

CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS FÍSICOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO

Stefani Juliana Matias¹, Manoel Januário da Silva Júnior²

Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar os aspectos positivos adquiridos com a utilização de modelos físicos durante o ensino de projeções ortográficas e perspectivas, conteúdos ministrados na componente curricular Expressão Gráfica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, cuja finalidade é tentar aumentar o rendimento dos discentes e diminuir os índices de reprovação e desistência. Em virtude disso, foram realizadas pesquisas bibliográficas acerca do processo criativo, o modelo delineado por Graham Wallas e suas fases, além da aplicabilidade desses conceitos em sala de aula por intermédio da confecção de maquetes e questionário, possibilitando aos alunos relatarem sua experiência enquanto participantes do processo criativo. Ao final do processo, ficou constatado que o uso de modelos tridimensionais auxiliou a compreensão dos conceitos abordados e estimulou o desenvolvimento de habilidades criativas dos alunos. Os resultados destacam a importância da aplicação de novos métodos práticos para o ensino-aprendizagem, sendo a maquete um instrumento com grande potencial para alavancar esse processo.

Palavras-chave: Wallas. Geometria mongeana. Perspectivas. Vistas ortográficas.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de projeções atuam facilitando a comunicação entre os profissionais de diversas áreas, por meio da sua padronização da representação gráfica. Os conceitos propostos pela geometria descritiva os qualificam para projetarem obras de forma precisa e planejarem sua execução. Essa descrição do projeto é possível por meio da técnica da épura proposta por Gaspar Monge, onde objetos tridimensionais de diferentes escalas são ilustrados em superfícies.

O ensino de desenho técnico na Universidade Federal Rural do Semi-Árido inicia com a disciplina de Expressão Gráfica, sendo fundamental que os discentes tenham êxito em compreender os assuntos abordados para aplicá-los em disciplinas futuras, como Projeto Auxiliado por Computador, Topografia, entre outras. No entanto, os índices de reprovação têm sido mantidos em valores acima do esperado, e o trancamento de matrículas tem ocorrido com maior frequência. Um dos fatores que contribuíram para o aumento desses valores foi a substituição do formato de ensino presencial para ensino remoto em virtude da pandemia da COVID-19, forçando a exploração de novos métodos de ensino-aprendizagem.

Para facilitar a compreensão dos conteúdos, um recurso didático que tem sido usado no ensino do desenho técnico são os modelos físicos ou maquetes. Esses objetos são uma ampliação dos desenhos, com o benefício da terceira dimensão [1]. Esses modelos físicos têm sido explorados por sociedades antigas para seu desenvolvimento e proporcionam aos observadores a representação tridimensional do projeto a ser realizado, viabilizando uma maior compreensão da forma e escala do objeto de estudo no início do processo de ensino-aprendizagem.

Desde a metade do século passado, os estudos acerca do processo criativo e sua ocorrência nos indivíduos têm se intensificado, buscando desenvolver a criatividade em quem apresentava maiores dificuldades para obtê-la. Na busca por entender o funcionamento do cérebro humano, Guilford indica 120 combinações de forma de pensar, com 50 delas relacionadas à memória e ao pensamento, dividindo ainda a dimensão do pensamento em seções cognitiva, produtiva e avaliativa [1]. Inspirado pelas pesquisas da área da psicologia, Graham Wallas define as 4 etapas que compõem o processo criativo e sua atuação no nível consciente e inconsciente no indivíduo.

Dentro desta perspectiva, objetiva-se compreender como a utilização de maquetes pode agregar ao ensino de vistas ortográficas e perspectivas, associando sua construção às fases do processo criativo descrito por Wallas através de uma atividade desenvolvida em sala de aula com os universitários.

¹ Aluna do oitavo período do curso de graduação em Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da UFERSA, Campus Mossoró.

² Orientador, Docente da UFERSA, Campus Mossoró.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sistema de Projeções

Os sistemas de projeções fornecem uma padronização de uma linguagem visual, favorecendo a comunicação entre profissionais de áreas divergentes e o processo decisório para a elaboração de projetos, sendo essencial no campo da engenharia. Adicionalmente, compreender os sistemas de projeções é indispensável para assimilar os conteúdos propostos pela geometria descritiva e a representação de objetos tridimensionais de forma precisa em superfícies bidimensionais [2].

A técnica da *épura mongeana*, estruturada pelo matemático Gaspar Monge no século XVIII, permite que projeções sejam realizadas em espaços bidimensionais e posteriormente executados em planos bidimensionais, como folhas de papel. Esse espaço é ainda decomposto em diedros, denominados em sentido anti-horário e ordinalmente. No Brasil o 1º diedro possui uma maior frequência de uso, por ser considerado o que propicia melhor análise do objeto em estudo [2].

