



ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA: UM ESTUDO DE CASO NA UFBA

TEACHING STRATEGIES IN TEACHING DESCRIPTIVE GEOMETRY: A CASE STUDY AT UFBA

CUNHA, Bartira Brandão da¹,
SODRÉ, Mariana Barbosa²

Resumo

Este artigo apresenta uma abordagem de mudança de estratégia no ensino de Geometria Descritiva na UFBA, visando tornar o aprendizado mais relevante e atrativo para os estudantes. A metodologia adotada incluiu o desenvolvimento de um cronograma semestral e plano de ensino estruturados, bem como a criação de recursos didáticos, como planos de projeção articuláveis fabricados por impressão 3D. Os alunos foram desafiados a criar objetos tridimensionais, explorando conceitos como seção por planos oblíquos. Ao final do semestre, os alunos apresentaram uma variedade de projetos que demonstraram compreensão e aplicação dos conceitos aprendidos. Essa abordagem destaca a importância de adaptar métodos tradicionais às necessidades dos estudantes contemporâneos, promovendo um aprendizado significativo e estimulante.

Palavras-chave: geometria descritiva; ensino; aprendizagem; didática; metodologias ativas.

Abstract

This article presents an approach to changing strategy in teaching Descriptive Geometry at UFBA, aiming to make learning more relevant and attractive for students. The methodology adopted included the development of a structured semester schedule and teaching plan, as well as the creation of teaching resources, such as articulated projection plans manufactured by 3D printing. Students were challenged to create three-dimensional objects, exploring concepts such as section through oblique planes. At the end of the semester, students presented a variety of projects that demonstrated understanding and application of the concepts learned. This approach highlights the importance of adapting traditional methods to the needs of contemporary students, promoting meaningful and stimulating learning.

Keywords: descriptive geometry; teaching; learning; didactic; active methodologies.

¹ Universidade Federal da Bahia - UFBA, ORCID: 0000-0001-8602-5871, bartiracunha@ufba.br

² Universidade Federal da Bahia - UFBA, ORCID: 0009-0003-0585-9340, mariana.sodre@ufba.br

1 Introdução

A Geometria Descritiva é uma ciência que estuda a representação gráfica de objetos tridimensionais projetados em dois ou mais planos, um conhecimento fundamental para o desenvolvimento profissional de arquitetos, designers, artistas plásticos e engenheiros. O aprendizado da Geometria Descritiva possibilita ao profissional dessas áreas a compreensão de objetos de modo real, bem como a resolução de problemas espaciais complexos e a sua criatividade (MONTENEGRO, 1985).

Diante dos avanços tecnológicos, do uso de softwares e ferramentas tridimensionais, o ensino da Geometria Descritiva vem se tornando um desafio. Nesse sentido, o artigo tem como objetivo apresentar a metodologia adotada na disciplina de Geometria Descritiva I da Universidade Federal da Bahia - UFBA, para o ensino da disciplina, onde as professoras buscaram correlacionar o conteúdo programático da disciplina Geometria Descritiva I com os problemas cotidianos dos estudantes de cursos como engenharia, arquitetura, design e artes plásticas.

2 Ensino da Geometria Descritiva

O ensino da Geometria Descritiva na contemporaneidade apresenta diversos desafios para o docente. A crescente utilização de softwares e a redução de disciplinas como o desenho geométrico no ensino fundamental e médio, somadas às novas tecnologias que influenciam o comportamento dos jovens, geram um dilema sobre como ensinar os processos de representação tridimensional de um objeto. Métodos tradicionais, como aulas expositivas combinadas com a resolução de exercícios, muitas vezes falham em conectar o conteúdo com a realidade dos estudantes. Partindo do pressuposto de que a Geometria Descritiva visa desenvolver o raciocínio tridimensional e, conseqüentemente, a visão espacial, é necessário repensar abordagens pedagógicas que contemplem essas transformações.

A visão espacial, também chamada de visão tridimensional ou de raciocínio espacial, habilita o aluno a entender uma figura geométrica, representada por suas projeções rebatidas num único plano, obter as projeções de uma figura geométrica, e assim, tornar-se capaz de projetar e entender projetos produzidos por outros profissionais. Também é por ela que se consegue “ver” (com sentido de imaginar) um objeto, pensar modificações que melhorem suas características alterando sua forma ou a relação entre os elementos que o constituem. Quanto a essa competência - a visão espacial - nenhuma outra disciplina a desenvolve em grau tão elevado quanto a GD. Aliás, as grades curriculares atuais sequer prevêem esta competência, quanto mais considerá-la importante na formação do aluno. (Silva, 2006, p.5)

Segundo os autores Claudio Bergamini e Gabriela Bergamini (2017) a redução dos componentes curriculares de desenho e geometria plana nas escolas afeta o processo de aprendizagem do conteúdo da disciplina de Geometria Descritiva nos cursos de

arquitetura, engenharia, design, matemática e artes, um problema que é agravado por “falsas soluções” como a redução do uso do desenho em prancheta e a ampliação de ferramentas tridimensionais sob a justificativa do uso de programas no exercício profissional. Os autores destacam ainda que o uso de programas computacionais gráficos 2D e 3D podem ajudar na execução de projetos, mas não substituem por completo a apreensão dos diferentes conceitos aplicados ao desenho durante o andamento da disciplina Geometria Descritiva.

