos da arquitetura e urbanismo. Com esse estudo, utilizando de algumas estratégias das Diretrizes Curriculares Nacionais, visando a qualidade e pertinência dos conteúdos ministrados, iremos propor a ampliação da experiência realizada na USP para os alunos dos cursos de Arquitetura e Engenharias da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.

3 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo do trabalho apresentará o referencial teórico utilizado na pesquisa, preocupando-se com o rigor conceitual inerente às pesquisas científicas e explanando as principais características dos temas abordados aqui, em foco a importância da inserção da metodologia ativa e a integração com a interdisciplinaridade, a tradição acadêmica no ensino de desenho; a inserção da tecnologia no ensino do desenho e, por fim, o estudo de caso do CAU da USP.

3.1 Interdisciplinaridade no ensino superior

A interdisciplinaridade representa uma abordagem pela qual os alunos podem adquirir vivências sobre sua aplicação e relevância em diversas áreas acadêmicas (Coutinho, Silva E Klen, 2012). Hladkyi (2018), entretanto, alerta que a fronteira que demarca tal diferenciação é tênue e flexível, mas segue dizendo que o radical comum, “disciplinaridade”, compromete-se com a especialização do saber e remonta à época de Galileu e Descartes, em que o estudo científico tinha como base a subdivisão do todo em partes, propiciando uma análise mais dedicada. Neste sentido de especialização, Lefebvre (1996) observa que a especialização das ciências resultou em respostas cada vez mais segmentadas. Dentro do campo do urbanismo, essa especialização se torna evidente, com diferentes questões sendo tratadas individualmente por diversos agentes. Segundo ele, essa abordagem fragmentada pode dificultar a gestão do espaço urbano, já que uma resposta única poderia resolver múltiplos desafios ao invés de sobrepor esforços.

Dentro do âmbito da arquitetura, Tiani (2009) afirma que, apesar de os currículos dos cursos de arquitetura e urbanismo terem estruturas fragmentadas, a integração com outros cursos é possível desde que haja a aproximação dos professores, projetos e laboratórios. Assim, a interdisciplinaridade, segundo Tiani (2009) seria o contato de um curso com outro, sendo do mesmo ramo da ciência ou não, como, por exemplo, o contato de estudantes de arquitetura com disciplinas do curso de engenharia. Para Hladkyi (2018), a interdisciplinaridade torna as disciplinas inter-relacionadas, ou seja, articuladas em conjunto, em ação recíproca. Isso, de acordo com Pombo (2005), seria a chamada resistência à especialização, ou seja, a condição que cabe à interdisciplinaridade o papel de pensar a condição fragmentada das ciências modernas, ansiando por um saber que seja unificado.

3.2 Metodologia ativa e a interdisciplinaridade

Fernando (2018) realiza uma revisão da literatura abordando a transição do ensino centrado no professor para metodologias ativas focadas no aluno. Inicialmente, o ensino tradicional considerava o professor como o detentor exclusivo do conhecimento, enquanto o aluno era visto como alguém que nada sabia. Com as metodologias ativas, essa dinâmica se altera, colocando o aluno no centro do processo educacional. O capítulo do livro menciona John Dewey, considerado o "pai da metodologia ativa", que defendia a participação ativa dos alunos na busca pelo conhecimento, argumentando que essa prática promovia a produtividade e a criatividade em uma sociedade democrática.

Pereira *et al.* (2024) também discutem as metodologias ativas, destacando a importância da tecnologia nesse contexto. Eles enfatizam que a tecnologia atua como uma ferramenta interativa, personalizada e acessível, criando um ambiente educacional dinâmico e colaborativo para os alunos.

