

“FAÇA VOCÊ MESMO”: EXPERIMENTAÇÕES METODOLÓGICAS NO ENSINO DE DISCIPLINAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA¹

“DO IT YOURSELF”: METHODOLOGICAL EXPERIMENTATIONS IN TEACHING SUBJECTS OF GRAPHIC REPRESENTATION²

*Thalita Lins do Nascimento³
Lúcia Helena Aires Martins⁴
Luiza Grabielle Santos Jesus⁵*

Resumo: O processo de ensino-aprendizagem nos diversos níveis de ensino é bastante dinâmico e desafiador. As práticas pedagógicas passam constantemente por reflexões e ressignificações que levam ao desenvolvimento de formas de aprendizagem ancoradas em novas experiências, o que exige dos docentes uma nova postura frente aos desafios da sala de aula. O presente artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas de representação gráfica voltadas para construção civil. As experiências relatadas correspondem a atividades em consonância com a tendência *maker*, que tem como princípio a aprendizagem a partir da experiência prática dos estudantes e foco na produção de protótipos. O desenvolvimento dessas atividades possibilitou colocar o aluno como centro e principal responsável por seu aprendizado, permitindo a ele uma formação enquanto sujeito ativo e transformador do espaço onde está inserido. Ressalta-se, também, a diversidade de possibilidades para aplicação das metodologias ativas no conteúdo programático das disciplinas de representação gráfica.

Palavras-chave: educação, metodologias ativas, representação gráfica, desenho técnico.

Abstract: The teaching and learning process at various levels of education is quite dynamic and challenging. Pedagogical practices constantly go through reflections and resignifications, which lead to the development of learning forms anchored in new pedagogical experiences, which requires teachers a new posture in the face of classroom challenges. This article presents an experience report on the application of active methodologies in the teaching-learning process of graphic representation disciplines aimed at

¹ Este artigo foi selecionado, dentre aqueles apresentados no Graphica 2022 – XIV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design – para ter sua versão original (NASCIMENTO; MARTINS; JESUS, 2023) ampliada e publicada neste periódico.

² This article was selected, among those presented at Graphica 2022 – XIV Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design – to have its original version (NASCIMENTO; MARTINS; JESUS, 2023) expanded and published in this journal.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. E-mail: thalita.nascimento@ifs.edu.br

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. E-mail: lucia.martins@ifs.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. E-mail: luizagabrielle365@gmail.com

civil construction. The reported experiences correspond to activities in line with the maker trend, which has as its principle learning from the practical experience of students and focus on prototype production. The development of these activities made it possible to place the student as a center and main responsible for their learning, allowing them to be trained as an active and transforming subject of the space where it is inserted. It is also emphasized the diversity of possibilities for the application of active methodologies in graphic representation disciplines.

Keywords: education, active methodologies, graphic representation, technical drawing.

1 Introdução

Desde os primórdios da humanidade, o desenho vem sendo utilizado como um meio de comunicação entre os seres humanos. Buscando uma definição simples, pode-se dizer que o desenho técnico, em particular, é uma forma de comunicação acerca das características de um objeto, uma edificação ou um sistema. Para ter caráter universal, ele deve seguir regras e normas que estabelecem com rigor significados para linhas, letras e símbolos distintos.

As disciplinas de representação gráfica são aquelas que se ancoram no Desenho Técnico e Arquitetônico e estão presentes nas grades curriculares dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Design, Engenharia Civil e diversos cursos técnicos ligados à construção civil. Estes componentes curriculares permitem, dada a natureza de seus objetivos, o desenvolvimento das capacidades de ver, perceber, organizar e dimensionar o espaço ou objeto através de suas representações bidimensional e tridimensional, propiciando instrumentos específicos para o entendimento das bases teóricas do Desenho Técnico e Arquitetônico, representando caráter formativo extremamente amplo. As disciplinas de Desenho, portanto, são voltadas para o desenvolvimento da visão espacial do estudante, apresentando conteúdos complementares referentes à geometria espacial, normas técnicas, vistas ortográficas, desenhos em perspectiva e cortes, além dos desenhos específicos do projeto arquitetônico (plantas, cortes e fachadas).

Em consonância ao modelo tradicional de ensino, observa-se que a prática pedagógica das disciplinas da área de representação gráfica tem sido tradicionalmente realizada através da exposição de normas técnicas e da cópia de modelos previamente elaborados pelos professores. Diante desta observação e frente às atuais demandas do mercado de trabalho, que exige do profissional mais autonomia, participação, criatividade, inovação, senso crítico e capacidade de comunicação, torna-se latente o desenvolvimento de metodologias diferenciadas no ensino de

Desenho técnico e Arquitetônico, no sentido de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e retirar o aluno da condição de passividade, colocando-o não mais como mero reprodutor de informações, mas como autor do seu próprio processo de aprendizagem.

Diversas pesquisas relacionadas à atividade educacional apresentam que os estudantes aprendem de forma mais efetiva quando realizam alguma atividade prática ou contextualizada dos conhecimentos teóricos apresentados em sala de aula. Destaca-se, aqui, a importância de se pensar estratégias de ensino ricas e variadas no sentido de superar “o ensino livresco, a transmissão mecânica do conhecimento, através da aula tipicamente expositiva, da cópia, da decoração e do uso dos instrumentos de verificação da memória” (COIMBRA, 2017, p.5). Surge, portanto, a necessidade da proposição de novos caminhos para estas disciplinas, promovendo uma mudança no que se chama de modelo tradicional de ensino.