Com o sistema mongeano as peças passaram a ser representadas por meio de vistas ortográficas nos planos de forma ortogonal, mediante a utilização de linhas de projeção. Possuindo o 1º diedro três planos principais, é possível verificar quais planos de um objeto estão paralelos a estes e ilustrá-los com o auxílio das linhas de projeção. Considerando a peça em análise, suas características podem implicar na simplificação da representação nos planos do espaço geométrico, tornando-se indispensável a utilização das demais projeções para que o projeto venha a ser desenvolvido [2]. A figura 1 traz a representação de uma peça por meio de 5 das suas 6 vistas ortográficas, posicionadas de acordo com o rebatimento dos planos do 1º diedro, que é onde o objeto está inserido.

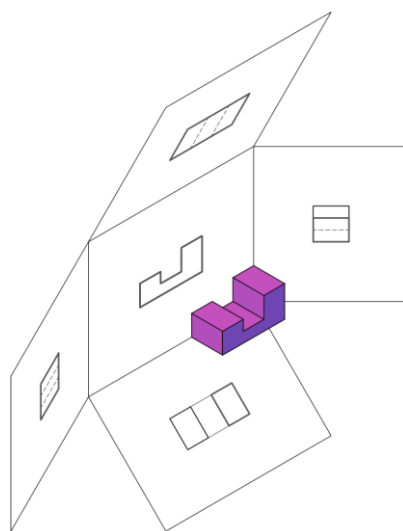


Figura 1. Projeções ortográficas no 1º diedro. (Autoria própria)

Adicionalmente, a execução de desenhos de modelos tridimensionais em planos pode se dar por meio das perspectivas, recorrendo ao emprego de apenas uma projeção deformada. Considerando a sua semelhança com os objetos reais, a simbolização por meio da perspectiva simplifica a interpretação das figuras, sendo habitual a disponibilização destas junto às vistas ortográficas. As perspectivas obtidas por projeções cilíndricas, de utilização mais frequente, possuem suas dimensões indicadas em um sistema ortogonal de eixos x , y e z . As projeções em perspectivas mais usadas são as isométricas, em que 2 de seus eixos estão inclinados em relação à horizontal, formando ângulos de 30° . As medidas de todos os eixos são minimizadas igualmente, descartando a necessidade de alteração de valores e adotando sua escala real (figura 3) [2].

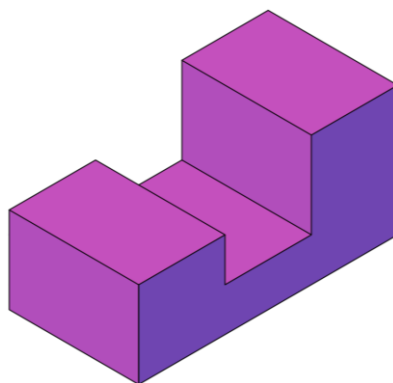


Figura 2. Perspectiva isométrica. (Autoria própria)

2.2. Desafios e adaptações no ensino de Expressão Gráfica na UFERSA

A componente curricular Expressão Gráfica é o primeiro a tratar sobre os assuntos de desenho nos cursos de bacharelado em Agronomia, Engenharias Agrícola e Ambiental, de Petróleo, Florestal e de Pesca, Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e Zootecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). No que diz respeito a realização de projetos e compartilhamento de percepções e informações, a área do desenho técnico sempre teve relevância na formação dos profissionais das graduações citadas pela sua linguagem precisa e exata. A competência adquirida ao cursar essa disciplina habilita os discentes para a atuação em obras, desde a interpretação até a confecção de projetos, descrição de máquinas, equipamentos e ocorrências naturais [3].

Algumas das maiores dificuldades dos discentes estão relacionadas a como observar, pensar e aplicar as projeções ortográficas às perspectivas em um projeto. Os fatores que podem levar a essa inaptidão vão desde a utilização de abordagens de ensino com o emprego apenas de ferramentas bidimensionais, como projeções de slides, até os métodos de instrução tradicionais, embasados em abordagens verbais e teóricas, que dependem do uso intensivo e regular da memória [4].

Uma das circunstâncias que contribuiu para o agravamento dessa problemática nos últimos semestres foi a necessidade do ensino remoto, haja vista a urgência em conter o avanço do vírus SARS-CoV-2, implicando em adaptações nas metodologias de ensino e aprendizagem. Durante esse período, os discentes dos cursos da UFERSA diminuíram o número de componentes curriculares que estavam habituados a cursar, consideraram as aulas ministradas insuficientes para o entendimento do conteúdo ministrado, verificaram uma diminuição no seu rendimento acadêmico, constatando após voltarem às atividades presenciais a não recuperação desse índice, além de reconhecerem que o isolamento social acarretou prejuízos psicológicos [5].