Cavalcanti e Souza (2017) discutiram sobre a experiência de ensino da geometria descritiva para alunos de engenharia civil na Universidade Federal de Pernambuco. Tal estudo destacou a importância de manter o ensino da geometria clássica como uma ferramenta para promover o desenvolvimento do raciocínio espacial. Os autores atribuíram ao fato que simplificar demais a aplicação prática da geometria pode levar à supressão dos conhecimentos fundamentais necessários para que um projetista utilize plenamente o conhecimento geométrico, especialmente quando não depende apenas de ferramentas computacionais para resolver problemas.

Para os autores, Cavalcanti e Souza (2017) a utilização de ferramentas computacionais pode certamente contribuir para otimizar o potencial exploratório na resolução de problemas gráficos, especialmente durante as etapas de aprimoramento de modelos tridimensionais. No entanto, mesmo quando os estudantes demonstraram altos índices de sucesso na resolução de problemas gráficos, as habilidades abstratas exigidas pelo uso da geometria clássica serviram para desafiá-los além do esperado. Isso ocorreu ao demandar a aplicação de conhecimentos prévios e a antecipação de resultados na resolução de problemas gráficos, atuando assim como uma estratégia eficaz para desenvolver a visão espacial dos estudantes de maneira bastante satisfatória. Desenvolvimento do trabalho.

3 A didática adotada na UFBA no semestre 2023/2

Para o semestre letivo 2023/2 da UFBA, com o intuito de tornar a disciplina de Geometria Descritiva mais atrativa para os discentes, de forma que eles pudessem despertar mais interesse em entender a aprender, ao invés de apenas passar pela Geometria Descritiva, o desafio começou na elaboração do Cronograma semestral, aliado ao Plano de Ensino.

A partir de experiências anteriores, pode-se perceber além da disciplina ter que contemplar determinado conteúdo, a ordem com que eles são trazidos para a sala de aula influencia bastante na compreensão espacial da Geometria Descritiva, bem como trazer conteúdos de outras disciplinas, uma vez que alguns discentes são calouros e estão tendo o primeiro contato com a expressão gráfica.

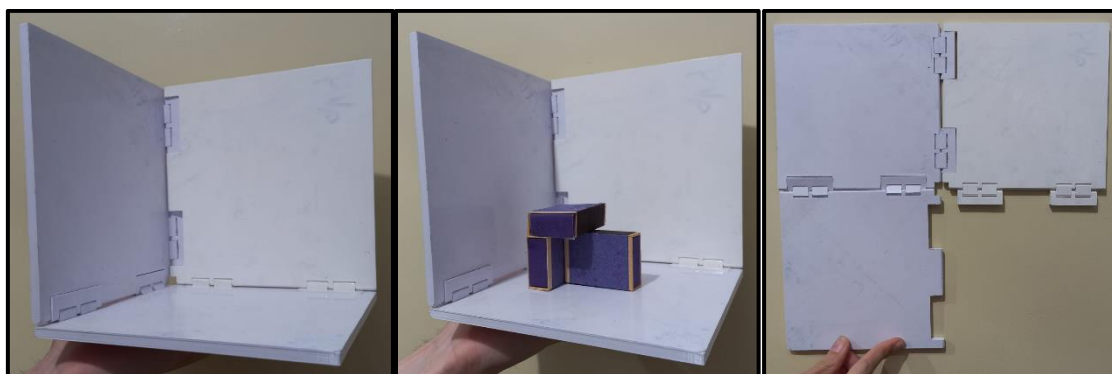
A disciplina foi reorganizada em três módulos, em vez dos cinco inicialmente propostos, o que permitiu uma abordagem mais fluida do conteúdo, evitando que os alunos se sentissem apressados ao passar pelas unidades. O primeiro módulo começa com uma breve revisão de geometria plana, essencial para o entendimento da disciplina, já que muitos alunos, por estarem no início do curso, não têm esse conteúdo consolidado. Em seguida, é introduzido o sistema mongeano de representação de forma preliminar, facilitando a compreensão da relação entre a tridimensionalidade e sua representação bidimensional. Desde o início, os alunos são incentivados a aplicar esse conhecimento, criando seus próprios planos e modelos volumétricos, promovendo o desenvolvimento da visão espacial por meio da experimentação, antes de passarem para a representação precisa com coordenadas.