Para corroborar a eficácia da metodologia ativa, Stefano (2021) apresenta um estudo de caso realizado na Universidade Federal Fluminense com alunos de Engenharia de Produção. Neste estudo, a metodologia ativa foi aplicada em cinco disciplinas voltadas para o empreendedorismo, resultando em efeitos positivos. Observou-se que, ao colocar em prática os conhecimentos adquiridos, os alunos não apenas fixam o conteúdo, mas também se formam como profissionais mais proativos, inovadores e preparados para o mercado de trabalho. Esses benefícios não impactam apenas a formação dos profissionais, mas também as empresas e o país.

Rufino *et al.* (2023) destacam a importância das metodologias ativas no ensino de engenharia, sublinhando os benefícios pedagógicos que permitem aos estudantes praticar atividades de engenharia em sala de aula. Ressaltam também a necessidade de o aluno ser protagonista na sua formação.

Lucas *et al.* (2023) discutem a expansão e o aprimoramento dos cursos de Engenharia no Brasil, destacando os desafios de competir com o mercado internacional. Eles sugerem que uma forma de melhorar o currículo é através da utilização de metodologias ativas orientadas por projetos. O artigo menciona que a disciplina de Engenharia de Materiais da UFSCar já utiliza técnicas de metodologia ativa, como a Aprendizagem Baseada em Equipe (TBL) e a sala de aula invertida, para melhorar efetivamente o ensino de Educação em Engenharia de Materiais no Brasil.

Bões (2019) demonstra a importância da metodologia ativa para os alunos ao integrar essa abordagem com a interdisciplinaridade. Eles estudaram o Projeto Integrador V, que combina várias disciplinas do curso de Engenharia Civil para aplicar o uso do BIM. Nesse projeto, os alunos participam ativamente, desenvolvendo um modelo BIM ao longo de um semestre.

Correia (2020) também investiga o ensino de engenharia através de um projeto interdisciplinar utilizando a metodologia ativa. Este estudo de caso relata as dificuldades enfrentadas pelos docentes, mas destaca a significativa contribuição dessa abordagem para a formação integral dos alunos.

Em conclusão, a adoção de metodologias ativas e a integração de tecnologia e interdisciplinaridade no currículo são essenciais para uma educação mais eficaz e completa. Essas práticas não apenas melhoram o envolvimento e a aprendizagem dos alunos, mas também os preparam melhor para os desafios futuros, tanto acadêmicos quanto profissionais.

3.3 As tradições acadêmicas no ensino do desenho

Como já mencionado neste trabalho, o desenho é uma ferramenta fundamental para estudantes e profissionais de arquitetura e engenharias. Nesse contexto, Sperling (2003) destaca que os desenhos de arquitetura, como plantas, cortes, elevações e perspectivas, têm como objetivo representar a obra de maneira integral. Esses desenhos seguem padrões estabelecidos de acordo com o público-alvo, sejam eles arquitetos, leigos ou construtores, e os sinais convencionais direcionados a cada receptor são particularmente relevantes na representação da materialidade e construtibilidade.

De acordo com Lopes (2017), durante a Renascença, o profissional arquiteto, assim como outros artistas, era considerado um intelectual e respeitado socialmente por suas habilidades com o desenho, tido como um instrumento do pensamento humano. Tal ideal, de acordo com o autor, influenciou o ensino no âmbito das artes, cujo ponto de partida seria o ensino do desenho enquanto fundamento comum (Lopes, 2017).

O paradigma muda no século XVIII, segundo Perrone (1993), diante da industrialização e da cobrança para que o arquiteto consiga antecipar, na elaboração do projeto arquitetônico, a obra concluída, contando com seu tempo de duração, materiais necessários e trazendo uma visão mais alinhada à prática do que à arte propriamente dita.

Neste sentido, Batty (2013), ressalta a dificuldade na previsão da obra pronta, tendo em vista que uma cidade é um organismo complexo, dependente não apenas do elemento humano, mas do elemento natural que, por vezes, é imprevisível. Pangaroo (2017) complementa ao dizer que, ainda nesta equação que compõe a construção da cidade, os relacionamentos, sistemas e interações entre infraestrutura e elemento humano, não devem ser desprezados.