Além do mais, essa má interpretação do conteúdo pode prejudicar na compreensão de componentes curriculares futuras ministradas na instituição, como Projeto Auxiliado por Computador, que fazem uso de softwares gráficos para elaboração de desenhos bidimensionais e tridimensionais, ganhando espaço no mercado pelo acabamento irretocável fornecido aos projetos. Contudo, a base do conhecimento da geometria não deve ser posta como personagem secundário, uma vez que o trabalho desempenhado pelos profissionais da área não se limita ao uso de softwares, sem a capacidade de análise da obra como um conjunto amplo [3].

2.3. Impacto das maquetes na comunicação e inclusão social

Modelos físicos têm sido utilizados por civilizações antigas para elaboração de projetos arquitetônicos e artefatos artesanais. Entre os anos 1.300-700 a.C. o homem desenvolveu o controle sobre os métodos de produção, valendo-se das habilidades mecânicas desenvolvidas por ele e que o identificavam enquanto parte da comunidade a que pertencia. Consequentemente, surgiu a necessidade de elaborar protótipos que pudessem direcionar à prática estabelecida [1]. A indústria automobilística tem feito uso da modelagem com argila para o desenvolvimento de modelos demonstrativos, assegurando a capacidade de fabricação dos automóveis antes de seguir para as próximas etapas da produção [6].

Há diversas formas de classificar modelos tridimensionais quanto a sua finalidade e as suas características. As maquetes preliminares funcionam como croquis, sendo modificadas em conformidade com as decisões tomadas ao longo do planejamento do projeto. Igualmente, as maquetes de volume são simples e podem ser representadas em pequena escala, refletindo o tamanho e a escala de grandes obras de forma rápida. Para além disso, existem outros modelos pertencentes ao grupo denominado como maquetes secundárias, tipificado por descrições de detalhes mais específicos do objeto [7]. Estudos realizados sobre maquetes de papel permitem categorizá-las como primeira, segunda e terceira maquete. A primeira possui caráter exploratório, expondo as premissas criativas do projeto e atrelando-as ao saber interdisciplinar. A segunda maquete é usada para elaborar o projeto considerando

as relações entre seu ambiente e sua funcionalidade. A última maquete é manuseada para verificação de proporções e de escalas [1].

Em sua maioria, os inexperientes pouco assimilam as representações expostas em modelos bidimensionais, aplicando os modelos tridimensionais como uma tática mais eficiente de incluí-los no projeto, desempenhando a função de instrumento comunicador [1]. Por acréscimo, as maquetes atuam como meio de inclusão social de indivíduos com deficiência visual total ou parcial. Em casos como esse, metodologias específicas que fazem uso do tato no processo de capacitação educacional devem ser levadas em consideração para a confecção das maquetes [4].

2.4. O processo criativo segundo Graham Wallas

Joy Paul Guilford, psicólogo americano, iniciou na década de 1950 os debates no que diz respeito à importância de investigar o fenômeno criativo. A partir desse momento, pensando no desenvolvimento de habilidades de alunos e na construção de seu potencial criativo, a relevância dos estudos sobre esse fenômeno tem sido pauta entre pesquisadores da comunidade científica [1]. A pesquisa-ação tem sido um dos artifícios que impulsionam o aperfeiçoamento de professores e pesquisadores, de modo que suas pesquisas sejam utilizadas para diversificar seus métodos de ensino e potencializar o aprendizado de seus alunos [8]. Por meio desta, é possível propor soluções para dilemas reais de maneira que as pesquisas tradicionais pouco têm contribuído [9].

A criatividade é consequência dos estados mentais consciente e inconsciente do homem, exteriorizando ideias que surgem quando o cérebro inconscientemente propõe a solução de problemas e que necessita conscientemente do raciocínio lógico para colocá-la em prática. Sob essa perspectiva, o psicólogo Graham Wallas desenvolveu seu modelo de quatro etapas relativo ao pensamento criativo, descrevendo como estas atuam no nível consciente ou inconsciente das pessoas. Elas são denominadas como fase de preparação, fase de incubação, fase de iluminação e fase de verificação [10].

- Fase de preparação: é realizada de forma consciente, consistindo na análise do problema pelo indivíduo, pesquisa sobre como proceder para obter a solução do problema, verificação da disponibilidade de ferramentas que permitam trabalhar nessa solução e organização para criar [10,11].
- Fase de incubação: é efetivada de maneira inconsciente, internalizando a questão de forma que o cérebro continua trabalhando mesmo que o foco esteja em outras atividades. Nessa fase há a associação entre as ideias geradas na fase anterior e o conhecimento já existente, e a recombinação e descartes dessas hipóteses [10,11].
- Fase de iluminação: durante a fase de incubação uma das ideias se destaca, momento chamado de *insight* e que caracteriza a fase de iluminação. Logo, toda a reorganização de ideias posteriores ao *insight* é direcionada à resolução da hipótese que prevaleceu [10,11].
- Fase de verificação: é nela que se testa a eficácia do projeto final e checa a existência de detalhes a serem corrigidos, sendo por vezes necessário repassar as fases anteriores para aperfeiçoamento ou abandono do produto [10,11].

