

Ensino de *sketch* e sua relação com soluções projetuais em design

Gabriella Silveira Murta Pinheiro

Universidade Federal de Juiz de Fora
<http://lattes.cnpq.br/8865094353692284>
gab.smpinheiro@gmail.com

Bruna Assis de Oliveira

Universidade Federal de Juiz de Fora
<http://lattes.cnpq.br/6143005951605669>
brunaassis.oliveira@estudante.ufjf.br

Cecília Barros Vidal Capobiango

Universidade Federal de Juiz de Fora
<http://lattes.cnpq.br/4131403874394539>
barros.cecilia@estudante.ufjf.br

Resumo

O design tem como característica fundamental o uso do desenho para expressão de soluções projetuais. Diante disto, a disciplina de Expressão Gráfica se baseia no ensino do desenho próprio para projeto, chamado de *sketch*. Na qual, a instrução em desenho pretende uma argumentação de defesa das soluções propostas com auxílio visual, por parte do designer. Nesse sentido, este artigo relata o processo de ensino que foi desenvolvido com alunos que cursaram a disciplina, utilizando os exercícios e avaliações para investigar a evolução técnica dos estudantes e sua relação com o projeto final. Os resultados apontam que a prática contínua e o domínio da linguagem visual contribuem para propostas mais consistentes e tangíveis. Frente às respostas positivas, contribui-se para as pesquisas em desenho voltado ao design enquanto meio de pensamento e reflexão projetual.

Palavras-chave

Sketch; representação; expressão gráfica; desenho de produto

Teaching sketch and its relationship with project solutions in design

Abstract

Design's fundamental characteristic is the use of drawing to express design solutions. Therefore, the Graphic Expression course is based on teaching design-specific drawing, called sketching. Drawing instruction aims to provide a visual aid for the designer's arguments in defense of proposed solutions. In this sense, this article describes the teaching process developed with students who took the course, using exercises and assessments to investigate their technical development and its relationship to the final project. The results indicate that continuous practice and mastery of visual language lead to more consistent and tangible proposals. Given the positive responses, this contributes to research on animated drawing in design as a means of design thought and reflection.

Keywords

Sketch; representation; graphic expression; product design

1 Introdução

O desenho voltado ao design se apresenta como um sistema codificado, guiado por meio de conceitos da linguagem visual. Ele é uma ferramenta fundamental para o processo de criação, de modo a atuar como uma ponte de expressão entre as ideias do designer e a realidade (Barros e Fulgêncio, 2021). Em consonância com o fato anterior, Fernandes e Silva (2018) explicam que, o desenho como ferramenta de expressão revela aspectos importantes do modo de pensar do designer, desde a etapa de concepção à elaboração de representações complexas de produtos, enfatizando sua relevância no contexto projetual.

Outrossim, a leitura visual de um desenho, sob o ponto de vista morfológico, está expressa no traçado, que, nas palavras de Rosa e Oliveira (2023, p.91), “configura a criação do produto, demonstra a destreza e a emoção de quem desenhou, permite fluência e qualidade no processo criativo”. Destarte, os autores ainda salientam que, diante da exploração do desenho de maneira expressiva, a velocidade do traçado no papel, concretizada em atributos da linha como textura, peso visual, desigualdade e fluência são elementos determinantes para serem levados em conta na análise de esboços.

Sob essa conjuntura, historicamente a exploração do desenho como forma de expressão emocional é utilizada no ensino da linguagem visual. Um exemplo disto é a escola alemã Bauhaus, no século XX, em que os alunos eram incentivados a representar significados por meio das formas básicas (círculo, triângulo e quadrado) como forma de comunicar ideias (Rosa e Oliveira 2023).

No cenário contemporâneo, Fernandes e Silva (2014) reiteram que a busca por soluções inovadoras em um projeto de design, faz uso da prática do desenho de forma determinante ao longo do processo, nas etapas de produção, idealização e comunicação dos produtos. Ademais, os autores reforçam que o desenho intensifica a fluidez da comunicação de ideias, de feito a potencializar o processo criativo como um todo.

No cenário acadêmico, a relevância do ensino do desenho é enfatizada por Rosa e Oliveira (2023, p. 90)

Sob esse ponto de vista o desenho de observação é uma possibilidade de alfabetização em desenho; pois, a habilidade visuo espacial se apresenta como uma capacidade cognitiva humana, e seu desenvolvimento pode ocorrer por meio do desenho manual, que evidencia a individualidade, a perenidade e a exclusividade; seu ensino pode proporcionar o melhoramento das atividades cognitivas e aperfeiçoar a concentração, o raciocínio, a reflexão, a imaginação, e contribuir no processo criativo projetual (Rosa e Oliveira, 2023, p. 90).

Dessa forma, a partir do entendimento dos conceitos de expressão gráfica e da prática do tipo de desenho *sketch*, torna-se possível que os alunos entendam e desenvolvam habilidades que influenciam diretamente na prática projetual de design. De modo que permita, por meio deste tipo de representação, comunicar de maneira mais adequada e autêntica o intuito do projeto a partir de representações tridimensionais.

Observa-se, nos últimos anos, um interesse crescente de pesquisadores em explorar as metodologias de ensino e aprendizado do *sketch* no meio acadêmico, tal como sua influência no aprimoramento de competências voltadas para o contexto projetual. Nesse ínterim, Fernandes e Silva (2014) salientam como a expressão gráfica por meio do desenho coaduna a concretização de um conjunto de conceitos teóricos atrelados ao desenvolvimento de habilidades visuoespaciais, que dialogam diretamente com a comunicação de ideias no contexto projetual de design.

Logo, com base no pressuposto de que os exercícios desenvolvidos em sala de aula têm influência na habilidade de desenho e qualidade das soluções desenvolvidas no contexto do projeto de design, os

mesmos são analisados mediante critérios atrelados aos aspectos expressivos do traço. Com isso, evidencia-se a relação entre o processo de alfabetização visuoespacial (Rosa e Oliveira, 2023) e a prática projetual, reforçando a pertinência de pesquisas para o enriquecimento do meio acadêmico neste âmbito. É com base nesses fundamentos que desenvolve-se a disciplina de Expressão Gráfica, ambiente em que se realiza a pesquisa narrada neste artigo.

No contexto deste trabalho, o ensino dos conhecimentos atrelados ao desenho para design é aplicado em duas disciplinas conjuntas do curso Bacharelado em Design (respectivamente denominadas como Expressão Gráfica I [EGI] e Expressão Gráfica II [EGII]). Essas matérias são ofertadas nos períodos iniciais do curso, divididas em dois semestres consecutivos. Nessa conjuntura, o conteúdo ministrado é referenciado no trabalho de Calver (2009), Doyle (2002) e Wong (2010), principalmente.

Em um primeiro momento, a disciplina de Expressão Gráfica I abarca conceitos introdutórios sobre linguagem visual, a partir da representação de formas e composições bidimensionais. A segunda parte da matéria abrange a representação de volumes tridimensionais em perspectiva, por meio da modalidade de desenho *sketch*.

Diante do exposto, os critérios avaliativos da disciplina são baseados na entrega dos exercícios realizados em sala de aula e na elaboração de um trabalho final, dividido em etapas, que envolve o desenvolvimento de um projeto de embalagem, levando em consideração elementos de design gráfico e design de produto.