Tal pressuposto deu origem à disciplina de Geometria Descritiva que, segundo Panisson (2007), ensinaria a representação do espaço à luz da razão. De acordo com Lopes (2017), a formação dos arquitetos brasileiros foi influenciada, em meados do século XIX, pelas tradições acadêmicas das academias de arte europeias, exclusivamente escolas de desenho que se detinham às regras. O desenho ensinado, neste momento, era fruto de uma observação na forma de ser imitada, ou seja, a componente teórica ligada rigorosamente à anatomia e a perspectiva observada (Lopes, 2017).

Nessa perspectiva, Pevsner (1982), afirmava que a técnica de ensino da época era baseada em recursos que aceleram a produção dos desenhos técnicos, a partir de metodologias mecânicas que, segundo o autor, formavam profissionais sem espontaneidade e criatividade.

Movimento que teve fim no século XX, segundo Panisson (2007), com a ascensão do modernismo indo de encontro às tradições acadêmicas da época e privilegiando a intuição e a independência artística do profissional arquiteto na construção de seus projetos arquitetônicos, com a valorização da criatividade.

Lopes (2017) afirma que, diante desta evolução na forma de lecionar acerca da produção do desenho, tal ensino se conformou segundo as relações estabelecidas com o cenário cultural, social e tecnológico. O uso das ferramentas tecnológicas impactou o ensino e a prática do desenho e essa ruptura com a imagem estática será analisada no tópico seguinte.

3.4 A contribuição da tecnologia para o desenho

De acordo com Buery (2013), na expressão gráfica, o arquiteto busca a comunicação, o entendimento e a percepção da solução projetual, utilizando-se de uma linguagem própria, o desenho. Ao longo da história, as técnicas e os recursos materiais para representação gráfica evoluíram significativamente, devido aos esforços daqueles que formularam sistemas projetivos, especialmente na representação bi e tridimensional do espaço. Mesmo no contexto da arquitetura contemporânea, as técnicas desenvolvidas a partir do século V ainda têm influência sobre a maneira de representar o espaço arquitetônico.

Neste sentido, Martínez (2000), elucida que durante a elaboração do projeto, as representações gráficas são parte principal, tendo em vista que possibilitam que o projetista invente seu objeto, ou seja, no ato de representá-lo com maior precisão e aumento de detalhes dentro das regras da própria representação. Buery (2013) caracteriza que, durante a concepção de um espaço delineado pelas formas geométricas, faz-se importante notar o aspecto de experimentação do desenho e, assim, o arquiteto e urbanista pode testar hipóteses. O autor segue, ao dizer que nos croquis iniciais, o profissional pode controlar ou suspender alguns impedimentos do cotidiano, como condições climáticas e a geometria do espaço pode ser explorada (Buery, 2013).

A tecnologia, nesta etapa, permite a experimentação que, segundo Schön (2000), é uma ação reflexiva em que o desenho se torna uma meio para a “reflexão-na-ação” desde que possa ser transferido para o mundo real, dependendo, portanto, da fidelidade com a qual o mundo do desenho representa o mundo da construção. Tal inovação tecnológica, para Celani (2003) pode ser atribuída ao desenvolvimento dos programas *Computer Aided Design* (CAD), contribuição de Ivan Sutherland no início dos anos 60, criador do *Sketchpad*, dispositivo que permitiu a criação de imagens gráficas diretamente do computador com caneta luminosa, o primeiro passo para a criação do CAD e do CAD interativo.

Buery (2013) afirma que, apenas nos anos 90, os microcomputadores e periféricos, incluindo impressoras, se tornaram equipamentos populares, consolidando a informatização do processo de criação do projeto arquitetônico. Neste sentido, Batista (2010), acrescenta que o desenvolvimento da tecnologia de informação e dos *softwares* trouxe novas alternativas ao desenvolvimento dos projetos, ampliando também os meios de comunicação e possibilitando o trabalho virtual e colaborativo entre profissionais da área.