3. METODOLOGIA

Com a finalidade de verificar como ocorrem, em termos práticos, as etapas do processo criativo de Wallas e a sua aplicabilidade na construção de modelos físicos para o ensino de geometria euclidiana, foi utilizada a metodologia de pesquisa-ação por meio de uma atividade proposta em sala de aula em três das turmas da disciplina Expressão Gráfica da UFERSA. A atividade foi realizada no laboratório de Expressão Gráfica, laboratório 21 - Centro de Engenharias da UFERSA e ocorreu em dias diferentes, no período em que os conteúdos ministrados em sala de aula já forneciam o conhecimento necessário para a efetivação da atividade a ser desenvolvida. A primeira turma possuía 28 alunos e executou todas as etapas do estudo em apenas 1 dia. A segunda turma possuía 9 alunos e executou todas as etapas do estudo em 2 dias. A terceira turma possuía 13 alunos e executou todas as etapas do estudo em 2 dias. Os estudantes que pertenciam às turmas que efetuaram a atividade em mais de um dia e não compareceram em todo o processo, tiveram suas participações descartadas da análise.

Em cada turma, os discentes foram agrupados em duplas ou trios, de acordo com o número de alunos presentes no momento da realização da atividade. Após essa etapa, as duplas ou trios receberam as instruções de que deveriam elaborar uma maquete de sua escolha e suas vistas ortográficas e perspectivas. Além disso, foi pedido que a peça formulada pelos discentes não fosse um cubo, dado que é um objeto simples de ser construído e as representações de suas faces no plano bidimensional são iguais. As duplas ou trios também foram separadas em grupos denominados de Maquete e Desenho, sendo o grupo Maquete formado pelos alunos que deveriam iniciar a atividade com a confecção da maquete de livre criação e o grupo Desenho formado pelos alunos que deveriam iniciar a atividade pela confecção das representações gráficas, também de livre criação. Após a divisão dos discentes nos dois grupos, o grupo Maquete ficou formado por um número de 24 alunos e o grupo Desenho por um número de 26 alunos, totalizando 50 participantes.

Os materiais disponibilizados para a elaboração dos protótipos foram o Poliestireno expandido, popularmente conhecido no Brasil como ISOPOR, por sua leveza, baixo custo e facilidade ao manusear, cola para isopor, estilete e base para corte, além do uso de instrumentos de desenho para medir e marcar as medidas necessárias [7]. Ao fim do processo, os alunos expuseram suas percepções sobre o trabalho desenvolvido e responderam um questionário disponibilizado presencialmente e contendo sete questões. De acordo com o estudo realizado por Benvegnú [11], existem diferenças nos níveis de criatividade dos alunos a depender da etapa feita inicialmente. Consequentemente, as questões formuladas para analisar esse aspecto trazem comparações entre os dois grupos nos quais os alunos foram divididos. Os dados obtidos com a aplicação dos formulários foram tabulados em planilha eletrônica e convertidos em gráficos para melhor compreensão e visualização dos resultados.

3.1. Questionário aplicado aos discentes

1. Qual o seu curso? (resposta discursiva)
2. Havia manuseado anteriormente os recursos disponíveis para a realização da atividade? (resposta objetiva)
() sim () não
3. Entre 1 e 5, sendo 1 o valor mais baixo e 5 o valor mais alto, quanto suas ideias variaram durante a realização da primeira etapa? (resposta objetiva)
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
4. O projeto (maquete e desenhos) realizado por você foi inspirado em algum projeto visto anteriormente? (resposta objetiva)
() sim () não
5. Acredita que possa ter ficado algo a ser corrigido ao final do processo? (resposta objetiva)
() sim () não
6. Entre 1 e 5, sendo 1 o valor mais baixo e 5 o valor mais alto, qual o grau de dificuldade para a realização da atividade? (resposta objetiva)
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário disponibilizado possibilitou mapear quais os cursos de graduação em que os alunos estavam matriculados, evidenciando, conforme o gráfico 1, uma maior participação de acadêmicos do curso de Agronomia (66%), seguido em ordem decrescente pelos cursos de Zootecnia (18%), Engenharia Agrícola e Ambiental (8%) e Engenharia de Pesca (8%). Embora a componente seja ofertada a vários cursos, nas turmas em que foi realizada a pesquisa havia reserva de vagas destinada a esses cursos. Dada disponibilidade de tempo em sala de aula e organização de horários com professores e alunos, a atividade não foi realizada em outras turmas que pudessem atingir alunos de outros cursos. É importante pontuar que o programa geral da componente curricular Expressão Gráfica para estes cursos não contempla o uso de softwares, sendo o desenho à mão o foco durante as práticas propostas pelos docentes. Essa organização permite concentrar-se na formação da base conceitual da disciplina para valer-se dela em componentes futuras [3].