O segundo módulo foca no estudo das propriedades e denominações de retas e planos, enquanto os alunos continuam desenvolvendo suas habilidades práticas com a elaboração de modelos volumétricos e o sistema mongeano. Por fim, o terceiro módulo trabalha com composições e secções, desafiando os alunos a criar um produto geométrico a partir de sólidos, conforme diretrizes estabelecidas em um edital elaborado especificamente para essa fase.

Uma vez estabelecidos o cronograma e o plano de ensino, o foco foi a questão dos recursos didáticos, pois a disciplina ainda é ministrada no modo tradicional, em sala de aula com pranchetas e papel, dados os recursos limitados computacionais institucionais.

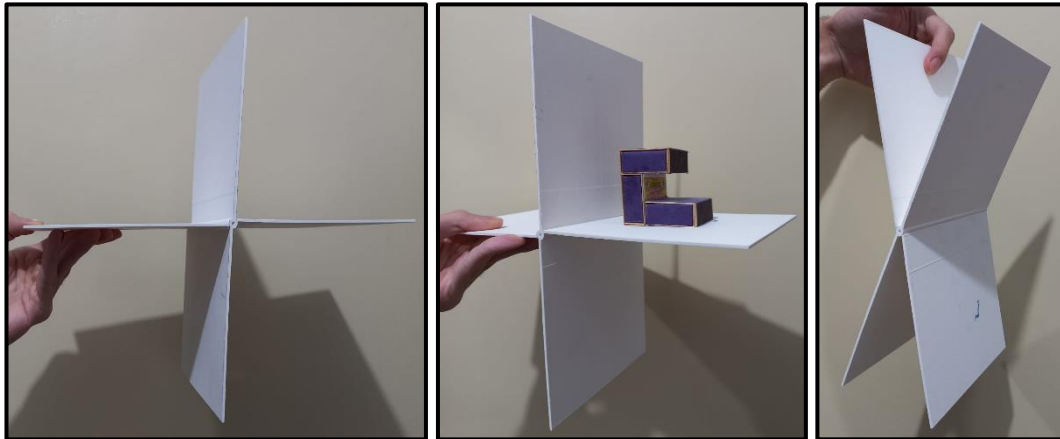
Partindo do pressuposto de que os planos de projeção e visualização em épura são peças-chave da Geometria Descritiva, foram confeccionados por meio da fabricação digital, mais especificamente por impressão 3D, planos de projeção (PHp e PVp) articuláveis, de modo que é possível realizar o rebatimento e obter a épura. Tanto para facilitar a compreensão dos alunos a partir da visualização mais próxima, bem como pela manipulação e contato com tais objetos (Figuras 1 e 2).

Figura 1 – Diedro articulável e obtido por fabricação digital.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Figura 2 – PHP e PVP articuláveis e obtido por fabricação digital.

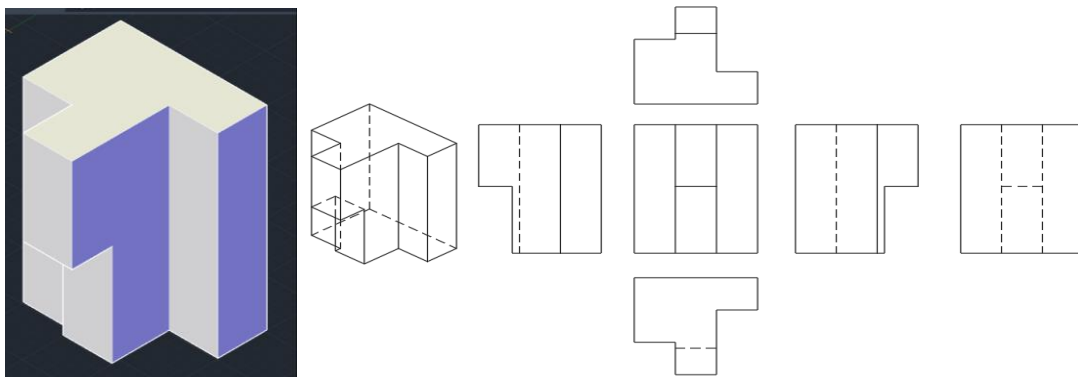


Fonte: Elaborado pelas autoras.