Por sua vez, a disciplina Expressão Gráfica II busca aprofundar os conceitos previamente trabalhados, estimulando maior complexidade estrutural na representação de sólidos. Isso acontece a partir da articulação de desenhos de objetos em formas combinadas e com interferências, além da abordagem de elementos e conceitos básicos relacionados à cor, textura e representação de materiais no desenho (renderização). Ademais, espera-se que os alunos apliquem os conceitos abordados na apresentação de propostas visuais, correspondendo às fases intermediária e final do processo, com caráter criativo. Nessa disciplina, os alunos são avaliados por meio da entrega dos exercícios desenvolvidos em sala de aula, em duas avaliações e em um projeto final, que consiste na elaboração de um manual de produto, um banco.

Em sua totalidade, a partir da justaposição das duas disciplinas, é esperado que os alunos desenvolvam habilidades conceituais e motoras acerca do domínio das variáveis formais para geração de alternativas. Essas habilidades abrangem a escala, proporção, equilíbrio formal, direção e movimento, bem como a seleção e combinação de formas, cores e texturas. Desse modo, busca-se a aplicação dessas representações no contexto de projetos de design.

Almeja-se, mediante o desenvolvimento da pesquisa, demonstrar a presença de uma relação direta entre o nível da evolução das habilidades de desenho, na modalidade *sketch* e render e a influência sobre a qualidade das soluções projetuais desenvolvidas, aplicadas ao contexto de sala de aula das disciplinas Expressão Gráfica I e II. Para tal foram organizadas etapas de criação e avaliação de trabalhos, e, consequentemente, organização dos dados para análise de desempenho, que serão expostos nos tópicos a seguir.

2 Metodologia

Como citado anteriormente, a pesquisa é situada na avaliação de desempenho dos alunos que cursaram as disciplinas de Expressão Gráfica I e II. De modo geral, foram utilizadas as atividades em sala, tal como os trabalhos de avaliação e as provas para quantificar a qualidade das produções. Com os dados coletados e organizados em planilhas, foi possível analisar a progressão individual e coletiva dos alunos.

No que tange à avaliação do aproveitamento dos estudantes em uma disciplina voltada para representação gráfica, Medeiros e Senna (2019) expressam a relevância de estabelecer critérios adequados para o julgamento de exercícios de desenho na sala de aula. Destarte, os autores desenvolveram um instrumento de avaliação de *sketches*, que foi usado como referência para a definição dos critérios desta pesquisa. Por meio de uma tabela, os autores organizam os critérios de traço manual, peso de linhas, perspectiva, proporção, arredondamento, volumetria, composição, sombras e encaixes. Todos estes com descrições de possíveis erros e associados a uma pontuação, e seu respectivo peso, para a soma total final. Propositamente, as recomendações de desenho sintetizadas por Senna et al. (2016) foram utilizadas como base para a leitura visual também na correção dos desenhos dos alunos (figura 1).

Técnica	Especificação	Recomendações
Traçado	Sobre as características do traçado	- Utilizar linhas longas e contínuas (evitar traço entrecortado); - Trabalhar com diferentes tipos de linhas; - Deixar aparente as <i>contour lines</i>; - Sugerir reforço no traçado (<i>line weight</i>).
	Com relação ao tipo de representação	- Utilizar sistema cônico (uso predominante de 2 pontos de fuga); - Utilizar modo intuitivo para construção da perspectiva (os pontos de fuga ficam a cargo do designer).
Definição de forma	Com relação ao ponto de vista escolhido	- Utilizar ângulo de visão superior para pequenos objetos; - Considerar a altura do observador em objetos maiores.
	Para a construção de formas cilíndricas	- Iniciar a construção da forma pelo eixo central; - Construir elipses com base nas extremidades.
	Para a construção de formas retilíneas	- Iniciar a construção da forma pelo plano base; - Trabalhar com blocos de construção (p/ estruturação do objeto).
	Para a construção de formas tubulares	- Orientar construção por um caminho e um perfil; - Conectar pontos externos (em alturas semelhantes).
Uso de sombreamento	Formas com variações na seção transversal	- Orientar construção por diferentes seções; - Conectar pontos externos.
	Para construção de sombras próprias	- Optar por sombreamento clássico (hachuras paralelas); - Utilizar traço reto em superfícies planas; - Utilizar traço concordante em superfícies curvas; - Variar direção do traço (um traço para cada superfície); - Propor espaçamento das linhas conforme iluminação no objeto.
	Para construção de sombras projetadas	- Relacionar sombra com uma única fonte de luz direta; - Utilizar ponto de luz na diagonal ou acima do objeto; - Sombra com pouca definição (sem demarcação de contorno); - Traço mais escuro se comparado aos demais.

Figura 1: Recomendações de critério para desenho em design.
Fonte: Senna et al. (2016).

Para seleção do grupo amostral, foi necessário considerar o fluxo de alunos nas disciplinas da universidade que é definido de forma autônoma e optativa pelos discentes da disciplina de Expressão Gráfica II. Os participantes da pesquisa foram selecionados entre aqueles que cursaram ambas as matérias ao longo de dois períodos letivos consecutivos, auxiliando na melhor observação do desempenho e da evolução dos estudantes. O total de alunos acompanhados foi de trinta pessoas.

Ao longo das aulas, os alunos foram orientados a realizar uma série de exercícios a fim de praticar os conteúdos apresentados e dar continuidade aos treinamentos durante as semanas. Para a avaliação, foi solicitado que eles submetessem os trabalhos na plataforma do Google Sala de Aula, os quais foram utilizados como meio para levantar os dados desta pesquisa.

Deste modo, para a análise dos dados foi utilizado o recurso de planilhas com critérios pré-estabelecidos que possibilitaram a realização de dois tipos de abordagem: a análise individual, permitindo identificar os resultados de cada atividades, bem como o desempenho de cada aluno ao longo da aplicação dos exercícios; e a análise geral dos critérios, permitindo obter um panorama geral da turma. Assim, com a identificação dos pontos fortes e fracos, torna-se possível revisar e/ou

reforçar nas aulas os critérios que apresentaram maior dificuldade. A seguir apresentamos a pesquisa conforme a ordem cronológica de aplicação do conteúdo, os exercícios e as avaliações, fazendo as considerações parciais sobre o processo.

3 Expressão Gráfica I

3.1 Primeiro trabalho e análise dos dossiês

A disciplina de Expressão Gráfica I tem como objetivo introduzir os princípios da linguagem e comunicação visual, bem como os conceitos do desenho como meio de apresentação, com ênfase no estilo de *sketch* (Figura 2). Para tanto, as aulas são estruturadas de forma a abordar, de maneira sequencial, as formas geométricas básicas e suas representações tridimensionais em planos bidimensionais (cubo, pirâmide, esfera, corpos cilíndricos etc).