3.5 A experiência da CAU na USP

De acordo com Hladkyi (2018), o Curso de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da Universidade de São Paulo (USP) é marcado pela interdisciplinaridade em seu histórico. O plano de curso passou por cerca de 20 anos de discussões, evoluindo a partir do antigo plano da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP, que era estruturado em três eixos: história, tecnologia e projeto. Após essas discussões, foi adicionado um quarto eixo: representação e linguagem. Santos e Castral (2009) observam que as áreas propostas funcionam como um eixo de integração vertical, diferenciando-se da proposta

da FAU-USP por incluir momentos de integração entre os eixos e um Trabalho de Graduação Integrado (TGI) ao final do curso, exigindo dos alunos a síntese de todos os eixos.

Hladkyi (2018), relembra que, o plano de curso do CAU implementado em 1985 privilegiava as ações interdisciplinares, ou seja, o contato com outros cursos e suas disciplinas, para além disso, inovou no sentido de citar a modernidade como ponto de partida para a discussão da formação da grade curricular do curso, rompendo com a já vista tradição acadêmica.

Santos e Castral (2009) afirmam que, diante do ponto de partida da modernidade, a grade curricular do CAU tinha o objetivo de restabelecer o vínculo entre arte e técnica. Outro objetivo do projeto de 1985 era estabelecer uma aproximação com outros departamentos da Escola de Engenharia de São Carlos, definindo disciplinas mais integradas ao ambiente do curso. Essa abordagem buscava evitar um caráter puramente instrumental e permitia que esses conteúdos fossem trabalhados em outras disciplinas, especialmente nas áreas de Projeto.

O trecho anterior demonstra duas tendências da grade curricular do CAU: a valorização da arquitetura enquanto arte, pensamento este que foi deixado de lado em parte da história diante da necessidade de uma rápida produção de projetos arquitetônicos e, além disso, o contato com os cursos de graduação em Engenharia, propiciando o contato entre discentes do CAU e dos cursos de Engenharia e a troca de saberes.

De acordo com Hladkyi (2018), não há uma negação à tecnologia no curso, mas um incentivo ao contato dos alunos com o "caderno de esboços", que é apresentado no final do semestre e retrata elementos da realidade cotidiana e urbana. A disciplina divide-se em dois módulos: o primeiro, chamado "desnaturalização do olhar", tem o objetivo de desmontar modelos pré-concebidos de representação gráfica e criar uma situação de atenção para o objeto percebido e o ato de desenhar. O segundo módulo, "olhar o espaço", busca sensibilizar os alunos para os elementos da realidade cotidiana e urbana ao seu redor, bem como para os elementos constituintes de suas representações. A disciplina se desenvolve passando da percepção de pequenos elementos cotidianos para o espaço escolar e, finalmente, para a escala da cidade. Entre as estratégias pedagógicas utilizadas, predominam os exercícios de desenho cego, desenhos de estudo e desenhos de observação.

Já a disciplina de Desenho de Arquitetura II, conforme Hladkyi (2018), aborda o desenvolvimento dos sistemas de representação gráfica e suas normativas. A disciplina divide-se em dois momentos: no primeiro, são introduzidos os instrumentos e normativas do desenho técnico à mão e à régua, onde os alunos realizam pequenos exercícios de projeto, visando expor suas ideias por meio de desenhos de projeções ortogonais, perspectiva isométrica e perspectivas com pontos de fuga. No segundo momento, ocorre o exercício "ateliê de projeto", no qual os alunos desenvolvem um projeto individual com um programa tematizado pelos docentes e sistematizam a produção final, culminando na apresentação de um painel com a síntese do projeto.