Outro aspecto metodológico adotado foi o de solicitar aos discentes a elaboração de sólidos, a partir da montagem da planificação, trabalhados nas questões resolvidas em sala de aula e como exercícios. A construção do sólido geométrico por planificação, na disciplina de Geometria Descritiva, tem como objetivo estimular a visualização da Verdadeira Grandeza (VG) das arestas e faces, muitas vezes não projetados em VG, e usar o próprio sólido como um espelhamento para entender o resultado das projeções do mesmo, a partir da interação com os planos de projeção.

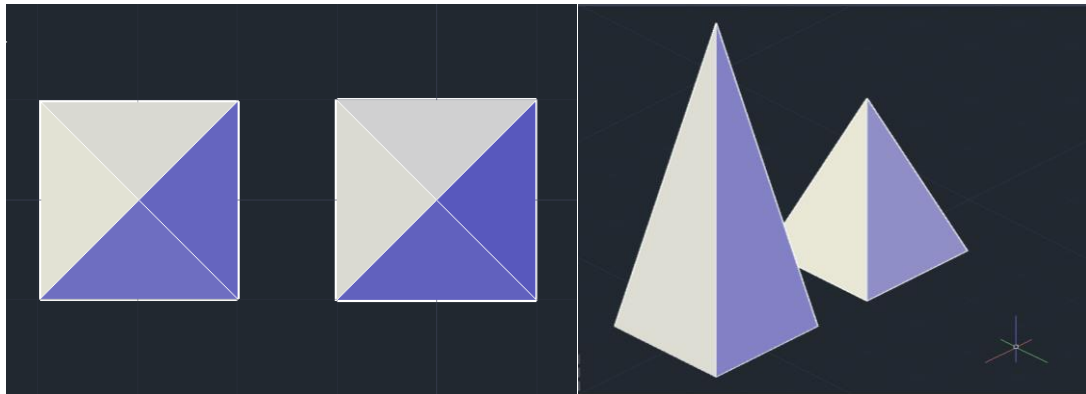
As ferramentas digitais foram utilizadas como recurso didático do professor, para facilitar a visualização e compreensão dos alunos. O AutoCAD 3D, por exemplo, proporciona uma rápida explanação sobre a representação por projeções e a compreensão sobre a Verdadeira Grandeza - VG (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Modelagem 3D no AutoCAD e projeções ortográficas geradas pelo software.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

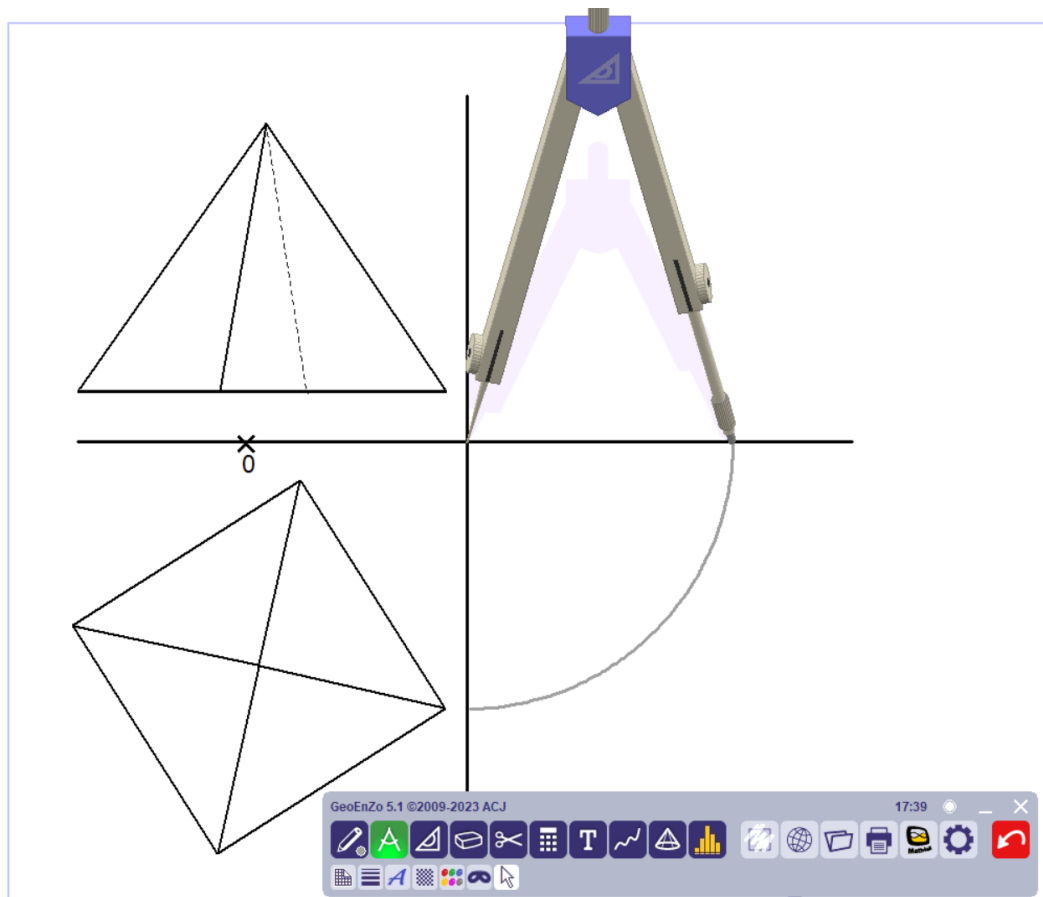
Figura 4 - Modelagem 3D no AutoCAD, em diferentes ângulos para melhor compreensão da VG.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O Geoenzo foi outro recurso digital utilizado (Figura 5), por possibilitar o traçado semelhante ao dos instrumentos tradicionais, porém, com a facilidade de ser uma ferramenta digital.