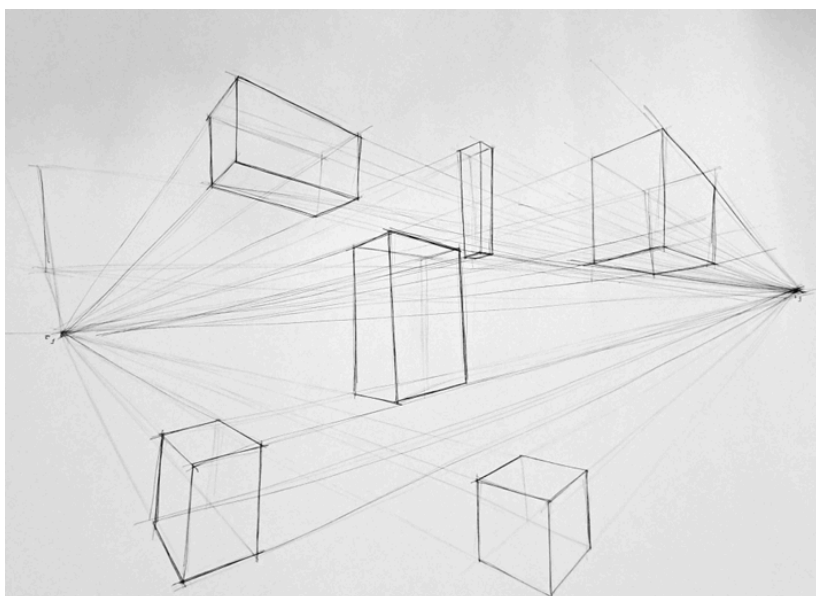


Figura 2: Exercícios de representação de poliedros regulares em perspectiva com dois pontos de fuga.

Fonte: Autores, 2024

Dessa forma, os discentes são orientados a praticar durante as aulas e a dar seguimento aos trabalhos na semana subsequente. O intuito é desenvolver a prática e, consequentemente, aprimorar seus desenhos, para que consigam efetivamente representar o que desejam comunicar. Ao término da disciplina, busca-se que os estudantes apliquem os conceitos de *sketch* em um contexto simulado de projeto, por meio do desenvolvimento, em grupo, de um produto com critérios específicos a serem seguidos.

O projeto desenvolvido neste semestre abarcou a criação de uma caixa de chá (embalagem externa, embalagem para os sachês e tags dos sachês), para uma empresa fictícia. Os alunos puderam escolher entre uma linha de produtos voltados para crianças ou para adultos. Para a entrega completa do trabalho, os discentes tiveram que entregar um dossiê contendo desenhos da fase de geração de alternativas do projeto, com ideias variadas que propusessem soluções para o problema proposto.



Figura 3: Modelo de caixa de chá - projeto final da disciplina de Expressão Gráfica I.
Fonte: Autores, 2024

Assim, com acesso aos resultados das atividades, o dossiê com alternativas, testes para o projeto e, por fim, o modelo da alternativa selecionada, organizou-se os resultados individuais e coletivos em planilhas. Então, foram selecionados os dados dos alunos que obtiveram os maiores e os menores desempenhos nas atividades propostas em sala, os quais foram comparados com o dossiê elaborado pelos membros do grupo. A organização dos critérios, tabelas e análises estão descritas no tópico a seguir.

3.2 Avaliação de desempenho

A comparação das avaliações se deu da seguinte forma: em uma planilha, elencou-se as notas que os alunos, individualmente, receberam nas atividades no decorrer do período e sua soma final, evidenciando a disparidade das mesmas. Cada trabalho era avaliado em 10 critérios: Firmeza no traço, Intensidade do traço, Fluidez do traço, Pontos de fuga, Convergência das linhas, Linhas paralelas, Arestas ocultas, Proporção/escala, Estruturação do desenho, Variedade de sólidos. Cada um deles era pontuado em uma escala de 1 a 5, sendo a soma total de 50 pontos para cada exercício. No entanto, o primeiro exercício teve soma total de 35 pontos, pois ainda não havia sido ensinado três últimos aspectos de desenho. Sendo assim, a soma total dos exercícios era de 135 pontos. Em paralelo, recorreu-se às notas dos dossiês dos trabalhos entregues pelos grupos que foram utilizados para comparar o desempenho dos exercícios. Esta avaliação tinha o valor de 15 pontos.

Em sua maioria, as notas foram classificadas como sendo coerentes com o nível de habilidade que cada discente demonstrou ao longo dos exercícios, no entanto, houveram casos onde as notas individuais do discente foram muito incoerentes ou parciais, como demonstrado na tabela 1. Considerou-se que, devido a atividade ser em equipe, havia a probabilidade de que alunos com desempenhos diferentes apresentassem resultados finais que fossem incoerentes com seu desenvolvimento.

Tabela 1: Exemplos das classificações das notas atribuídas.

Alunos	Exercício 1	Exercício 2	Exercício 3	Nota total dos exercícios	% de aproveitamento	Dossiê	% de aproveitamento	Conclusão
A	23	35	0	58/135	43%	8,4/15	56%	Parcial
B	26	33	43	102/135	77%	12,1/15	80%	Coerente
C	0	24	29	53/135	39%	15/15	100%	Incoerente

Fonte: Autores, 2024.

Outro caso a ser apontado ocorreu quando um grupo apresentou uma nota média na entrega dos dossiês, porém, alcançou uma nota relativamente elevada na entrega do protótipo final. Neste grupo, apenas um dos membros possuía uma melhor habilidade no *sketch*, mas que ainda não tinha um domínio interessante da prática, e o que pode ser deduzido é que em alguns casos, os alunos possuíam o gosto e a prática do desenho, além de possuírem boas ideias para o projeto, mas tinham dificuldade em se adaptar com o estilo de *sketch*. Nesta situação, podemos apontar que, assim como a hipótese apresentada, o problema reside na representação visual da ideia.

Tabela 2: Impasse na representação em comparação com o resultado final.

Aluno	Exercício 1	Exercício 2	Exercício 3	Nota total dos exercícios:	Dossiê	Conclusão	Protótipo	Conclusão
A	24	29	16	69	10,4	Coerente	20	Parcial
B	29	0	18	47	10,4	Coerente	20	Parcial

Fonte: Autores, 2024.

Com o fim da disciplina, observou-se uma média geral de 57%, na qual os critérios de melhor desenvolvimento da turma foram proporção e escala. No entanto, as arestas ocultas foram as piores execuções, o que revela um déficit de aprendizado nos conceitos basilares de estruturação de sólidos. Após as avaliações, os alunos tiveram um tempo de recesso e, posteriormente, retornaram para a disciplina de Expressão Gráfica 2, que será explanado a seguir.

4 Expressão Gráfica II

4.1 Exercícios e primeira prova

Na disciplina de Expressão Gráfica II foi feito um aprofundamento dos conceitos trabalhados na disciplina de Expressão Gráfica I. Juntamente a isto, foram aplicados desenho de sólidos com geometrias mais complexas explorando estratégias de união de diferentes formas, o uso de cores e a representação de materiais diversos (renderização).

Analogamente à primeira experiência, os alunos enviaram suas atividades realizadas em sala de aula e finalizadas ao longo de cada semana consecutiva. Tais exercícios fomentam a solidificação dos conceitos trabalhados previamente, ao passo que aumentam o nível de complexidade das representações (Figura 4).