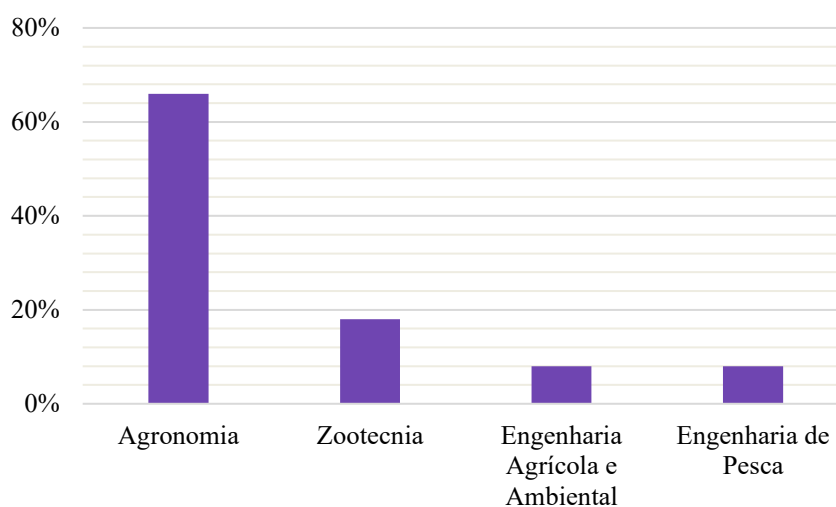


Gráfico 1. Cursos de graduação dos participantes. (Autoria própria)

Foi questionado aos estudantes se já haviam utilizado o material disponibilizado em outras oportunidades durante a vida acadêmica, com a intenção de verificar a ocorrência das fases de preparação e incubação, obtendo respostas entre sim e não em porcentagens descritas no gráfico 2. É possível que os alunos conhecessem apenas alguns dos materiais utilizados ou nunca tivessem trabalhado com todos eles, juntos ou separadamente, não sendo possível determinar se eles responderam com sim ou não à pergunta para este caso.

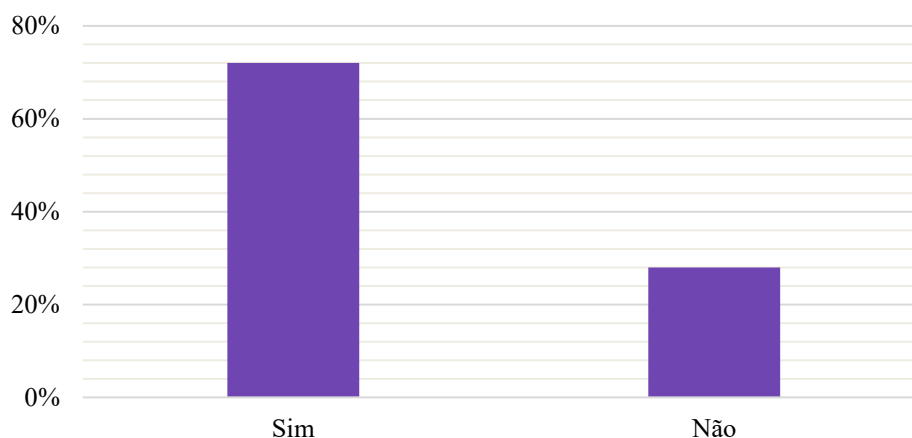
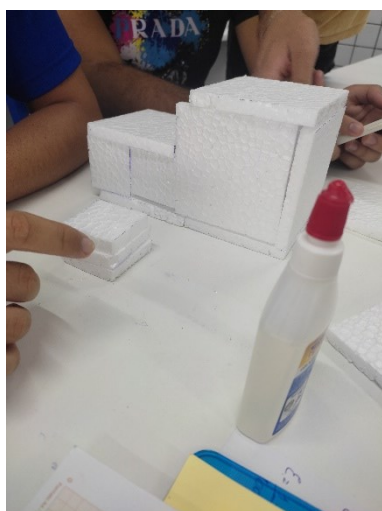
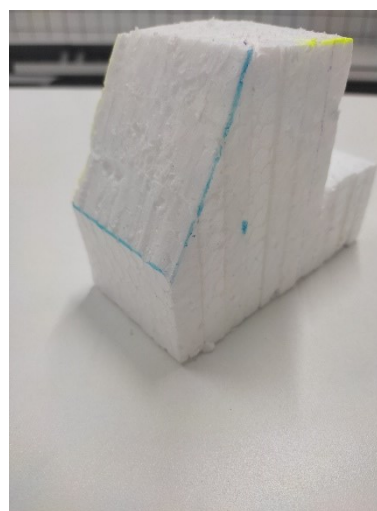