Figura 5 - Representação de uma pirâmide em Épura.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

3.1 Resultado

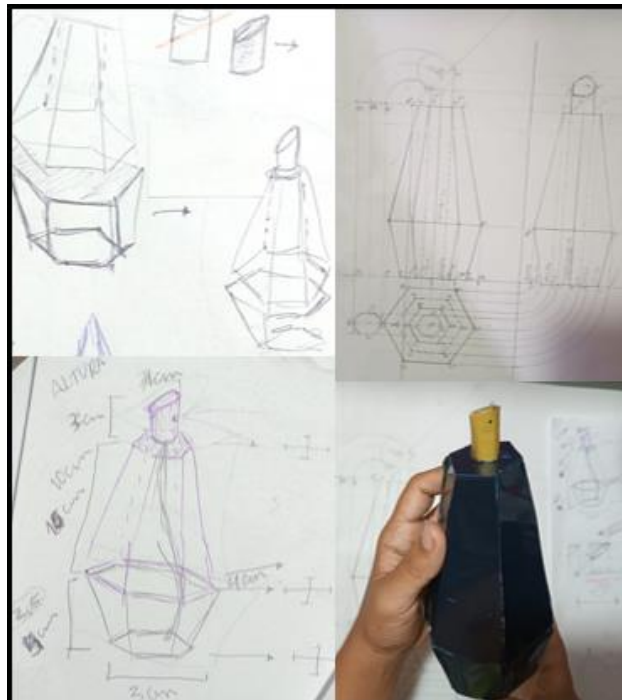
No final do semestre letivo 2023/2 da UFBA, os alunos foram estimulados a criarem objetos usando sólidos geométricos, tais como pirâmides, prismas, cilindros e cones, desde que usassem pelo menos 3 sólidos distintos e que pelo menos um deles fosse seccionado por um plano oblíquo. O objetivo foi demonstrar na prática a compreensão e aplicação dos conceitos aprendidos.

A proposta do trabalho tinha como ponto inicial a elaboração de um croqui, explanando a ideia volumétrica, em seguida deveriam ser elaborados a representação em épora, do objeto, a transformação da VG da face seccionada pelo plano oblíquo, a planificação dos sólidos geométricos e uma maquete.

A seguir, nas Figuras de 6 a 10 estão ilustrados alguns exemplos obtidos. Os exemplos incluem a criação de objetos como frascos de perfume e luminária.

Na Figura 6 foram usadas duas pirâmides retas de bases hexagonais, ambas seccionadas e 1 cilindro reto seccionado por um plano de topo. A proposta trazida é de um vidro de perfume.