Ademais, foi proposto na disciplina um caderno de anotações, em que os alunos fizeram um levantamento pessoal de produtos que se aplicam aos conceitos apresentados em sala na semana correspondente. O intuito dessa tarefa era estimular a observação dos sólidos presentes na estrutura de objetos de seu entorno, assim, criando um acervo de repertório individual.

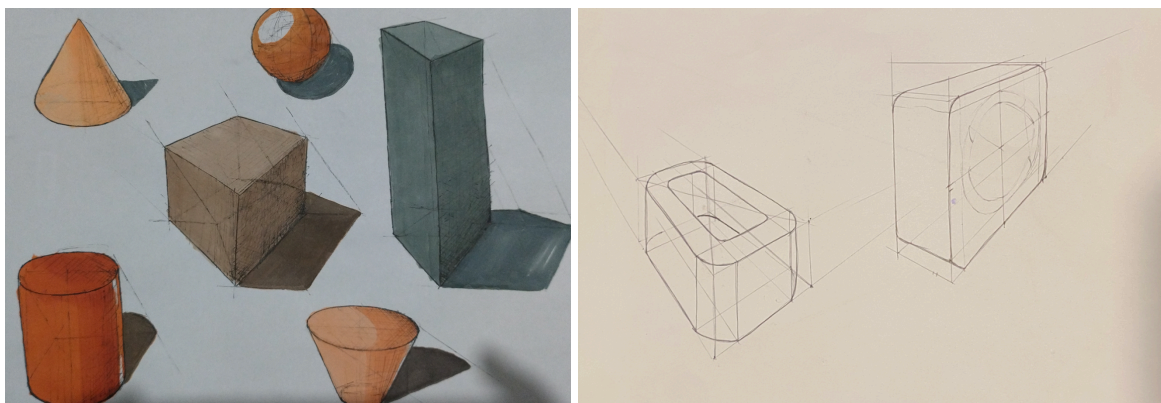


Figura 4: Sólidos geométricos regulares (à esquerda) e desenho em perspectiva com dois pontos de fuga e arredondamento (à direita).

Fonte: Autores, 2024

Posteriormente, o meio de avaliação ocorreu por duas provas. Na primeira, os discentes foram solicitados a realizar uma prova individual, desenhando diferentes sólidos (com ênfase no volume e estrutura, sombreado e sombra projetada), utilizando marcadores, giz pastel e lápis de cor. Na segunda prova, por sua vez, os alunos foram orientados a representar os diferentes tipos de materiais, utilizando papel com cor. Além disso, deveriam organizar uma composição que tivesse o modo de uso e função mostrando o objeto renderizado e com desenhos esquemáticos que comunicassem sua utilização.

Considerando que o acesso aos materiais não se dava de maneira igual entre os alunos, as formas de representar o volume não foram avaliadas com base em uma única possibilidade ou padrão. Os discentes foram incentivados a experimentar o material para desenvolver suas representações de acordo com suas habilidades e personalidade, desde que respeitassem os critérios ensinados em aula, que envolviam a representação estruturada e planejada, com coerência volumétrica em relação aos sólidos, além de atenção à fonte de iluminação e ao tipo de material a ser retratado (Figura 5).

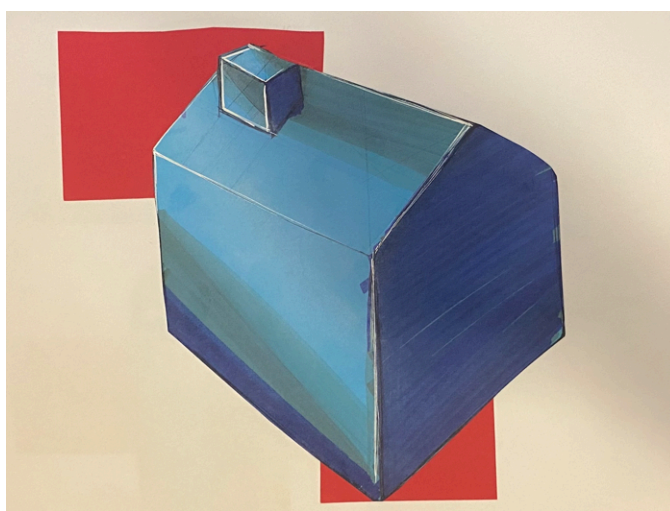


Figura 5: Exemplo de render desenvolvido na disciplina.

Fonte: Autores, 2024

Com os exercícios aplicados até o momento, foi possível analisar o desenvolvimento da turma em relação à evolução nas representações. Para esta análise, fez-se o uso de uma planilha que listava os

resultados dos exercícios de conceitos básicos com a média de EG1 e os exercícios de aplicação em sólidos mais complexos com a média de EG2. Em seguida calculou-se a média percentual das notas para fins de melhor interpretação dos resultados conforme os cálculos já explicados no tópico anterior, visto que, sobretudo os trabalhos e provas, possuem valores diferentes de avaliação.

A partir desta manipulação dos dados e sua análise, identificamos que mais da metade dos alunos demonstraram um avanço significativo e uma consistência na representação por meio do desenho rápido e esquemático, como representado em alguns casos na Tabela 3, enquanto o restante obteve uma leve queda. A tabela 3 a seguir exemplifica o que foi explanado com a nota de quatro alunos.

Tabela 3: Exemplos do progresso de quatro alunos ao longo da disciplina.

Aluno	EX1	EX2	EX3	MÉDIA EG1	EX1	EX2	EX3	MÉDIA EG2	PROVA 1
A	26	41	21	59%	23	33	39	65%	80%
B	23	29	22	49%	19	35	41	65%	68%
C	30	46	40	77%	29	51	56	93%	97%
D	24	39	41	69%	25	49	40	78%	99%

Fonte: Autores, 2024.

Ademais, com esses dados tratados, foi possível realizar uma comparação individual com a primeira prova aplicada, com o intuito de descobrir como o desenvolvimento dos discentes refletiu na nota da avaliação. Dessa forma, percebeu-se que alguns dos alunos que tiveram queda na nota dos exercícios demonstraram um bom desempenho na prova. Por outro lado, os alunos que demonstraram avanços na habilidade de *sketch* nos exercícios, apresentaram resultados ainda melhores na mesma avaliação.

Para fazer uma análise mais assertiva de comparação de desempenho, selecionamos os dois sólidos no qual os alunos tiveram os melhores e piores resultados, o cone e o tronco de cone invertido, respectivamente. Os valores a seguir, as tabelas 4 e 5 apresentam a soma dos critérios de avaliação e a pontuação média alcançada por aluno em cada aspecto do desenho, assim como, a soma final, que tem seu máximo valor em 25 pontos. A quantidade de alunos que realizou essa disciplina foram 44 pessoas.

Tabela 4: Soma dos critérios de avaliação do cone.

Cone	Assertividade	Perspectiva	Estruturação do desenho	Sombreamento	Sombra projetada	Total
Soma dos critérios	176	185	174	174	182	891
Média	4	4,2	3,95	3,95	4,14	20,25

Fonte: Autores, 2024.

Tabela 5: Soma dos critérios de avaliação do tronco de cone invertido.