Gráfico 2. Conhecimento dos alunos quanto ao material utilizado. (Autoria própria)

Para além disso, foi possível perceber durante a realização da atividade que os alunos se aproveitaram de experiências passadas para desenvolver o projeto proposto, resultando em variadas técnicas aplicadas. A figura 3 exemplifica algumas das estratégias usadas para a confecção das maquetes, na qual os estudantes de dois grupos diferentes decidiram colar o mesmo material de formas distintas. A peça desenvolvida na figura 3 (a) teve seus planos confeccionados inicialmente para que estes fossem agrupados posteriormente, formando o objeto tridimensional. Diferente disso, a peça desenvolvida na figura 3 (b) foi pensada de maneira que, colando as folhas de isopor para ter as dimensões totais que deveriam gerar o objeto final, este fosse apenas cortado para moldar a peça planejada.



(a)



(b)

Figura 3. Maquete com interior vazio (a) e maquete maciça (b). (Autoria própria)

O gráfico 3 demonstra o quanto as ideias dos discentes variaram durante a execução da primeira etapa da atividade, segundo as respostas obtidas quando perguntados o quanto suas ideias variaram entre os valores de 1 a 5 durante a primeira etapa. O valor 1 indica uma baixa variação de ideias, enquanto que o valor 5 indica máxima variação de ideias para os valores disponíveis no questionário. É possível observar que há uma maior variação de ideias entre os discentes que elaboraram as maquetes de início, à semelhança dos resultados alcançados por Benvegnú [11]. Apesar de estar mais presente em um dos grupos, essa permuta entre ideias permite organizá-las para continuar com o desenvolvimento da segunda etapa.

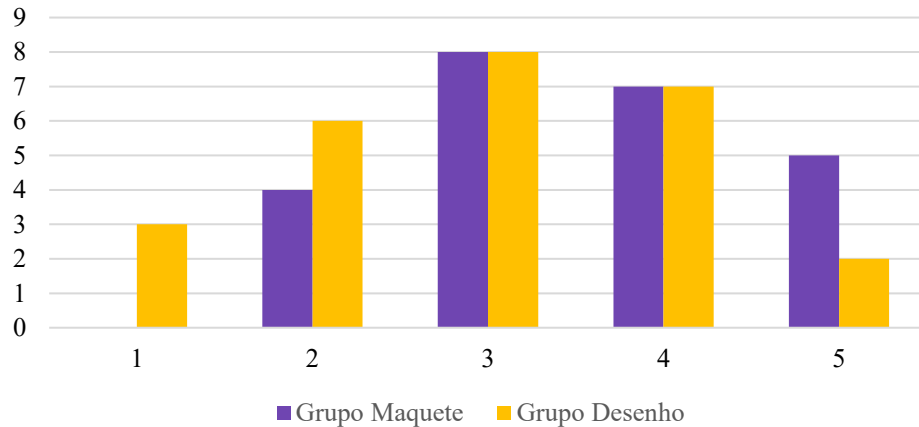


Gráfico 3. Variação das ideias dos discentes durante a primeira etapa. (Autoria própria)

Com relação à inspiração para as maquetes e desenhos produzidos, 63% dos alunos afirmaram que foram influenciados por alguma obra vista anteriormente, enquanto os outros 37% não perceberam relação entre seus objetos e desenhos com outras representações já conhecidas. Esse percentual é semelhante quando os resultados dos grupos Maquete e Desenho são analisados separadamente, o que indica que a ordem de realização das etapas não influenciou os participantes quanto à obtenção ou não de inspiração em outros projetos. Esta proporção indica também que a ideia escolhida ao final por cada grupo é resultado da organização dos conhecimentos que os discentes já possuíam, sendo notado que as peças desenvolvidas eram semelhantes as exemplificadas em sala de aula pelos docentes. Essa fase do processo criativo pode ser melhor categorizada como uma descoberta do que como um *insight* [10].