O presente artigo retoma a temática apresentada em Nascimento, Martins e Jesus (2022), sendo aqui ampliada a descrição da metodologia utilizada e realizado acréscimo de outras atividades desenvolvidas. Dessa forma, o objetivo do artigo é apresentar três propostas metodológicas desenvolvidas no âmbito do projeto “Faça você mesmo: Aplicação de metodologias ativas no ensino de desenho técnico e arquitetônico”, executado através do programa PROBEN/DINOVE/IFS em 2019, e que englobaram o conteúdo programático das disciplinas Desenho Técnico e Arquitetônico nos cursos técnicos em Edificações e Eletrotécnica e no curso de Engenharia civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe - campus Estância. A pesquisa possibilitou o desenvolvimento de uma série de atividades ancoradas em metodologias ativas e na cultura *maker* (faça você mesmo) na educação.

A partir de pesquisa bibliográfica e das práticas realizadas, foi possível compreender a conceituação dos métodos ativos, suas características e alternativas metodológicas já existentes e praticadas pelos educadores. Além disso, foi constatada a importância da postura de autonomia dos estudantes e o papel do professor nessa mediação, atuando como um facilitador e ativador do processo de aprendizagem. As ações desenvolvidas são inovadoras no sentido de contestarem a postura tradicional do professor e do aluno, além de contribuírem para uma maior aproximação com o universo dos estudantes e sua inserção no processo de construção do conhecimento, favorecendo a motivação e a criação de um ambiente favorável à aprendizagem. Espera-se, a partir deste artigo, que as práticas e propostas de atividades apresentadas possam ser avaliadas, reelaboradas, adaptadas e aplicadas também em outros contextos educacionais.

2 Mudanças na educação e novos métodos de ensino

Observa-se, nas últimas décadas, um cenário de transformações que permeiam diversas áreas, tais como mudanças na economia, na sociedade, na cultura e na tecnologia. Essas mudanças têm impactado diretamente as relações humanas, o mercado de trabalho, bem como a área da educação. Dentro desse contexto, Diesel et al. (2017) afirmam que:

São incontestáveis as mudanças sociais registradas nas últimas décadas e, como tal, a escola e o modelo educacional vivem um momento de adaptação frente a essas mudanças. Assim, as pessoas e, em especial, os estudantes, não ficam mais restritos a um mesmo lugar. São agora globais, vivem conectados e imersos em uma quantidade significativa de informações que se transformam continuamente, onde grande parte delas relaciona-se à forma de como eles estão no mundo. (DIESEL et al, 2017, p.273)

No dinâmico processo de ensino-aprendizagem, as práticas pedagógicas passam constantemente por reflexões e ressignificações. Diante desse pressuposto, os quatro pilares da educação apresentados por Delors et al. (2010, p. 89) corroboram a necessidade de um processo de aprendizagem mais dinâmico e adequado às demandas da geração atual de estudantes, pois “à educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele”. Neste sentido, o primeiro pilar da educação, segundo os autores, é aprender a conhecer (adquirir instrumentos de compreensão); o segundo, aprender a fazer (enfoca o desenvolvimento de competências práticas e do trabalho em equipe); o terceiro, aprender a conviver (cooperação com os outros em todas as atividades humanas) e o quarto pilar é aprender a ser (conceito principal que integra todos os anteriores).

No contexto da educação profissional e tecnológica, a necessidade de desenvolver habilidades para resolver problemas e executar projetos do setor produtivo aponta para uma aprendizagem contextualizada e significativa, em que se acrescentam à formação técnica dos estudantes “valores essenciais ao mundo do trabalho contemporâneo, tais como: conduta ética, capacidade de iniciativa, criatividade, flexibilidade, autocontrole, comunicação, dentre outros” (BARBOSA; MOURA, p. 2013, p.52).

Soma-se a isso a percepção de que a educação deve levar em consideração não só o desenvolvimento de habilidades para o mercado de trabalho, mas todas as potencialidades do indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas e emocionais. Certamente, os quatro pilares descritos acima não se referem

apenas ao período e ao espaço escolar, mas ao desenvolvimento e crescimento pessoal de cada pessoa ao longo de sua vida.

É nessa perspectiva que se situam as metodologias ativas, que se configuram como uma possibilidade de ativar o aprendizado dos estudantes na efetiva geração de conhecimento e nas quais o professor deixa de ser o único titular do saber, passando a ser mediador e orientador em sala de aula. Sendo assim, docentes são desafiados constantemente a, não apenas deter o conhecimento do conteúdo das disciplinas, mas desenvolver uma postura reflexiva, investigativa e crítica.

A fim de enriquecer essa discussão, são pertinentes as contribuições de Diesel et al (2017, p.271), ao apresentar o seguinte conceito de metodologias ativas: “é um processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo”. Essas características norteiam práticas de ensino mais dinâmicas e que despertem a motivação dos alunos. Se contrapondo ao método tradicional, onde o estudante se mantém numa postura passiva diante da transmissão de conteúdos expostos pelo docente, a promoção de uma maior integração entre o professor e estudantes, e destes com a construção do seu próprio conhecimento, é uma das principais características das metodologias ativas. Corroborando com essas informações, encontra-se em Freire (1996, apud BERBEL, 2011, p.29) um amparo para aplicação das metodologias ativas, quando afirma que o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos.

Nesse sentido, o ensino tradicional centrado no docente e na transmissão de conteúdo, em que os estudantes se mantêm em uma postura passiva, apenas recebendo e memorizando as informações, sem oportunidade de uma reflexão crítica ou vivência prática, está cada vez mais sendo visto como um método ultrapassado e que necessita ser mudado. Observa-se, cada vez mais, um despertar para as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes em sala de aula e para a importância da formação continuada sobre novos métodos de ensino e novos recursos tecnológicos, com o intuito de trazer inovação para sala de aula, renovando metodologias ou inventando novas.

Dessa forma, tornam-se claras as vantagens e consequências positivas a curto e longo prazo na formação dos estudantes a partir da vivência de atividades baseadas em metodologias ativas. Convém destacar que se faz necessário não só o empenho

do professor, mas também a disposição e participação dos estudantes nessa busca pela efetividade da aprendizagem.