Tronco de cone invertido	Assertividade	Perspectiva	Estruturação do desenho:	Sombreamento	Sombra projetada	Total
Soma dos critérios	161	170	170	148	124	773
Média	3,66	3,86	3,86	3,36	2,82	17,57

Fonte: Autores, 2024.

Em uma primeira análise, percebe-se que, por ser um sólido com baixa complexidade, os alunos conseguiram desenvolver o cone com facilidade, perdendo pontos somente na estruturação. Observou-se que alguns alunos não sabiam estruturar o sólido de maneira correta, dificuldade que se mostrou como ponto fraco também nos demais sólidos. Antagonicamente, por ser um sólido muito

semelhante ao anterior, o tronco de cone invertido apresentou os menores valores de todos os sólidos representados, sobretudo sua sombra projetada.

A partir da vivência em sala, bem como dos encontros de monitoria, percebeu-se que os alunos tinham maiores dificuldades na percepção de sólidos combinados ou com alguma mudança estrutural, saindo da “zona de conforto” dos sólidos básicos. Supõe-se que eles assimilaram melhor a representação dos primeiros, e a partir do momento que houve a transição para a representação mais complexa, o tiveram como um novo objeto, ao invés de uma manipulação do mesmo. Também percebe-se que a maioria dos discentes teve dificuldade de representar a projeção em ângulos distintos, independente de sua habilidade de desenho do sólido.

Ademais, notou-se que os critérios de assertividade e perspectiva, se mantiveram consideravelmente em um patamar de melhor desenvolvimento, quando comparados ao restante dos critérios. Assim como, apresentaram uma melhora com relação à estruturação do desenho, que não havia tido bons resultados em EGI.

4.2 Novos exercícios, segunda prova e trabalho final

A segunda avaliação, conforme mencionado anteriormente, foi estruturada para avaliar a capacidade dos alunos em representar produtos utilizando diferentes materiais e de acordo com os critérios discutidos em sala de aula. O objetivo a ser alcançado por meio do desenho é a expressão, com clareza, do tipo de textura aplicada ao sólido, considerando as características específicas do material (Figura 6). Durante as aulas que antecederam a avaliação, foram apresentados diversos tipos de materiais, como metal, plástico, vidro e madeira, e discutido como cada um se comporta em relação aos acabamentos (polidos e foscos, transparentes ou não). Além disso, foram abordadas as influências de diferentes estilos na representação dos materiais, sem que essas influências prejudicassem a percepção dos mesmos. Dado que os alunos estavam desenvolvendo sólidos mais complexos, a proposta de ensino incluiu, também, a apresentação do arredondamento simples e múltiplo dos sólidos.

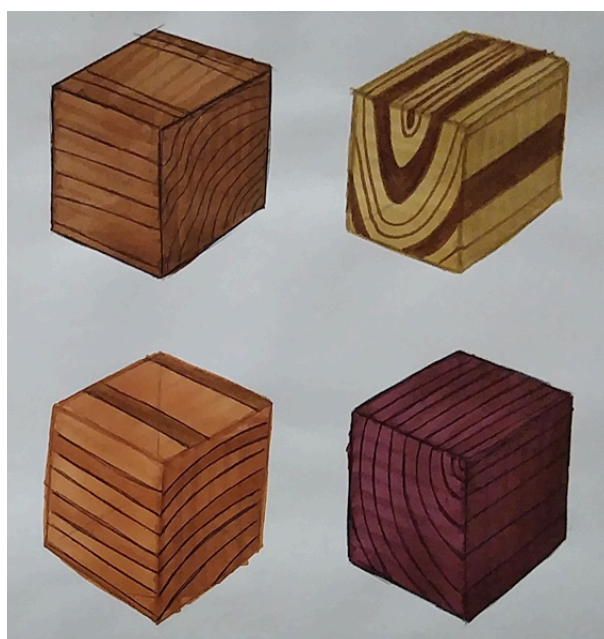


Figura 6: Exemplo de estudo de representação de madeiras.
Fonte: Autores, 2024

Até aquele momento os alunos haviam realizado desenhos de observação para desenvolverem melhor a habilidade e assimilação dos materiais. Assim, foi proposta uma experiência para que eles aplicassem os conceitos e critérios da renderização. Além dos exercícios solicitados durante as aulas, foi realizada uma atividade coletiva de desenho de imaginação, com o intuito de aprofundar a compreensão do que significa realizar um desenho de comunicação. Segundo Henry (2012), o desenho de imaginação consiste na concepção de produtos visualizados apenas com o “olho da mente”, sem referências externas, sendo orientado apenas pelo repertório visual adquirido ao longo do processo de aprendizado. A tarefa solicitava que os alunos desenhasssem um produto de uso cotidiano em formato de *sketch* finalizado com acabamento de render. O desenho deveria incluir, ainda, uma representação do modo de uso e da função do produto, de forma a ilustrar de maneira clara o problema que foi solucionado. Ao final do exercício, os alunos trocaram os desenhos entre si para avaliar se a comunicação da ideia estava eficaz. De maneira geral, os alunos apresentaram um bom desempenho, e a maioria foi capaz de representar adequadamente suas ideias, indicando que o conteúdo havia sido compreendido. Esse exercício não foi utilizado como avaliação, por isso, não foi incluído nas notas de desempenho.

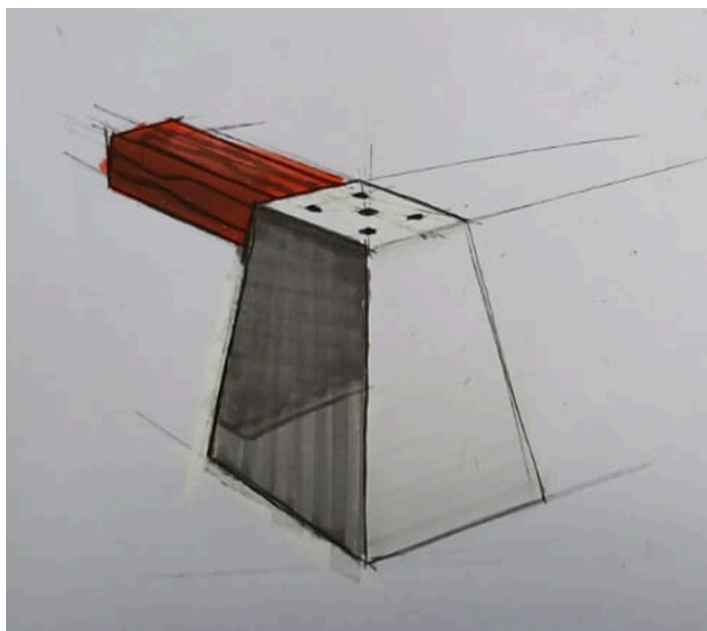


Figura 7: Exemplo de render utilizando diferentes materiais no mesmo produto.

Fonte: Autores, 2024

A segunda avaliação teve como foco a representação das superfícies dos materiais, com ênfase na aplicação dos conceitos apreendidos em sala e expostos nos parágrafos anteriores. A prova consistiu em nove atividades, das quais oito exigiam a realização de algum tipo de interferência (arredondamento) nos sólidos e a aplicação de um material pré-definido. A última atividade apresentava a silhueta de um produto e solicitava que o aluno realizasse um render, acompanhado de um diagrama de uso e função. Este último tinha como exigência que cada uma de suas três partes fossem representadas utilizando três materiais diferentes, à escolha do aluno.