Além do contato com a interdisciplinaridade e uso da tecnologia no aprendizado do desenho arquitetônico o CAU conta, entre o primeiro e o segundo momento da disciplina de Desenho de Arquitetura II, com a chamada viagem didática que, segundo Hladkyi (2018), consiste em um acompanhamento dos alunos na cidade de São Paulo com a visita em lugares de interesse da arquitetura urbana. O objetivo da ida, segundo o autor, é a síntese dos conteúdos vistos em sala de aula e a reflexão sobre o espaço

urbano, a possibilidade arquitetônica e a identificação de elementos visuais que agreguem no portfólio construído durante o curso (Hladkyi, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão bibliográfica feita, esta pesquisa chega a algumas conclusões, elencadas neste tópico a fim de explorar os resultados obtidos de maneira crítica. Inicialmente, entendeu-se pela necessidade do rigor conceitual, principalmente naquilo que tange às metodologias de ensino de desenho nas grades curriculares dos cursos de Arquitetura e Engenharias. Uma vez que, durante a análise dos textos selecionados, algumas produções trataram da interdisciplinaridade, deixando de identificar suas particularidades. Neste momento, fez-se necessário o aprofundamento das questões a fim de desenvolver a diferenciação entre os termos encontrados.

Em um segundo momento, viu-se a necessidade de procurar uma metodologia de ensino para aplicação da interdisciplinaridade, a metodologia ativa corrobora com a proposta de independência do aprendizado, onde o aluno se torna o protagonista de sua própria formação.

A presente pesquisa conclui ainda, a respeito das tradições acadêmicas no ensino do desenho, que de forma crítica a busca por uma produção acelerada que não valoriza, necessariamente, a arte por trás do projeto arquitetônico, foi defendida posteriormente na histórica evolução entre as escolas e academias de desenho.

A crescente utilização da tecnologia, que, de acordo com aquilo entendido e defendido aqui, não quer dizer o fim dos esboços manuais ou croquis, possibilita ao estudante e ao profissional arquiteto e urbanista e engenheiros uma experimentação que não seria possível com lápis e papel.

A identificação da geometria, o uso dos elementos do espaço e a possibilidade da simulação digital permite ao discente a fácil percepção do espaço dentro do projeto arquitetônico e de suas possibilidades. Neste sentido, a representação gráfica, ao utilizar-se da tecnologia, prevê maiores possibilidades de aprendizado e aplicação prática.

Como exemplo de interdisciplinaridade, respeito às tradições acadêmicas e uso da tecnologia, o CAU da USP demonstrou ser um caso de sucesso dentro da temática pesquisada. Analisadas as disciplinas de Desenho e Arquitetura I e II, foi possível perceber o incentivo ao pensamento crítico, criatividade e espontaneidade dos discentes, bem como observação e uso do espaço urbano enquanto inspiração e modelo.

Desta forma, a presente pesquisa entende pelo incentivo dos cursos de arquitetura e engenharias em desenvolver temáticas interdisciplinares enquanto ferramentas de ensino capazes de promover uma formação mais ampla e completa, auxiliando os discentes no desenvolvimento de suas habilidades a partir do contato com outros saberes e em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), juntamente com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e do Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído (PROAC) - UFJF.