3 Material e Métodos

Os procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa estão em consonância com a tendência *maker* (faça você mesmo) na educação, que tem como princípio a aprendizagem a partir da própria experiência prática. Esta tendência atual de ensino faz parte da aprendizagem baseada em projetos, uma das metodologias ativas que estão cada vez mais ganhando espaço no ambiente educacional. Assim, todas as ações desenvolvidas ao longo da pesquisa priorizaram um maior engajamento e participação dos alunos nas atividades propostas.

O desenvolvimento deste trabalho teve como motivação algumas atividades já desenvolvidas pelas autoras com o intuito de tornar o processo de ensino mais dinâmico e despertar a motivação dos alunos para o conteúdo programático das disciplinas de representação gráfica. Essas atividades foram desenvolvidas no Campus Estância, pertencente à rede do Instituto Federal de Sergipe, no período de dezembro de 2018 a outubro de 2019. No total, quatro turmas participaram das atividades, cada uma com uma média de trinta alunos participantes. As disciplinas nas quais foram aplicadas as metodologias ativas foram Desenho Técnico e Desenho Arquitetônico Assistido por Computador, ambas compõem a grade curricular dos cursos de Edificações, Eletrotécnica e Engenharia civil do Instituto Federal de Educação de Sergipe (campus Estância).

O trabalho foi desenvolvido em três etapas: planejamento das atividades, confecção dos protótipos e realização das oficinas para aplicação das metodologias, conforme descrito a seguir.

Na primeira etapa, realizou-se uma pesquisa bibliográfica dentro das temáticas abordadas, de modo subsidiar o desenvolvimento das oficinas que seriam realizadas. Além disso, foi feita uma capacitação para os alunos participantes do projeto, sobre confecção de protótipos, a fim de se desenvolverem técnicas de maquete que pudessem ser facilmente assimiladas pelos alunos das disciplinas envolvidas e fossem de fácil aplicação, além do manuseio dos instrumentos e tipos de materiais a serem utilizados. O planejamento das atividades do projeto se relacionou também com o próprio planejamento das disciplinas abordadas, pois as oficinas se integraram ao fluxo de conteúdos destas disciplinas.

Na segunda etapa, houve a produção dos protótipos que seriam utilizados nas oficinas. De acordo com Volpato (1999), a representação física de um produto é muito

mais fácil de se entender do que um desenho técnico ou uma descrição verbal. Assim, o objetivo desta etapa foi confeccionar protótipos de elementos pertinentes aos conteúdos abordados nas disciplinas. A maquete, representação tridimensional de um objeto, é considerada um instrumento fundamental para compreensão do projeto arquitetônico, assim também como é utilizada no desenvolvimento da visão espacial e no estudo de formas e proporções. Foram produzidos nesta etapa do projeto: peças em biscuit, peças em sabão, escadas e edificações em kirigami e maquetes em paper toy. Esses protótipos funcionaram como testes das atividades que seriam desenvolvidas posteriormente.

Na terceira etapa, após o desenvolvimento dos protótipos, a equipe do projeto promoveu oficinas com as turmas do 1º, 2º e 3º anos do curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio e do 1º período do curso Técnico em Edificações, modalidade subsequente. Esta etapa surgiu, evidentemente, como uma maneira de colocar os alunos como protagonistas do processo. Seguindo o que foi definido no planejamento e de acordo com o fluxo do conteúdo programático das disciplinas, nestas oficinas foram efetivamente aplicadas as metodologias ativas. Tendo como propósito promover a interdisciplinaridade e a autonomia dos alunos, os protótipos elaborados pela equipe foram usados como mote inicial para as criações autorais de cada aluno.

4 Descrição e análise dos dados

O debate sobre metodologias ativas e a importância de sua implementação em sala de aula já é bastante reconhecido e se configura como um elemento fundamental para a transformação dos processos de ensino-aprendizagem na maioria das instituições educacionais. São diversas as possibilidades de metodologias ativas existentes e já utilizadas em variados cursos e modalidades de ensino, algumas muito conhecidas e, outras, muitas vezes, ainda não definidas como metodologias ativas, mas que expressam ações características dos métodos ativos.

Apresentam-se, a seguir, as sequências metodológicas de três atividades: o estudo de projeções ortogonais a partir de objetos modelados em sabão, a representação gráfica de azulejos históricos através do software Autocad e o estudo de escadas através de maquetes em kirigamis. A primeira foi desenvolvida com duas disciplinas de Desenho Técnico instrumentado e as demais com a disciplina Desenho Assistido por Computador.

4.1 Estudo de desenho projetivo a partir de esculturas em sabão

Esta proposta teve como objetivo desenvolver o raciocínio e visão espacial dos estudantes a partir da construção de peças em sabão e posterior desenho de projeções ortogonais com o uso de um cubo referencial de projeção. Os materiais utilizados foram de fácil acesso aos estudantes: barras de sabão de coco, estilete, caixas de acrílico, papel sulfite tamanho A3, esquadros, escalímetro, lapiseiras, borracha e pranchetas. Com um tempo estimado de quatro horas/aulas de 50 minutos, esta atividade foi desenvolvida de acordo com a seguinte sequência metodológica:

1º momento: Incentivação – Neste primeiro momento, fez-se uma contextualização da atividade com o conteúdo trabalhado. O interesse e atenção do aluno para o assunto foram motivados a partir da analogia entre a construção de objetos reais e a sua representação por meio do desenho técnico. Foi incentivado que os alunos desenvolvessem peças com formas que remetesse ao contexto da construção civil, tais como casas, escadas, modelos de bancos, entre outros elementos, com planos inclinados e volumes em diferentes formatos e alturas, de modo a viabilizar a aplicação dos conceitos de desenho técnico, como a representação de arestas ocultas e a diagramação de espessura de linhas.