No que diz respeito ao rendimento dos alunos, observou-se uma evolução nas notas em relação à primeira avaliação, o que indica uma melhoria no aprendizado ao longo das aulas. Apesar disso, alguns alunos não conseguiram uma pontuação significativamente superior à da primeira prova. No entanto, ao construir uma tabela com os valores que reúnem os resultados das avaliações, a evolução geral foi evidente. Dessa forma, foi possível analisar a relação entre os exercícios de EGI, os exercícios de critérios básicos e render de EGII, bem como as duas provas de EGII.

Verificou-se que, a despeito dos avanços de alguns alunos, houve uma queda nos resultados em comparação com a primeira avaliação. Segundo a Tabela 6, esse fenômeno pode ser atribuído aos discentes que não apresentaram uma boa produtividade nos exercícios de renderização propostos em sala de aula, especialmente àqueles que não entregaram ou não realizaram os exercícios, resultando em um menor resultado na segunda prova.

Tabela 6: Resultados insatisfatórios relacionados ao déficit da prática.

Aluno	EX1	EX2	EX3	Média EG1	EX1	EX2	EX3	Média EG2	EX1 render	EX2 render	EX3 render	Média EG2 render	Prova 1	Prova 2
A	23	29	22	49%	19	35	41	65%	59	0	0	30%	68%	69%
B	21	35	30	57%	18	21	43	56%	46	0	0	24%	91%	86%
C	31	43	18	61%	28	21	25	50%	0	36	0	18%	99%	59%
D	24	29	16	46%	10	30	30	48%	42	32	0	38%	82%	62%

Fonte: Autores, 2024.

Contudo, assim como observado na primeira avaliação, os estudantes que demonstraram uma boa compreensão da matéria, bem como aqueles que buscam praticar e aprimorar a habilidade de *sketch* também obtiveram resultados positivos na segunda avaliação (tabela 7). Além disso, muitos conseguiram manter uma média semelhante à da primeira prova e dos exercícios. Por fim, ao comparar as avaliações da turma, é possível evidenciar a importância da prática contínua no desenvolvimento do estilo de *sketch*, especialmente no que se refere à renderização. Isso ressalta como o domínio de tais práticas se aperfeiçoa a partir do entendimento e do estudo das propriedades dos materiais, e como suas características podem ser trabalhadas, sintetizadas e efetivamente comunicadas.

Tabela 7: Resultados positivos em razão do desenvolvimento da habilidade.

Aluno	EX1	EX2	EX3	Média EG1	EX1	EX2	EX3	Média EG2	EX1 render	EX2 render	EX3 render	Média EG2 render	Prova 1	Prova 2
A	20	39	35	63%	25	46	50	82%	51	56	51	81%	99%	94%
B	26	34	35	63%	24	43	38	71%	43	58	56	81%	89%	97%
C	26	33	43	68%	19	42	49	75%	55	47	62	84%	75%	92%
D	23	27	26	51%	16	14	44	50%	40	46	64	77%	94%	93%
E	24	33	30	58%	26	36	39	69%	36	51	39	65%	88%	82%
F	30	46	40	77%	29	51	56	93%	61	56	55	88%	97%	94%

Fonte: Autores, 2024.

Em relação aos critérios avaliados na segunda prova, optou-se por considerar a assertividade, estruturação, sombreamento e renderização de sólidos básicos com interferências. O intuito foi avaliar a representação do material de forma mais detalhada, ao contrário da primeira prova, que enfatizava a representação do material no espaço por meio da iluminação e sombreamento. Além disso, apenas o exercício final incluiu o critério de contextualização, no qual os alunos foram avaliados pela capacidade de comunicar o modo de uso e função do produto. De maneira geral, os critérios de qualidade do traço e sombreamento foram os mais bem avaliados, o que indica que os alunos conseguiram assimilar e aprimorar esses aspectos fundamentais ao longo do desenvolvimento das duas disciplinas.

No que tange aos sólidos explorados na prova (Figura 8), com o objetivo de realizar uma análise mais detalhada, foram selecionados quatro exemplos: dois que obtiveram os melhores desempenhos

(cone de metal polido e tronco de cone de plástico brilhante) e dois que apresentaram os resultados mais baixos (cubo com arredondamento múltiplo de vidro colorido e cubo com arredondamento múltiplo de metal fosco), com base na soma dos critérios avaliados. A tabela 8 apresenta os valores médios de notas obtidas em cada critério avaliado, em relação à forma geométrica solicitada na prova.

Tabela 8: Resultados dos critérios de avaliação dos sólidos

Critério	Qualidade do traço	Estruturação do desenho	Sombreamento	Renderização
Cone de metal polido	3,98	3,83	4	3,6
Cilindro com arredondamento de madeira	3,83	3,28	3,13	3,3
Tronco de cone de plástico brilhante	3,98	3,78	3,98	3,35
Esfera de plástico fosco	3,98	3,95	3,38	3,63
Paralelepípedo de plástico transparente	3,78	3,25	3,75	3,18
Cubo com arredondamento múltiplo de metal fosco	3,55	2,88	3,4	3,1
Pirâmide com arredondamento simples de vidro incolor	3,55	3,23	3,33	3,35
Cubo com arredondamento múltiplo de vidro colorido	3,35	3,03	2,75	2,55
Diagrama de uso e função	3,15	3,23	3,1	3
Média:	3,68	3,38	3,42	3,23

Fonte: Autores, 2024.

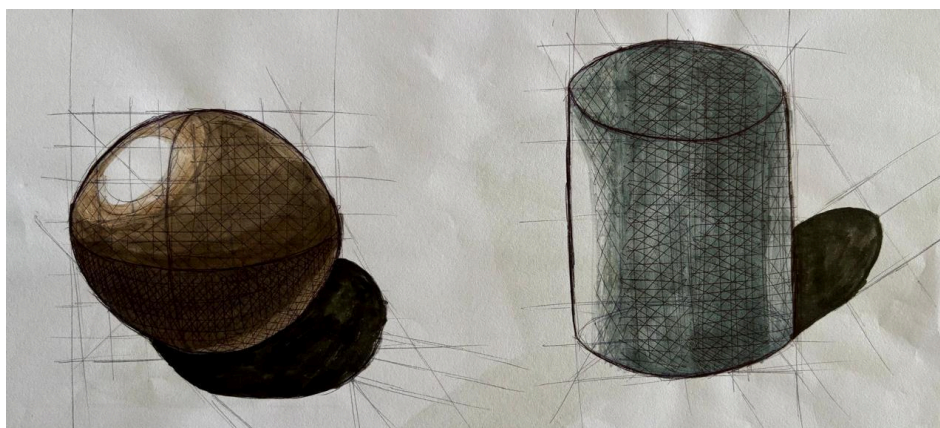


Figura 8: Exemplo de alternativas de banco para o trabalho final.