Figura 6 - Croqui, Estudo de medidas, Épora com VG e Maquete do objeto proposto

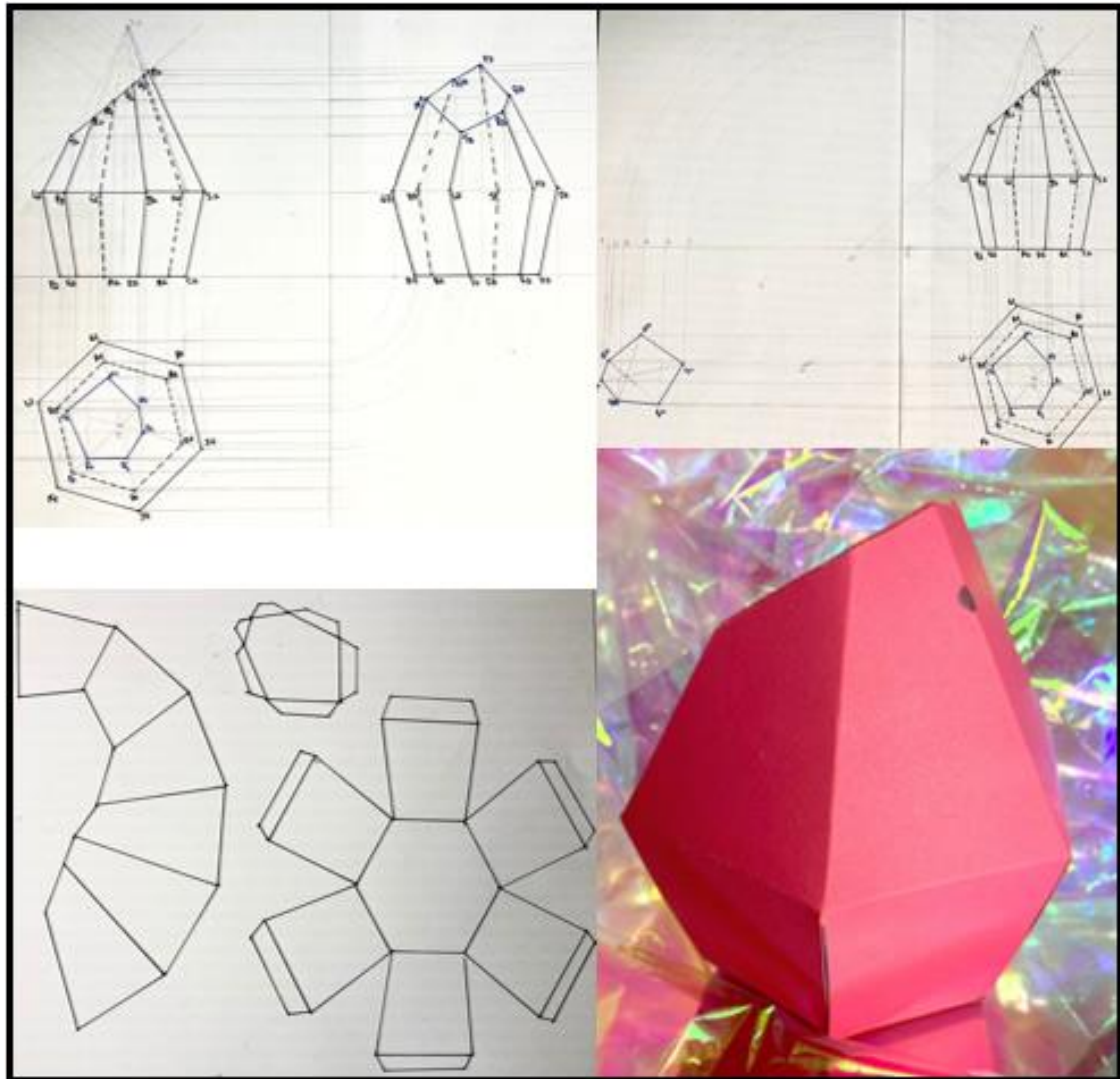


Fonte: Acervo dos trabalhos desenvolvidos no semestre 2023/2.

Na Figura 7 foram usadas duas pirâmides retas de bases hexagonais, ambas seccionadas, sendo que uma seccionada por um plano de nível e a outra por um plano de

topo. Mais uma vez a ideia desenvolvida foi um vidro de perfume, e apesar do objeto não ter atendido completamente ao edital, no quesito de usar pelo menos três sólidos, o resultado ficou muito bom.

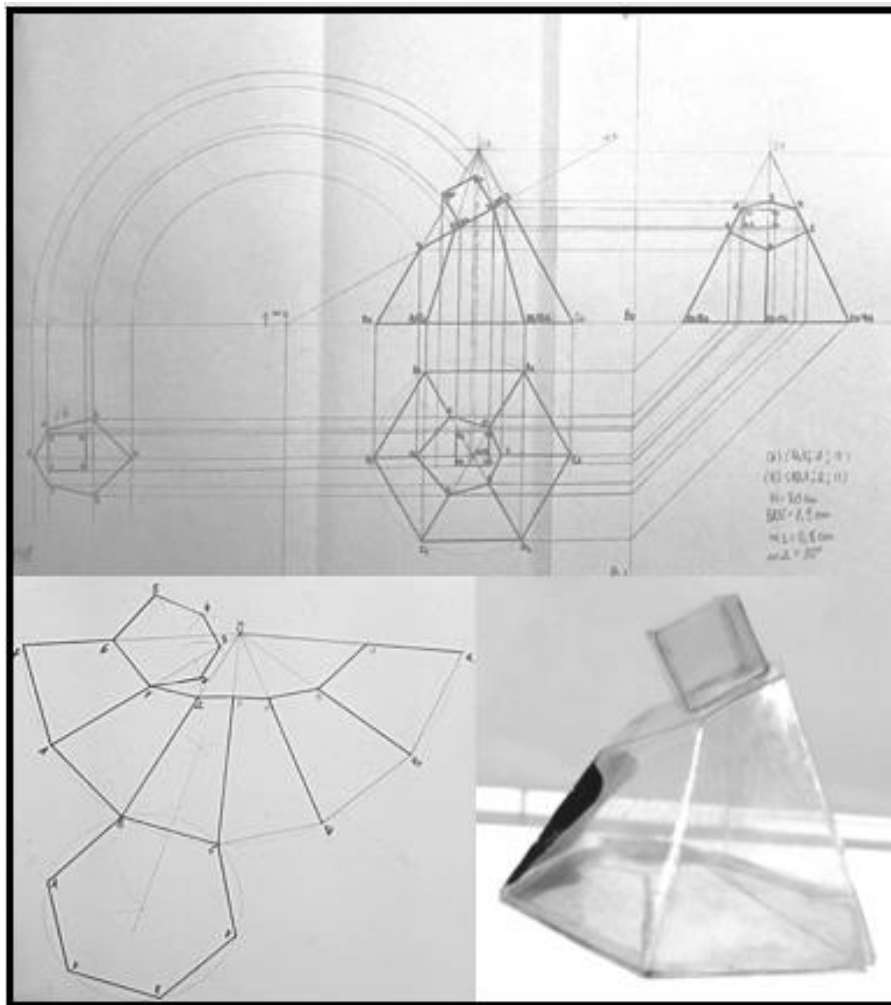
Figura 7 - Épura, VG, Planificação e Maquete do objeto proposto.