REFERÊNCIAS

- ABENGE. **Documento de Apoio à Implantação das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, 2020.
- ANJOS, Telma D. S.; PEREIRA, Tânia Regina D. S. **O desenho e a formação do engenheiro: uma experiência no curso de engenharia de produção civil da UNEB** Anais do XLII COBENGE. Juiz de Fora. 2014.
- BATISTA, Luciana Teixeira. **O processo de projeto na era digital**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 135 p. 2010.
- BATTY, M. **The new science of cities**. Cambridge: The MIT Press, 2013.
- BÖES, J. S. .; LIMA, F. D. P. de L. **BIM como metodologia ativa interdisciplinar: uma experiência de Projeto Integrador**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE BIM, 2. 2019.
- BUERY, Cristina Cerqueira. **O ensino da representação digital aplicada ao desenvolvimento do projeto: o caso da FAU-UFRJ**. Dissertação de Mestrado (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 142p. 2013.
- CAMPOS, Fernanda Gomes. **Linguagem e representação gráfica em projeto: análise do acervo do concurso Opera Prima**. Dissertação de Mestrado (Instituto de Arquitetura e Urbanismo), Universidade de São Paulo, São Carlos. 197 p. 2018.
- CELANI, Maria Gabriela C.; GIACAGLIA, Marcelo E.; KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. CAD - O Lado Criativo: Duas Experiências Educacionais Visando Mudar a Forma como Estudantes de Arquitetura Usam o CAD: **Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAU USP**, n. 14, p. 66-79, 2003.
- COUTINHO, Henrique José Souza; SILVA Kelen Regina Salles; KLEN Edmilson Rampazzo. **Interdisciplinaridade entre Geometria Descritiva, álgebra linear e geometria analítica**. Anais do XL COBENGE. Belém. 2012.
- CORREIA, W. C. C.; OLIVEIRA, G. F. **Reflexões sobre a prática da interdisciplinaridade através da metodologia Project Based Learning : um estudo de caso no ensino de Engenharia**. Revista Docência do Ensino Superior, Belo Horizonte, v. 10, p. 1–17. 2020.
- FERNANDO, Renato José; SOUZA, Mariana Aranha de. **METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM. Formação continuada transformando a realidade**. Editora da Universidade de Taubaté. 2018.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed. Barueri [SP]: Atlas. 2022.

HLADKY, Daniela Zavisas. Desenho e interdisciplinaridade: desenho em transversalidade. **Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, [online], v.15, n. 2, p. 83-94. 2018.

LEFEBVRE, Henri. **Writings on Cities**. Oxford: Blackwell, 1996.

LOPES, Ricardo Ferreira. **Sentir através de: o ensino do desenho de observação na arquitetura e urbanismo à luz da fenomenologia da percepção**. Tese de Doutorado (Escola de Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 467p. 2017.

LUCAS, Alessandra de Almeida; SEABRA, Antônio; TINOCO, Maria Auxiliadora Cannarozzo; DIOGO, Ricardo Alexandre; ROCHA, Tatiana Louise Avila de Campos; ALMEIDA, Rodrigo de; SOUZA, Guilherme Oliveira de. **Programa Brasil-Eua De Modernização Do Ensino De Graduação (Pmg Capes-Fulbright): Há 4,5 Anos Transformando A Educação Em Engenharia No Brasil**. 51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2023 e VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia – SIEE. 2023.

MARTÍNEZ, Afonso Corona. **Ensaio sobre o Projeto**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.

PANGAROO, P. **Cybernetics as phoenix: why ashes, what new life?** Cybernetics: State of Art, [Germany], v. 1, p. 16-33. 2017.

PANISSON, Eliane. **Gaspar Monge e a Sistematização da Representação na Arquitetura**. Tese de Doutorado (Faculdade de Arquitetura), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 456 p. 2007.

PEREIRA, João Alves; SILVA, Eliane Rozario da; VILALVA, Ester Aparecida de Mei Mello; RODRIGUES, Fábio Feitosa; CASTRO, Vander Aparecido de. **Metodologias Ativas Na Educação**. Revista Ilustração, 5(1), 89–99. 2024.

PERRONE, Rafael Antônio Cunha. **O desenho como signo da arquitetura**. Tese de Doutorado (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo, 467 p. 1993.

PEVSNER, Nikolaus. **Academias de arte: passado y presente**. Traducción Margarita Ballarín. Madrid: Ediciones Cátedra. 1982.

POHLMANN, Mariana; ROSSI, Wagner Soares; BRENDLER, Clariana; TEIXEIRA, Fábio Gonçalves; KINDLEIN JÚNIOR, Wilson. **Transdisciplinaridade e Integração de Conteúdos da Geometria Descritiva, Desenho Técnico e Modelagem na Representação de Micropartículas Cristalinas**. Revista Educação Gráfica, [s.l.], v.19, n. 03, p.3-20. 2015.