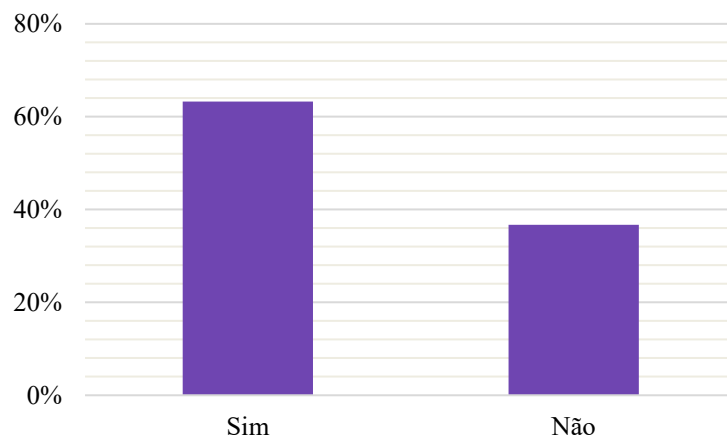


Gráfico 4. Inspiração em projetos já conhecidos. (Autoria própria)

Quando perguntados se notaram alguma correção a ser realizada ao final do processo, a maioria dos participantes (58%) disse acreditar que ainda existiam detalhes a serem melhorados. Quando submetidos à análise segundo os grupos Maquete e Desenho, como mostra o gráfico 5, a porcentagem de alunos que visualizaram correções é menor para o grupo Maquete. Ainda que menor, a maioria dos discentes dos dois grupos admite a necessidade de reavaliar seus projetos, necessitando voltar às outras fases do processo criativo [10,11].

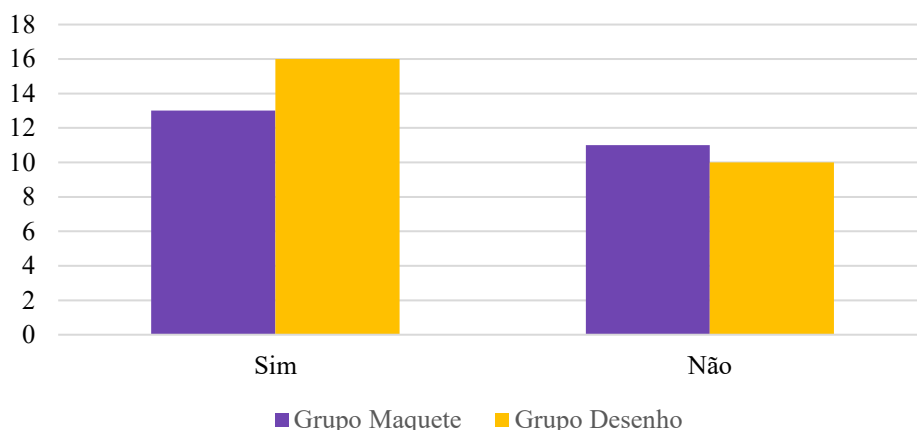


Gráfico 5. Visão dos grupos quanto à realização de correções após a conclusão da atividade. (Autoria própria)

Por fim, o gráfico 6 exibe a quantidade de alunos segundo os níveis de dificuldade apresentados por eles para o cumprimento das duas etapas. Os participantes do grupo Desenho, em sua maioria, julgaram a atividade com valores mais próximos do valor mais alto de dificuldade, não possuindo discentes que consideraram o valor 1 para dificuldade. Essa situação é contrária aos discentes do grupo Maquete, onde a maioria das respostas aproximou-se dos valores mais baixos para o nível de dificuldade, sendo o valor 2 considerado pela maioria dos alunos desse grupo e o valor 5 não possuindo nenhum participante. Os dados evidenciam os modelos tridimensionais como recurso facilitador para a elaboração de vistas ortográficas e perspectivas, uma vez que, com as maquetes em mãos, os estudantes fizeram uso delas para visualizar como deveriam ser as representações [4].

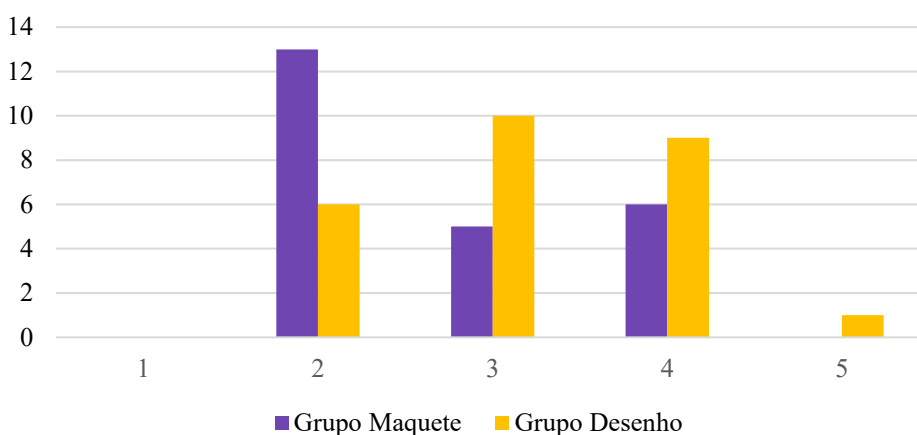


Gráfico 6. Grau de dificuldade de realização da atividade segundo alunos. (Autoria própria)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se nos alunos a presença das fases do processo criativo descritas por Wallas durante a realização da atividade proposta pelo estudo, mesmo que estes a tenham iniciado por etapas divergentes. Além disso, destaca-se a importância que as fases iniciais desse processo têm para dar continuidade às demais fases e, consequentemente, concluir o projeto idealizado.