Fonte: Acervo dos trabalhos desenvolvidos no semestre 2023/2.

Na Figura 8 foram usados um hexaedro e uma pirâmide reta de base hexagonal, esta seccionada por um plano de topo. Este trabalho também não atendeu completamente ao edital, pois utilizou apenas dois sólidos, mas trouxe um resultado satisfatório, com a proposta de um frasco de perfume.

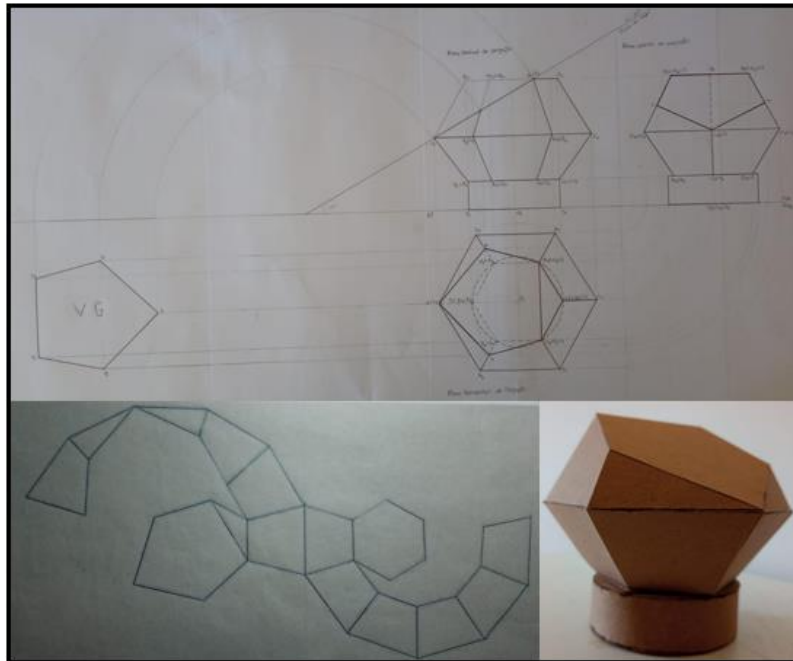
Figura 8 - Épura com VG, planificação e Maquete do objeto proposto.



Fonte: Acervo dos trabalhos desenvolvidos no semestre 2023/2.

Na Figura 9 foram usados um cilindro reto e duas pirâmides retas de bases hexagonais, ambas seccionadas, sendo uma seccionada por um plano de nível e a outra seccionada por um plano de topo. Dessa vez, a proposta desenvolvida foi de uma luminária.