2º momento: Modelagem – Após breve direcionamento sobre a atividade, os alunos foram divididos em equipes, com o intuito de facilitar o compartilhamento de experiência e integração, porém foi solicitado que cada um modelasse a sua própria peça em sabão com uso do escalímetro para a medição e do estilete, conforme ilustram as imagens da Figura 1.

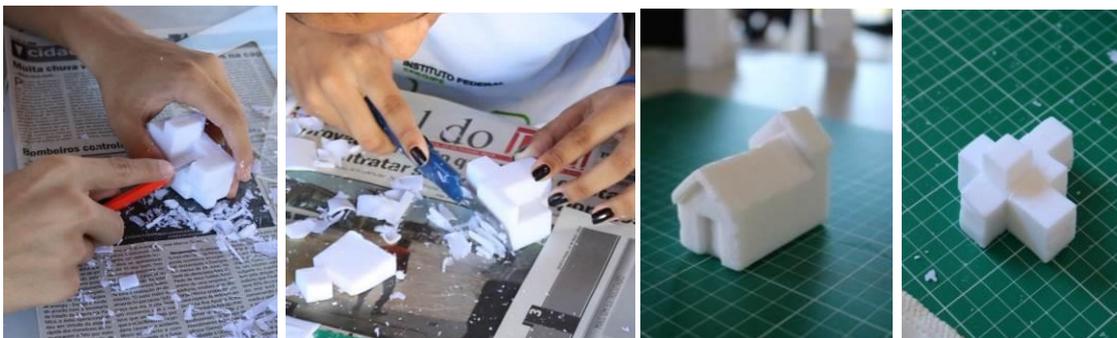


Figura 1 – Modelagem das peças. Fonte: Autoras, 2019

3º momento: Escolha das peças – Depois de modeladas, as peças foram numeradas e sorteadas entre os estudantes, de modo que cada aluno não desenhou sua própria peça e sim aquela confeccionada por algum colega. De maneira descontraída, foi utilizado um dado para a dinâmica de escolha das esculturas que cada estudante iria desenhar, conforme pode ser observado na Figura 2. Nesta etapa

da atividade, podem também ser utilizadas outras dinâmicas ou jogos que facilitem a criação de um ambiente lúdico.



Figura 2 – Dinâmica de escolha das peças. Fonte: Autoras, 2019

4º momento: Projeções na caixa de vidro – As peças produzidas foram dispostas dentro de uma caixa de acrílico, que funcionou como um cubo referencial de projeção. Assim, em cada um dos lados da caixa, os estudantes foram orientados a desenhar a projeção de uma face do objeto, que foi decomposto em seis vistas ortográficas: frontal, lateral esquerda, lateral direita, superior, posterior e inferior. Desta maneira, foi possível representar o objeto em sua totalidade através de suas projeções ortogonais, o que se ilustra na Figura 3.



Figura 3 – Desenho das faces do objeto na caixa de vidro. Fonte: Autoras, 2019

5º momento: Desenho técnico de projeções – As projeções anteriormente esboçadas na caixa de projeção foram desenhadas em escala conveniente, em papel formato A3 ou A4 e com uso dos instrumentos de desenho técnico, quais sejam, lapiseiras, borracha, escalímetro, esquadros e prancheta, conforme pode ser visto na Figura 4.

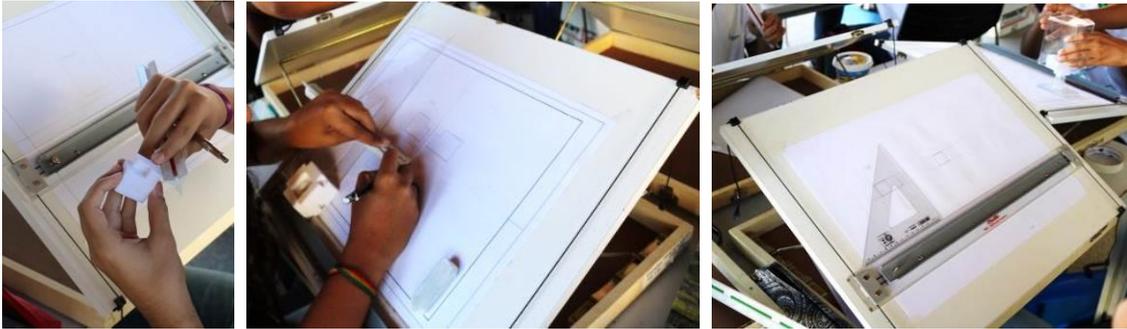


Figura 4 – Desenho das projeções ortográficas em papel A3. Fonte: Autoras, 2019

Ao final desta atividade, observou-se que a utilização do cubo de projeção para ao estudo das projeções ortogonais facilitou o processo de visualização do aluno, já que permitiu materializar os conceitos de projeções ortogonais de maneira mais intuitiva. Ao visualizar e manipular o objeto, desenhando nele suas projeções, aproxima-se um conceito que antes existia apenas como abstração da realidade em sala de aula. Além disso, a modelagem do objeto possibilitou o exercício da criatividade, raciocínio e visão espacial.

Esta oficina foi reaplicada com a turma de Desenho Geométrico e Técnico do curso Técnico em Edificações, modalidade subsequente, perfazendo uma carga horária total de 4 horas/aula. Semelhantemente à primeira, o objetivo desta última foi desenvolver o raciocínio e visão espacial do aluno a partir da construção de peças de sabão e posterior desenho da perspectiva isométrica e projeções ortográficas. Neste caso, o cubo de projeção não foi utilizado porque os alunos já tinham feito outros exercícios e o assunto já estava consolidado. Portanto, diferentemente da primeira, esta oficina funcionou como um exercício de fixação do conteúdo de projeções ortográficas, mas o foco foi o desenho em perspectiva isométrica. Entende-se que a função do cubo de projeção é materializar os conceitos de projeção ortogonal, que parecem abstratos num primeiro contato do aluno com o tema, portanto, seu uso no início da abordagem do conteúdo pode auxiliar no processo de aprendizagem.