POMBO, Olga. **Interdisciplinaridade e integração dos saberes**. Liinc em Revista, [s.l.], v.1, n.1, p.3-15. 2005.

RUFINO, Sandra; FILHO, Wagner Ragi Curi; ALVEAR, Celso; SOARES, Júlia; CRUZ, Cristiano; LARICCHIA, Camila Rolim; LIRA, Elisa Granha; REIS, Milena Estanislau Diniz Mansur dos; LIMA, Thiago Gomes de; TORRE, Lucimara Gaziola de la; FRANCO, Luís Fernando Mercier; SUPPINO, Raphael Soeiro. **Inovações E Desafios Da Educação Em Engenharia: Debate Sobre A Implementação Das Diretrizes Nacionais E Da Curricularização Da Extensão.** 51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2023 e VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia – SIEE. 2023.

SANTOS, Fábio Lopes Souza; CASTRAL, Paulo César. **Espacialidade Moderna: fundamentos para revisão do repertório plástico.** In: XIII Congresso Arquisur. Libro de Ponências – La enseñanza de la arquitectura. Santa Fé, Argentina: Ediciones FADU-UNL, p.143-149. 2009.

SCHÖN, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo.** Porto Alegre: ArtMed. 2000.

STEFANO, Ercilia de; OLIVEIRA, Alexia Seixas de; ALMEIDA, Talita Kronenberger de; CASTRO, Hannah Carolina Reis De. **A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA APOIADA POR METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO - UM ESTUDO DE CASO.** XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e IV Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABEANGE. 2021.

SPERLING, David. **Arquiteturas contínuas e topologia: similaridades em processo.** Dissertação de Mestrado (Escola de Engenharia de São Carlos), Universidade de São Paulo, São Carlos. 214p. 2003.

TIANI, André. **O Uso do Computador no Ensino de Projeto de Arquitetura: Análise Crítica da Produção dos Seminários SIGraDi e Projetar.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 213 p. 2009.

DRAWING AND INTERDISCIPLINARITY: ACADEMIC TRADITIONS AND THE USE OF TECHNOLOGY IN GRAPHICAL REPRESENTATION IN THE TEACHING OF ARCHITECTURE AND ENGINEERING

Abstract: The present work aims to analyze the teaching of drawing disciplines within Architecture and Engineering courses, understanding interdisciplinarity as a tool capable of promoting a broad and complete education. This is combined with the use of active methodology, which positions the student as an interlocutor of their own learning, and the utilization of new technologies while respecting academic traditions. In this context, the National Curriculum Guidelines hold significant relevance, as they play a fundamental role in course structures, enriching the educational process and promoting better learning outcomes for students. For this purpose, a literature review was used as a research method, analyzing theses, dissertations, and scientific articles sourced from the CAPES Journal Portal and the Google Scholar digital platform. Characterized by its qualitative approach, in line with its objectives, this research initially focused on differentiating interdisciplinarity during the analysis and selection of the theoretical framework. Subsequently, the research delved into the historical academic traditions in drawing education, a crucial tool for the urban architect both in their academic training and in their

professional practice. The advent of technology has enabled the digital simulation of this drawing, allowing for the experimentation and exploration of spaces, geometry, and other elements of architectural design, as well as remote work and collaboration among students and professionals. To demonstrate the possibility of drawing education that combines the three pillars: respect for academic traditions, the use of technology, and interdisciplinarity, this research conducted a case study analyzing the curriculum of the Architecture and Urbanism Course (CAU) at the University of São Paulo (USP), specifically within the disciplines of Architectural Drawing I and II. From the exploration conducted within this research, it was possible to ascertain that the CAU at USP represents a successful case, aligning the three pillars advocated here and promoting the teaching of architectural drawing in a comprehensive manner. This allows architecture students to engage with elements that, when combined, provide a student experience that can serve as an example for other institutions and architecture courses.

Keywords: *Graphical Representation, Interdisciplinarity, Active Methodology, Drawing, Engineering, Architecture*