Fonte: Autores, 2024

A partir da análise dos sólidos com melhor resultado por parte da turma, verificou-se que os conceitos relativos aos traços aleatórios com alto contraste — especialmente na superfície de metal polido — foram bem compreendidos e aplicados pelos discentes. Considerando ainda os materiais aos quais a maioria dos estudantes tinha acesso, a representação dos dois primeiros materiais mostrou-se relativamente mais fácil. Em contrapartida, o material de vidro colorido obteve a menor pontuação entre os critérios, sendo mais penalizado no quesito renderização. Observou-se que a representação do material foi, em muitos casos, inadequada, e que tal inadequação esteve diretamente relacionada a uma estruturação precária do sólido — particularmente nas partes referentes aos arredondamentos — o que gerou distorções tanto na forma quanto na tentativa de expressar o material. Esse fato reforça, portanto, a importância do domínio dos conceitos básicos de estruturação do sólido, visto que o render deve atuar como um complemento e etapa subsequente ao desenho base (sketch), não sendo apropriado para corrigir ou mascarar distorções oriundas da fase inicial.

Essa experiência antecedeu a realização do trabalho final, no qual os discentes deveriam desenvolver, de forma autônoma, um banco feito em madeira ou aglomerados, constituindo-se como uma primeira experiência prática de projeto. Tal atividade foi realizada em parceria com outra disciplina, na qual os estudantes precisavam elaborar o desenho técnico correspondente e materializar a ideia concebida na disciplina de EG2. Nessa etapa, o dossiê da disciplina solicitava o desenvolvimento de um projeto de banquinho com encosto. Por fim, foi solicitado o planejamento e a elaboração de um manual gráfico, utilizando os diferentes estilos de desenho abordados ao longo das aulas, com o objetivo de demonstrar as funções básicas e especiais do produto, bem como apresentar uma vista explodida de suas peças constituintes.

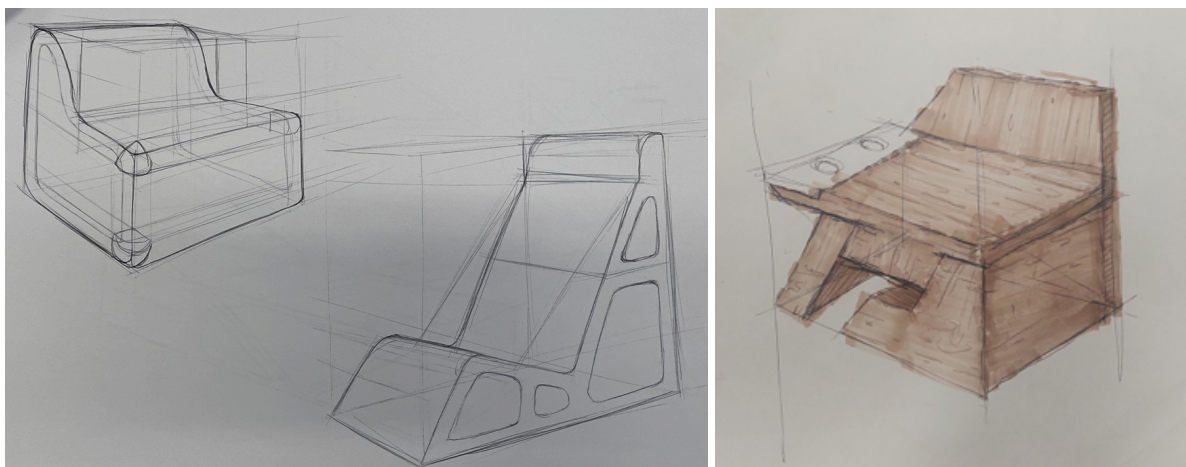


Figura 9: Exemplo de alternativas de banco para o trabalho final.

Fonte: Autores, 2024

O trabalho final teve como processo de concepção um método tradicional de projeto em design, que seguiu as grandes etapas de pesquisa, criação de conceito, geração de alternativas, refinamento de alternativas e documentação final. Não houveram modelos, nem mesmo protótipos a serem elaborados, pois o foco da disciplina são as representações visuais. Contudo, como foi mencionado anteriormente, a viabilidade do projeto foi verificada na execução de desenhos técnicos formais, requisitados em outra disciplina, a saber, Representação Técnica. Para a verificação final, que compilou todos os aspectos de desenho tratados até aqui, foi solicitado um manual de montagem, uso e função do banco desenhado à mão, conforme a renderização para design. Esses são os últimos dados, que permitem uma análise completa do rendimento do aluno pela comparação entre os exercícios realizados e o desenvolvimento de projeto em design. Por isso, as tabela 9 e 10 estendem,

respectivamente, a tabela 6 e 7, adicionando os valores do trabalho final e da média geral da disciplina na última coluna serão discutidas no próximo tópico, Resultados.

5 Resultados

A tabela 9 demonstra com clareza que alunos que ao longo do curso não se dedicaram na execução das atividades, consequentemente ficaram com notas inferiores nas provas. A exemplo dos que não realizaram a entrega dos últimos exercícios, tiveram nota menor na prova 2, comparado a prova 1, quando realizaram as práticas. No entanto, no quesito de projeto final, obtiveram notas expressivas. Isso pode ser qualificado em decorrência do trabalho ser realizado em grupo. Ou seja, as propostas de projeto do banco foram aprovadas com êxito, mas não há garantia de que a solução escolhida foi a alternativa desenhada por eles. Uma verificação qualitativa seria necessária para atestar tal questão.

Tabela 9: Resultados insatisfatórios relacionados ao déficit da prática.

Aluno	EX1	EX2	EX3	Médi a EG1	EX1	EX2	EX3	Média EG2	EX1 rende r	EX2 rende r	EX3 rende r	Médi a EG2 rende r	Prova 1	Prov a 2	Proje to	médi a final
A	23	29	22	49%	19	35	41	65%	59	0	0	30%	68%	69%	88%	78
B	21	35	30	57%	18	21	43	56%	46	0	0	24%	91%	86%	90%	89
C	31	43	18	61%	28	21	25	50%	0	36	0	18%	99%	59%	90%	90
D	24	29	16	46%	10	30	30	48%	42	32	0	38%	82%	62%	86%	86

Fonte: Autores, 2024.

O que pode ser confirmado é que houve progresso significativo na prática de desenho voltado para design. As médias dos exercícios aumentaram, quando realizadas, e as notas das provas acompanharam esse movimento. Por sua vez, a nota média final da disciplina foi condizente com a nota da segunda prova. Por sua vez, os alunos que desde o início realizaram os exercícios mantiveram notas elevadas ao longo de ambos semestres. Suas notas finais seguiram a tendência de crescimento e são semelhantes à segunda prova (Tabela 10).

Tabela 10: Resultados positivos em razão do desenvolvimento da habilidade.

Aluno	EX1	EX2	EX3	Médi a EG1	EX1	EX2	EX3	Média EG2	EX1 rende r	EX2 rende r	EX3 rende r	Médi a EG2 rende r	Prova 1	Prova 2	proje to	Médi a final
A	20	39	35	63%	25	46	50	82%	51	56	51	81%	99%	94%	100%	96
B	26	34	35	63%	24	43	38	71%	43	58	56	81%	89%	97%	96%	96
C	26	33	43	68%	19	42	49	75%	55	47	62	84%	75%	92%	100%	91
D	23	27	26	51%	16	14	44	50%	40	46	64	77%	94%	93%	98%	95
E	24	33	30	58%	26	36	39	69%	36	51	39	65%	88%	82%	94%	88
F	30	46	40	77%	29	51	56	93%	61	56	55	88%	97%	94%	100%	99

Fonte: Autores, 2024.