Diferentemente da primeira, que foi realizada na área de vivência do campus, esta última atividade aconteceu na própria sala de aula, já que, à noite, as condições de iluminação da área de vivência do Campus não são adequadas. A sala foi organizada em formato de círculo para uma melhor interação entre os alunos e para que eles se sentissem como participantes da aula e não meros espectadores.

Como pode ser observado na Figura 5, os momentos de incentivação e modelagem das peças ocorreram de maneira bastante semelhante à primeira oficina aplicada, com os alunos sendo orientados sobre a atividade, no primeiro momento, e, em seguida, modelando as peças no sabão com estilete e escalímetro.



Figura 5 – Modelagem das peças em sabão. Fonte: Autoras, 2019

Depois de modelada, cada peça teve sua perspectiva isométrica desenhada pelo aluno que a modelou. A troca de peças que aconteceu na oficina 1 não foi conveniente nesta turma, uma vez que o foco desta oficina era a perspectiva isométrica, então achou-se adequado cada aluno desenhar a peça feita por si mesmo, pela familiaridade com o objeto. As peças foram desenhadas em escala 1:100, em papel formato A3 e com uso dos instrumentos técnicos de desenho. Além da perspectiva, cada estudante desenhou três vistas ortográficas: frontal, lateral direita ou esquerda e vista superior, conforme ilustram as imagens da Figura 6.

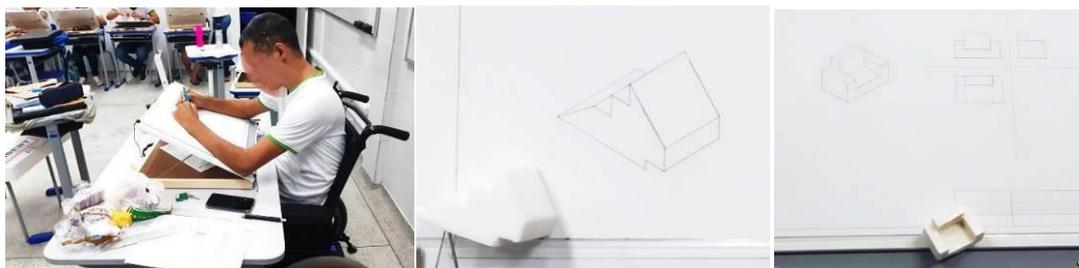


Figura 6 – Desenho das projeções ortográficas e perspectivas isométricas em papel A3. Fonte: Autoras, 2019

A reaplicação da oficina do estudo de projeções ortográficas através de peças em sabão mostrou que tal metodologia de ensino pode, e deve, sofrer alterações de acordo com o perfil da turma a ser aplicada. Enquanto a primeira aplicação aconteceu com uma turma de 1º ano do ensino médio técnico, cuja faixa etária dos alunos é de 15 anos, a segunda foi aplicada com uma turma de adultos do curso subsequente em

Edificações, essa diferenciação de perfil entre as turmas deve ser levada em consideração quando da escolha das atividades, das dinâmicas e da abordagem que se fará em sala de aula. Além disso, através desta metodologia, há a possibilidade de serem trabalhados outros conteúdos, como o desenho das peças produzidas em perspectiva isométrica, cavaleira, militar ou cônica.

4.2 Desenho de azulejos históricos com o software Autocad

Entre as disciplinas de representação gráfica nos cursos técnicos em Edificações, Eletrotécnica e Engenharia Civil do IFS – Campus Estância, a disciplina Desenho Assistido por computador tem por objetivo a criação de desenhos técnicos com precisão, qualidade e rapidez através do software Autocad. Nota-se, entretanto, que este componente curricular muitas vezes é direcionado somente à prática do software a partir da reprodução de desenhos elaborados pelo docente.

Por isso, a proposta descrita a seguir teve como objetivo oferecer aos estudantes uma prática do programa Autocad contextualizada à realidade local, possibilitando, na aula de desenho técnico, a inserção do debate acerca da preservação do patrimônio histórico e arquitetônico da cidade. A oficina aconteceu em 4 horas/aula de 50 minutos no laboratório de informática do campus, e os materiais utilizados foram: tesoura, cola, papel A4, isopor, fita dupla face, régua, pincéis e estilete, além de impressora e computador com o programa instalado. A atividade aconteceu de acordo com as seguintes etapas:

1º momento: Incentivação – No primeiro momento, houve uma exposição dialogada sobre azulejos históricos cujos padrões seriam reproduzidos, no sentido de despertar o interesse dos estudantes para o tema e alertar sobre a importância da preservação do patrimônio azulejar e das edificações históricas da cidade de Estância/SE, muitas das quais se encontram em estado avançado de degradação. As imagens dos azulejos utilizadas para a atividade fazem parte de um banco de imagens produzido em projeto de pesquisa anteriormente desenvolvido pelas pesquisadoras acerca do patrimônio arquitetônico de Estância. Os estudantes ficaram livres para escolher as imagens de quais azulejos eles reconheciam nas edificações da cidade e quais gostariam de desenhar.

2º momento: Vetorização dos padrões de azulejos – Depois da contextualização e diálogo sobre o tema, as fotografias dos azulejos foram escolhidas pelos alunos, que as inseriram no programa Autocad. Foram utilizados oito padrões de azulejos encontrados em diferentes edificações históricas de Estância, conforme ilustra a Figura 7.