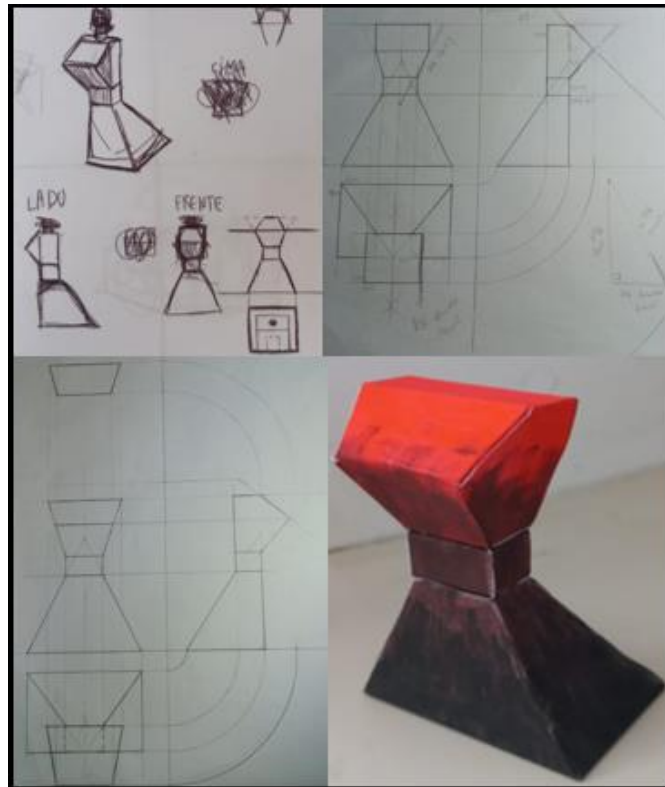
Figura 9 - Épura com VG, Planificação e Maquete do objeto proposto.



Fonte: Acervo dos trabalhos desenvolvidos no semestre 2023/2.

Na Figura 10 foram usadas duas pirâmides oblíquas de bases quadradas, ambas seccionadas e um prisma reto de base quadrada. Uma das pirâmides foi seccionada por um plano de rampa. O objeto proposto é um frasco de perfume feminino, onde a inspiração foi a silhueta feminina.

Figura 10 - Croqui, Épura, VG e Maquete de proposta de vidro de perfume.



Fonte: Acervo dos trabalhos desenvolvidos no semestre 2023/2.

4 Conclusão

Este trabalho abordou a importância da Geometria Descritiva como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento do raciocínio espacial dos alunos. A utilização de recursos didáticos diversificados foi essencial para promover um engajamento mais profundo e uma compreensão mais ampla dos conceitos abordados.

Os resultados obtidos são gratificantes, atestando a eficácia da abordagem utilizada. Os trabalhos desenvolvidos pelos alunos demonstraram, não apenas, uma sólida compreensão dos conceitos teóricos, mas também a capacidade de aplicar de forma prática e criativa os conceitos estudados na resolução de problemas reais. Essa aplicação prática é importante, pois conecta a teoria à realidade do dia a dia dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo e relevante.

Assim, este estudo não só contribui para o campo da educação em Geometria Descritiva, mas também ressalta a importância de metodologias que incentivem a experimentação e a reflexão crítica, preparando os alunos para desafios futuros em suas trajetórias acadêmicas e profissionais.

Colaboradores

As autoras desenvolveram o artigo de forma colaborativa a partir da experiência docente ao lecionar a disciplina Geometria Descritiva na Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Inicialmente as autoras se reuniram para discutirem a temática do artigo bem como os conteúdos que seriam abordados. Posteriormente houve a apropriação do template e distribuição das partes as quais cada uma ficaria responsável. A professora Mariana Sodré ficou responsável pela introdução e revisão bibliográfica, enquanto a professora Bartira Cunha ficou com o desenvolvimento e a conclusão. A partir da leitura conjunta e contribuições, foram desenvolvidos o resumo, as palavras-chave e detalhes da formatação. A parte da revisão e ajustes após a avaliação, se deu por conta da professora Bartira Cunha.

Referências

BERGAMINI, Claudio Estevão..; BERGAMINI, Gabriela Biana. **As habilidades perdidas: sobre a exclusão de desenho e geometria descritiva dos currículos escolares e suas consequências.** In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENHO, CULTURA E INTERATIVIDADE, 12.; COLÓQUIO INTERNACIONAL DE DESENHO, 6.,2017, Feira de Santana, BA. Anais...Feira de Santana, 2020. DOI 10.13102/asppdci.v0i12.5164.

CAVALCANTI, Ana Cláudia Rocha; SOUZA, Flávio Antonio Miranda. **Aprendizagem por meio de atividades colaborativas na geometria descritiva.** In: Anais GRAPHICA 2017 - XII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. Anais...Araçatuba(SP) UNIP, 2017. Disponível em: <http://www.even3.com.br/anais/graphica2017>. Acesso em: 10/05/2024.

MONTENEGRO, Gildo Azevedo. **Didática da geometria descritiva.** São Paulo: Gildo Montenegro, 1985.

SILVA, Claudio Itacir Della Nina da. **A insubstituível Geometria Descritiva.** SILVA, CIDN. A insubstituível Geometria Descritiva. In: Anais do VI Educere–Congresso Nacional de Educação PUCPR-PRAXIS. Curitiba. 2006.