Por fim, consideramos que em uma análise ampla, toda a turma aumentou ou manteve regular as notas desde o início do processo. É interessante para o estudo que, a observação do comportamento em sala, na monitoria e as situações sociais ocorridas no processo de pesquisa também tenham validade por exemplificar e justificar os valores coletados. Assim, junto à interpretação da coleta de dados efetuada, foi possível observar uma relação direta entre a qualidade dos *sketches* desenvolvidos e o resultado final dos projetos de design propostos. Ficou evidente que a

representação coerente das soluções propostas durante a fase da ideação, por meio do *sketch*, desembocou em soluções de design mais coesas e inovadoras.

Assim, pudemos confirmar a hipótese de que os alunos que obtiveram um melhor desempenho nos exercícios de desenho e nas provas, desde o aprendizado dos conceitos mais basilares, como qualidade do traçado e coesão na perspectiva de dois pontos, até representações mais complexas, que envolvem combinação de sólidos, renderização e desenho a partir da imaginação, apresentaram propostas de design condizentes com as demandas projetuais definidas nos trabalhos de design de embalagem para caixa de chá e na criação do banco.

A análise dos resultados de cada aluno ao longo das disciplinas permitiu a averiguação não apenas da sua evolução individual, mas também dos fatores que apontaram possíveis discrepâncias nos resultados obtidos, como as dinâmicas em grupo em que os membros apresentavam níveis distintos de habilidade em desenho, o que influenciou na nota final, mas pôde ser identificado devidamente por meio da coleta de dados feita a longo prazo.

Sobre o conteúdo apresentado, reforça-se o entendimento de que, ao representar um determinado material utilizando os conceitos de *sketch*, é fundamental compreender o comportamento de cada superfície. Com esse conhecimento, seria possível realizar uma síntese eficaz do que se deseja transmitir. Uma vez que o intuito não é criar desenhos realistas, mas sim permitir a elaboração de desenhos rápidos e assertivos, espera-se que os desenhos comuniquem uma ideia em um contexto de projeto de design.

No que se refere à estruturação do desenho, conforme apontado na primeira avaliação, observou-se um déficit na etapa de construção de um desenho estruturado como base para a renderização. Contudo, foi possível perceber que grande parte dos estudantes que não conseguiram desenvolver satisfatoriamente essa etapa já vinham apresentando dificuldades anteriores nesse quesito. Como consequência, considerando que os conceitos básicos constituem a base para a realização dos desenhos de contextualização por meio da renderização, o critério de avaliação relacionado ao render também apresentou uma pontuação inferior quando comparado aos demais. A análise das avaliações indicou que essa dificuldade esteve, em muitos casos, associada ao fato dos discentes demonstrarem maior interesse na etapa final de renderização do que na estruturação formal do desenho, o que resultou, em algumas situações, em representações inadequadas dos sólidos, uma vez que a ausência de uma base bem estruturada comprometeu a fidelidade da forma representada. Ademais, verificou-se que alguns estudantes também não compreenderam adequadamente os modos de reproduzir determinados materiais, o que resultou em desenhos que representavam de maneira inadequada as características dos sólidos.

6 Conclusão

Ao investigar o desempenho dos alunos ao longo das avaliações propostas pelas disciplinas de EGI e EGII, desde a análise dos resultados dos trabalhos, dos registros dos dossiês, até as provas 1 e 2, tivemos a oportunidade de averiguar a evolução das propostas de design radicadas a partir das experiências de desenho dos alunos, fator determinante para a avaliação final.

Como limitação da pesquisa, apontamos a organicidade do processo de aprendizado de cada aluno, levando em conta fatores como a estrutura e recursos disponíveis no ambiente de sala de aula, além dos níveis de interesse e de experiência prévia. Embora possam ser quantificados, estes últimos apresentam fatores subjetivos que vão além da interpretação dos dados coletados. Nesse contexto, outros desdobramentos dessa pesquisa podem ser desenvolvidos, como a influência de diferentes métodos didáticos e/ou recursos tecnológicos no aprendizado do *sketch*, tal como, o impacto das

habilidades desenvolvidas na capacidade dos alunos de propor soluções para problemas concretizados em projetos de design mais complexos.

Consideramos que o *sketch* atua como um meio de melhor comunicar e apresentar ideias diversas, de maneira ágil. Isso ressalta a importância que a prática e o bom desenvolvimento do desenho de apresentação podem influenciar na hora de expor e desenvolver as ideias. Além das situações onde o designer precisa apresentar e defender suas soluções para o grupo com o qual trabalha. Se o profissional não souber expressar graficamente a ideia que está no campo da imaginação, é possível que ela seja deixada de lado devido a maneira que sua equipe interpreta o desenho apresentado. Assim, ótimas ideias podem ser ignoradas por problemas de comunicação visual.

A partir desses resultados, os dados analisados evidenciam a importância da prática contínua e do aprofundamento no entendimento das técnicas de representação, especialmente no contexto do *sketch*, refletindo não só no desempenho acadêmico dos estudantes, como também em futuros contextos de projetos de design. Ademais, salienta-se a relevância de investir em metodologias que reflitam a qualidade do ensino do *sketch* no meio acadêmico, tendo em vista como este atua como pilar essencial na preparação dos alunos para as demais etapas dos processos em design, e, por conseguinte, na sua inserção no mercado de trabalho pela proposição de soluções projetuais inovadoras.

Referências

BARROS, F.; FULGÊNCIO V. **Representação Gráfica e Projeto de produto: um experimento didático utilizando software de modelagem.** HumanÆ. Questões controversas do mundo contemporâneo. v. 15, n. 2, 2021.

CALVER, Giles. **O que é design de embalagens.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

DOYLE, Michael E. **Desenho a cores - técnicas de desenho de projeto para arquitetos, paisagistas e designers de interiores.** Porto Alegre: Bookman, 2002.

FERNANDES, S.; SILVA, T. **A prática do desenho e seu papel no desenvolvimento de projeto de produto.** Florianópolis: Graphica 13, 2018.

FERNANDES, S.; SILVA, T. **Tipos de desenhos aplicados ao design de produto.** Educação Gráfica, v. 18, n. 2, 2014.

HENRY, Kevin. **Drawing for Product Designers.** Londres: Laurence King, 2012. 208p.

SENNA, C.; MEDEIROS, I. **Fatores de referência e critérios utilizados na avaliação do sketching.** Graphica 2019: XIII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, p. 214-120, 2019.

ROSA, S.; OLIVEIRA, B. **A Expressividade do Traço na Alfabetização em Desenho no Design.** Apotheke, v. 9, n. 1, p. 87-104, 2023.

SENNA, C. et. al. **O sketch aplicado no design de produto.** Revista Brasileira de Expressão Gráfica, vol. 4, n. 1, 2016.

WONG, W. **Princípios de forma e desenho.** São Paulo: Martins Fontes, 2010.