Figura 7 – Padrões de azulejos históricos da cidade de Estância/SE. Fonte: Autoras, 2019

A Figura 8 ilustra o momento em que as imagens foram inseridas no Autocad e escalonadas para o tamanho de 20 x 20 cm. Os alunos vetorizaram as fotografias, ou seja, utilizando comandos básicos do Autocad (linhas, arcos, retângulos e pontos), eles reproduziram os desenhos dos azulejos, tendo como base as fotografias. Depois de desenhados os padrões, estes foram hachurados (pintados) com cores próximas àquelas reais dos azulejos. Com esse exercício de “decalque” das peças, os estudantes puderam desenvolver sua criatividade e capacidade de raciocínio, na medida em que precisaram pensar em quais, e de que forma, os comandos do Autocad seriam utilizados para compor as figuras.



Figura 8 – Desenho de padrões de azulejos no software Autocad. Fonte: Autoras, 2019

3º momento: Corte e colagem das peças – Depois de vetorizadas e escalonadas em tamanho conveniente para caber em um papel formato A4, as imagens foram impressas já em cores, recortadas e coladas em placas de isopor de 5 mm de espessura e com dimensões de 20 x 20 cm, simulando um módulo de azulejo, como pode ser observado nas imagens da Figura 9.



Figura 9 – Corte e colagem das peças. Fonte: Autoras, 2019

4º momento: Montagem de um painel de azulejos – Por último, os alunos formaram um painel com os azulejos confeccionados, ficando livres para fazer a composição com os diferentes padrões, a Figura 10 apresenta uma foto do painel finalizado.



Figura 10 – Montagem de painel de azulejos. Fonte: Autoras, 2019

Observou-se que a construção deste painel de “azulejos” foi uma experiência positiva na medida em que aproximou os estudantes do patrimônio arquitetônico local, além de constituir um exercício de criatividade, integração e coletividade. O sentido de pertencimento em relação ao patrimônio histórico, com a criação do mosaico de azulejos, era um dos resultados almejados nesta oficina, já que, por se tratar de um curso de edificações, julga-se de fundamental importância que os alunos desenvolvam um olhar atento e responsável para a arquitetura local.

Esta proposta metodológica pode ser aplicada também em outros contextos, onde seja possível relacionar o desenho da cidade, monumentos urbanos e elementos da arquitetura local à prática do software Autocad. Outra possibilidade é que os próprios alunos, a partir de visita guiada ao centro histórico, escolham, eles próprios, os elementos arquitetônicos a serem representados, num exercício de aguçar o olhar para a arquitetura e para a cidade, e aprender o Desenho Técnico por meio de suas vivências e experiências pessoais. No âmbito do ensino integrado, é possível também trabalhar de forma interdisciplinar junto às disciplinas de história e geografia.

4.3 Estudo de escadas a partir de maquetes em kirigami

O desenho de projeto de arquitetura abrange o conhecimento dos diversos elementos que compõem uma edificação, dentre os quais pode-se destacar as escadas. O projeto de uma escada envolve quesitos como dimensionamento, especificação de materiais e estética. Nesse contexto, a proposta da atividade descrita a seguir foi estudar o dimensionamento e elaborar o desenho de escadas a partir de maquetes em kirigamis, utilizando o software Autocad. O kirigami é uma técnica oriental de trabalho com papel (“*kami*” – papel) que utiliza dobraduras e cortes (“*kiru*” – verbo cortar). Diferente do conhecido Origami, além de utilizar as dobras no papel, no kirigami introduzem-se alguns cortes para formar as figuras desejadas.

Os materiais utilizados na oficina foram: papel A4 180 g/m², estilete, cola, planos de corte, papel colorido e computador com o software Autocad instalado. Com um tempo estimado de três horas/aulas de 50 minutos, esta atividade foi desenvolvida a partir da seguinte sequência:

1º momento: Incentivação/explanação do conteúdo – No primeiro momento, houve explanação dialogada sobre o desenho de escadas no projeto arquitetônico. Este momento constituiu uma primeira aproximação do tema a ser estudado, em que foram expostos alguns modelos de escadas, os elementos que compõe uma escada e a importância do seu cálculo e desenho correto no projeto arquitetônico. Neste

momento, houve um direcionamento das atividades que seriam desenvolvidas durante a aula, e os alunos foram divididos em grupos de 4 pessoas.

2º momento: Cálculo das escadas – Para que sejam acessíveis e estejam de acordo com os padrões de ergonomia, as escadas são calculadas conforme a Fórmula de Blondel $2e + p = 64$ cm, em que “e” consiste na altura do espelho e “p”, a dimensão do piso. Para o cálculo das escadas, foi dada uma medida específica de pé esquerdo (dimensão do pé direito + laje) e uma dimensão de altura do espelho. Coube aos alunos calcularem a dimensão do piso de cada escada e a quantidade de degraus necessários. Nas oficinas realizadas, foram dadas duas situações: escadas com patamar intermediário e escadas de lance único. As larguras também variaram entre 80 cm; 1,0 m ou 1,20 m.

3º momento: Desenho das escadas no software Autocad – Depois de corretamente calculadas, as escadas foram desenhadas no software Autocad considerando os valores de quantidade de degraus, espelho e piso calculados. Para montar o kirigami, desenhou-se a vista lateral da escada junto à sua vista superior, as imagens apresentadas na Figura 11 ilustram essa etapa da atividade. Neste momento, foi possível retomar o conteúdo de vistas ortográficas e trabalhar a visão espacial dos alunos no entendimento dos objetos que seriam formados a partir das vistas.