Observa-se diferenças nos resultados às questões que comparam os discentes que iniciaram a confecção da maquete antes e depois da elaboração das vistas ortográficas e perspectivas. É perceptível que, realizando a produção da maquete inicialmente, os alunos apresentaram uma maior variação de ideias quando comparados com os alunos que fizeram os desenhos a princípio.

Evidencia-se também que os discentes que tiveram como primeira etapa a produção das peças apresentaram um menor nível de dificuldade para efetuação da atividade, considerando que o acesso ao modelo físico que deveria ser desenhado facilitou o processo de representação desses objetos.

A partir da análise, é possível concluir que a incorporação de maquetes como modelos tridimensionais contribui positivamente com o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que o estímulo proporcionado pela visualização do objeto a partir da sua materialização motiva os alunos a explorar a capacidade de resolução de

problemas, e a manipulação das peças por eles facilita o entendimento da forma e escala em que deverão ser representadas no plano.

Por fim, sugere-se aos futuros trabalhos que possam ser elaborados com temática semelhante a utilização de um questionário com perguntas que possibilitem respostas discursivas, viabilizando a construção de uma análise qualitativa, que também pode ser expressa quantitativamente se convertidos os dados em respostas positivas ou negativas aos questionamentos realizados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PINA, Sílvia Aparecida Mikami Gonçalves; BORGES FILHO, F. ; MARANGONI, R. F. . Maquetes e modelos como estímulo à criatividade no projeto arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, D.; MOREIRA, D; PETRECHE, J.; FABRÍCIO, M. (Org.). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. 1.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011, v. 1, p. 109-123. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 31 mar. 2024.
- [2] TIMM, Eliza Yukiko Sawada. Projeções e perspectivas. In: TIMM, Eliza Yukiko Sawada. **Desenho básico**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. p. 100-122 E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [3] Gomes, William José; Lopes, Celi Espasandin. (2016). ENSINO DE DESENHO TÉCNICO NO CURSO DE EDIFICAÇÕES. In: **Educação Matemática na Contemporaneidade**: desafios e possibilidades, São Paulo - SP, 13 a 16 de julho de 2016. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. ISSN 2178-034X. Disponível em: https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5820_3186_ID.pdf.
- [4] GOMES, Adriano Pinto; SILVA, Carla Cristiane; OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de. A construção de maquetes físicas como recurso didático para o ensino de projeto arquitetônico na educação profissional técnica de nível médio. **Educação Pública**, v. 20, no 7, 18 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/7/a-construcao-de-maquetes-fisicas-como-recurso-didatico-para-o-ensino-de-projeto-arquitetonico-na-educacao-profissional-tecnica-de-nivel-medio>.
- [5] SERAFIM, Mateus Soares. Impactos do ensino remoto na formação dos discentes de C&T e Engenharias da UFERSA. 2023. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/home>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- [6] FILHO, R. S.; BALDAIA, A. D.; NAGAFUTI, F. A.; AMARRANTE, M. DOS S. A Importância das técnicas e métodos no desenvolvimento de novos produtos na indústria automobilística. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 1, p. 44-54, 4 jun. 2018.
- [7] MILLS, Criss. B. O início. In: MILLS, Criss. B. **Projetando com maquetes**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. p. 11-36.
- [8] Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005. DOI: 10.1590/S1517-97022005000300009. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27989>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [9] LIMA, Márcio Antônio Cardoso; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. Pesquisa-ação: possibilidade para a prática problematizadora com o ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 06, n. 19, p. 51-63, dez. 2006. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416X2006000300005&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 29 mar. 2024.
- [10] PERAÇA, Maria da Graça; MONTTOITO, Rafael. Criatividade e pensamento criativo: um estudo prático sobre os modelos de Wallas e Hadamard. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 31, n. 00, p. e023002, 2023. DOI: 10.20396/zet.v31i00.8671675. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8671675>. Acesso em: 1 abr. 2024.
- [11] BENVEGNI, E. M.. Reflexão sobre o desenvolvimento da maquete de vegetação no processo criativo do projeto da Arquitetura da Paisagem. In: **Seminário Internacional Projetar: Arquitetura e Cidade: Privilégios, Conflitos e Possibilidades**, 2019, Curitiba. Anais do Seminário Internacional Projetar: Arquitetura e Cidade: Privilégios, Conflitos e Possibilidades, Curitiba: UFPR / Universidade Positivo, 2019, v. 1, p. 578-588.