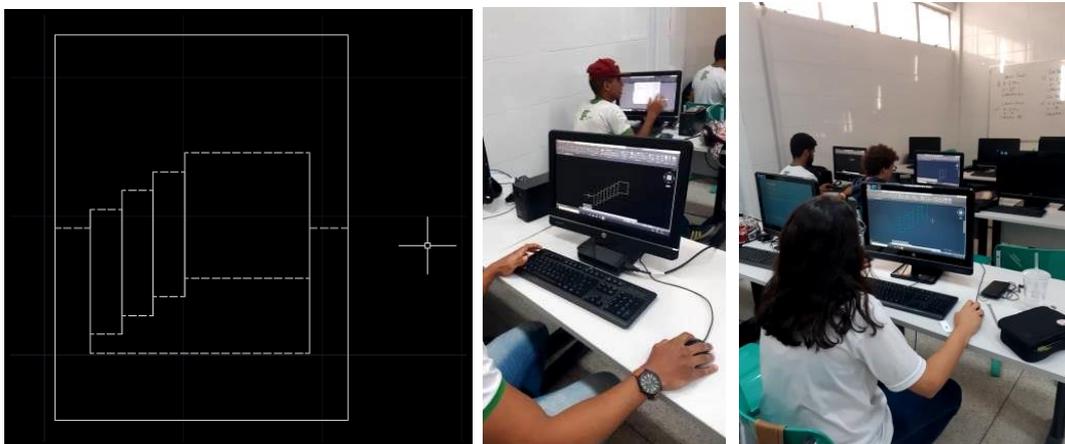


Figura 11 – Desenho das escadas do software Autocad. Fonte: Autoras, 2019

4º momento: Montagem – Em seguida, os desenhos foram impressos em papel formato A4, de gramatura 180 g/m, recortados, dobrados e colados em papel colorido, para um melhor efeito visual. Na técnica do kirigami, as linhas tracejadas são dobradas e as linhas contínuas, recortadas. Assim, cada aluno construiu sua escada em bases de diferentes cores, as imagens da Figura 12 apresentam alguns trabalhos dos alunos.

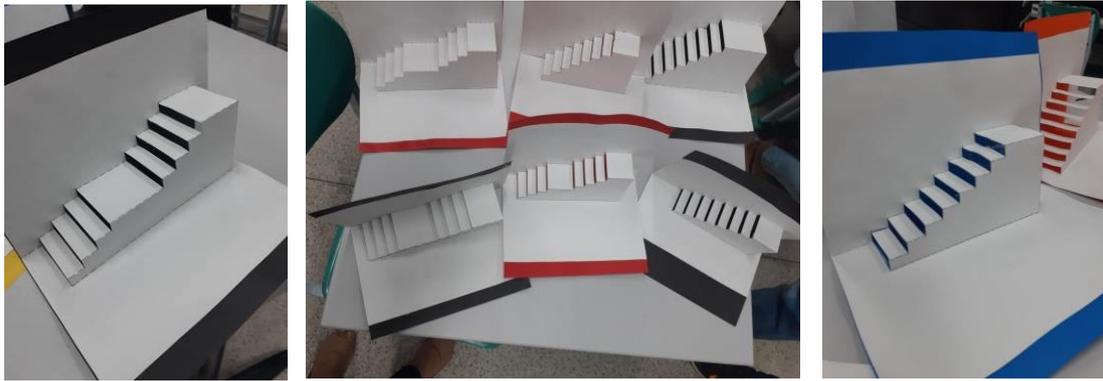


Figura 12 – kirigamis de escadas produzidos pelos alunos. Fonte: Autoras, 2019

Verificou-se que esta atividade permitiu aos estudantes aprenderem o cálculo e o desenho de escadas de maneira mais prática e intuitiva, na medida em que eles calcularam, desenharam e montaram suas próprias maquetes de escadas utilizando uma técnica simples e fácil de ser executada como o kirigami. Esta proposta pode ser adaptada também para o desenho à mão instrumentado. Além disso, a oficina possibilitou aos alunos o entendimento sobre a necessidade do cálculo de dimensionamento de escadas bem como a materialização de um conteúdo que muitas vezes aparece abstrato, já que a maquete permite uma representação mais palpável deste elemento arquitetônico. Dessa forma, constituiu um exercício de percepção espacial e raciocínio para os alunos, já que, para montar o kirigami, foi preciso desenhar as vistas lateral e superior da escada juntas e perceber onde fazer as dobraduras e cortes no papel.

Diante dos experimentos apresentados, constatam-se os benefícios que a utilização das metodologias ativas traz para o processo de ensino-aprendizagem, entre eles o fato de os estudantes aprenderem com mais autonomia, melhorarem o engajamento em sala de aula e incrementarem o relacionamento interpessoal. Vislumbra-se, além disso, uma ampla variedade de possibilidades de aplicação dessas metodologias ativas no conteúdo programático das disciplinas de representação gráfica, não só seguindo rigorosamente as características das metodologias já consagradas, mas também através de práticas diversificadas.

5 Considerações finais

A partir das experiências relatadas, é possível observar a diversidade de possibilidades para aplicação das metodologias ativas no conteúdo programático dos componentes curriculares de representação gráfica. A escassez de pesquisas que apresentam resultados de aplicação de métodos ativos nessas disciplinas aponta para

a necessidade de uma maior divulgação dessas práticas e possibilidades de execução dentro da rotina dos cursos da área.

No intuito de consolidar o aprendizado dos conceitos e técnicas através da experiência prática, as oficinas possibilitaram maior engajamento e participação dos alunos em sala de aula, na medida em que eles elaboraram seus próprios protótipos físicos e virtuais, criaram seus desenhos técnicos, expressaram suas ideias e manipularam objetos, cabendo às docentes apenas orientarem o processo.

Observou-se que a utilização do cubo de projeção para o estudo das projeções ortogonais facilitou o processo de visualização do aluno, uma vez que materializou o conceito de projeções ortogonais de maneira intuitiva. Ao visualizar e manipular o objeto, desenhando no cubo de vidro as suas projeções, os alunos puderam compreender mais objetivamente um conceito que antes existia apenas como abstração nos livros didáticos e apostilas. Além disso, o fato de os objetos visualizados no cubo serem criados pelos próprios estudantes os desloca da posição de passividade frente às atividades propostas pelo professor, eles passam a reger seu próprio processo criativo e de apreensão do conteúdo.

A construção do “painel de azulejos” foi uma experiência interdisciplinar que permitiu uma aproximação dos estudantes com o patrimônio arquitetônico local, além de constituir um exercício de criatividade e coletividade. Acredita-se que o sentido de pertencimento em relação ao patrimônio histórico pode ser despertado nos estudantes de várias formas, sendo uma delas a contextualização do conhecimento. Um das contribuições da oficina está, portanto, no esforço em instigar nos adolescentes envolvidos o interesse pelo patrimônio arquitetônico da sua cidade, os sensibilizando para a importância de sua preservação. A contextualização de conteúdos de Desenho Técnico de forma que estes se tornem mais tangíveis e menos abstratos é um fator essencial para que os estudantes consigam estabelecer um vínculo entre teoria e prática e, a partir daí, ter uma aprendizagem mais efetiva.

A oficina de escadas usando kirigamis também se mostrou eficaz na materialização deste conteúdo, uma vez que permitiu o estudo do dimensionamento, desenho e montagem da maquete. Apesar de alguns alunos inicialmente demonstrarem dificuldade para visualização do objeto, observou-se que a atividade foi desenvolvida com empenho pelos estudantes, tendo em vista que as maquetes despertaram a curiosidade e o entusiasmo, facilitando a aprendizagem.

As oficinas realizadas para aplicação das metodologias corroboram a ideia de que o ensino de Desenho Técnico não deve se limitar à cópia de desenhos elaborados pelos docentes, uma vez que essa prática coloca o aluno em uma posição pouco

reflexiva. Por isso, o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, torna-se urgente para disciplinas que há décadas vêm sendo abordadas sob a perspectiva da reprodução de desenhos e aplicação de normas técnicas.

Entre as dificuldades encontradas, ressalta-se que os diferentes ritmos de apreensão e entendimento dos conteúdos por parte dos estudantes podem alterar as dinâmicas propostas, cabendo ao docente mediador estar atento às especificidades e necessidades de cada aluno. Por isso, em turmas com grande número de estudantes, as dinâmicas de incentivação e o tempo de realização das atividades devem sofrer adaptações.

Convém destacar, a importância do planejamento para a correta e exitosa aplicação destas metodologias durante as aulas. Cabe ao docente se capacitar e elaborar atividades que contestem os métodos tradicionais, tendo como objetivo promover a autonomia dos alunos proporcionando a estes a experimentação diferentes formas de aprendizagem e construção de conhecimento. É necessário enfatizar também, que o docente necessita do apoio da instituição de ensino, através de sua equipe multidisciplinar e de estrutura física adequada para realização das atividades. Do ponto de vista do aluno, ele é provocado a sair da sua zona de conforto, a se comunicar melhor com seus colegas e professor, assim como ter uma postura mais ativa e participativa em sala de aula.

As propostas metodológicas apresentadas implicam um despertar para novas possibilidades de ensino que desconstruam as oposições entre teoria/prática, professor (aquele que ensina)/aluno (aquele que aprende), conceitos que tradicionalmente têm sido pensados um como oposto do outro. Neste quadro, exige-se do docente um novo perfil de competências e novas atitudes perante os conteúdos trabalhados em sala. Com este relato de experiência e as reflexões efetuadas, espera-se contribuir com a divulgação das possibilidades de aplicação das metodologias ativas, bem como despertar a curiosidade e motivação nos docentes em realizá-las.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão do IFS, que, através do programa PROBEN/DINOVE/IFS, disponibilizou recursos financeiros aplicados no desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BERBEL, Neusi. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. Semina Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25 40, jan./jun. 2011. Disponível em: http://www.comissoesggv.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel_2011.pdf. Acessado em: 27 abr. de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acessado em: 03 abr. 2020.

CARRARO, Juliana Fernandes Junges et al. **Prática de ensino em uma disciplina do curso de arquitetura e urbanismo**. XIII EDUCERE: Congresso Nacional de Educação. Curitiba- PR, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25769_12198.pdf. Acessado em: 30 abr. de 2020.

COIMBRA, Camila Lima. **A aula expositiva dialogada em uma perspectiva freireana**. In: LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José: CASA NOVA, Silva Pereira de Castro (org.). Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. São Paulo: Gen, 2017.p.2-13.

DELORS, Jacques et al. **Educação um tesouro a descobrir**. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 2010.

DIESEL, Aline et al. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista THEMA. Volume 14, Nº1 Pág. 268 a 288. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Série Educação a Distância. Editora UFRGS, 2009.

MARTINS, Cristina; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. **Gamificação, pensamento computacional e cultura maker: potencialidades advindas de estratégias docentes alinhadas à cultura digital**. Editora PUCRS. 2018. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/210.pdf>. Acessado em: 30 abr. de 2020.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (Orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOREIRA, Marco A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Revista Chilena de Educação Científica, v. 4, n. 2, p. 38-44, 2005. In: GOUVÊA, Eduardo Penna et al. Metodologias ativas: uma experiência com mapas conceituais. REGS - Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós, 6:21, 2016.

NASCIMENTO, Thalita Lins do; MARTINS, Lúcia Helena Aires; JESUS, Luiza Gabrille Santos. Aplicação de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas de representação gráfica. In: Graphica 2022 - XIV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, Seropédica. **Anais Graphica 2022: ...** Recife: Even, 2023.