



# GEOMETRIA TRANSITANDO ENTRE CURSOS DA ÁREAS DE ARTES: EXPERIÊNCIAS INICIADAS EM 2021 E 2022 NA FAUFBA

## GEOMETRY TRANSITTING BETWEEN ARTS COURSES: EXPERIENCES STARTED IN 2021 AND 2022 AT FAUFBA

Izarosara Borges Rahy – Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: iza@ufba.br

### RESUMO

A experiência didática relatada pretende mostrar como uma dinâmica de ensino focada na valorização da criação do aluno e no acompanhamento constante do docente pode desmitificar a geometria para estudantes de graduação das áreas de Licenciatura em Desenho e Plástica, Design e Decoração. A aplicação da geometria nas áreas que exigem projeto técnico é indiscutível, mas sua aplicação em áreas afins com as artes ainda carrega como preconceito ser de difícil compreensão. Sendo derivada da matemática, e assim como ela, a geometria bidimensional e tridimensional está no dia a dia das pessoas e pode colaborar na solução de problemas práticos e pode tornar as formas tridimensionais inéditas e criativas, além de aprimorar detalhes de acabamentos e objetivar a quantificação de suas partes. Aplica-se a aprendizagem baseada em problema formulando-se questões e buscando-se alcançar os objetivos por etapas sempre focando-se em tornar a ideia exequível.

**Palavras-chave:** Geometria; Produção Tridimensional; Expressão Gráfica.

### ABSTRACT

This is a teaching experience aims to show how a teaching dynamic focused on valuing the student's creativity and constant monitoring by the teacher can demystify geometry for undergraduate students in the areas of Plastic Arts and Drawing, Design and Indoor Design. The application of geometry in areas that require technical projects is not questioned, but its application in areas related to the arts still carries the prejudice of being difficult to understand. Being derived from mathematics, and like it, two-dimensional and three-dimensional geometry is part of people's daily lives and can help solve practical problems and make three-dimensional shapes unique and creative, in addition to improving finishing details and aiming at quantifying their parts. Problem-based learning is applied by formulating questions and seeking to achieve the objective in stages, always focusing on making the idea feasible.

**Keywords:** Geometry; Tridimensional Production; Graphic Expression.



Trilhas está licenciada sob a licença **Creative Commons Attribution 4.0 International License**.

## INTRODUÇÃO

Não é novidade que a expressão gráfica técnica e geometria são saberes fundamentais para as áreas de arquitetura e engenharias, para o projeto e construção de edifícios ou equipamentos tridimensionais. Porém sua importância nos cursos mais afins com as artes é às vezes questionado. Observam-se elementos de geometria em uma simples decoração para um evento familiar, na criação de itens improvisados de publicidade, em material impresso de apoio a eventos ou para divulgação de serviços. Mesmo que o teor da produção seja uma obra de arte, que por natureza está livre de padrões rígidos e dos instrumentos de desenho, a superfície de assentamento ou a maneira de instalação podem precisar de preparo e recursos que solicitem os conceitos utilizados nos traçados de geometria aprendido no ambiente acadêmico. Portanto, qualquer atividade profissional em que haja um produto a ser entregue, pode solicitar um pouco ou muito de geometria. Essas atividades exigem que um produto físico seja entregue ao cliente, seja algo artístico, utilitário, impressos ou painel com imagens e textos, modelos ou elementos tri-



dimensionais. Quando o produto a ser entregue é algo tangível, necessita de algum planejamento de escala, material de produção, base onde será fixado e estrutura, acabamentos para os vários pontos de vista aos quais estará submetido.

Os cursos de graduação em Licenciatura em Desenho e Plástica, Design, Decoração, oferecidos na Escola de Belas Artes da UFBA, têm em seus currículos obrigatórios componentes que tratam de geometria plana e espacial, visando tanto exercitar a visão espacial, quanto preparar o egresso para diversas áreas de atuação, incluindo a expressão visual tridimensional como uma instalação ou arte tridimensional. Atividades práticas em sala de aula e atividades de extensão que estimulem o uso da geometria e a criação de formas bi e tridimensionais, desmitificam a complexidade desses temas, tão temidos por alguns alunos, fazendo-os aplicar esses conhecimentos acadêmicos em criações realistas, mais próximas do mercado profissional, mais dinâmicas e atrativas para quem as aprende.

## **METODOLOGIA**

O processo fundamenta-se na Aprendizagem Baseada em Problema, iniciando-se pela criação de um objetivo, formulando-se questões sobre como alcançar esse objetivo, definindo-se o que é desconhecido para a produção do resultado desejado, estabelecendo-se os recursos e as etapas para essa esses itens tornam-se conhecidos. Tratando-se de um problema objetivo e tangível, como uma forma tridimensional, em todo processo, buscam-se soluções para os subproblemas que vão surgindo em cada etapa de detalhamento máximo da forma idealizada. A dinâmica de produção é totalmente assistida pelo docente, que colabora para encontrar problemas e métodos a serem aplicados para solucioná-los, impedindo que erros no processo de detalhamento da forma fiquem despercebidos e comprometam etapas posteriores e resultado final.

A apresentação de conceitos e métodos de representação gráfica com aplicação é a primeira etapa da atividade. São apresentados: conceitos elementares de geometria plana - divisão de circunferência, desenho preciso de concordâncias, desenho de polígonos regulares, divisão de segmento em partes iguais; conceitos e método para representação de formas tridimensionais por vistas ortográficas, sempre utilizando-se de modelos reais na análise da espacialidade em questão.

Para o processo criativo usam-se inspirações em formas ou objetos utilitários com as quais os alunos tenham afinidades ou sintam-se instigados a modificar algo existente. Partindo-se de forma geométricas tridimensionais já estudadas pela geometria espacial, os alunos conseguem criar uma referência inicial precisa, com dimensões e formas exatas que podem ser quantificadas, para depois propor a modificação dessas formas desconstruindo-as ou compondo-as com outras formas para criar algo novo. A forma pela qual se inicia a concepção, é considerada como a Superfície Original e a forma final é considerada a Superfície Resultante.



**Figura 1** - Pesquisa de alunos sobre formas geométricas tridimensionais aplicada em arte, design, equipamento: prismas com múltiplas seções para encaixe.



**Fonte:** fotografia de imagem da televisão do cenário programa “Domingão com Huck”, Rede Globo, 2022

**Figura 2** - Pesquisa de alunos sobre formas geométricas tridimensionais aplicada em arte, design, equipamento: escultura edifício Vitraux.



**Fonte:** fotografia feita em frente ao Edifício Vitraux, Rua Sol Nascente, 43, Federação, Salvador/BA, 2022

**Figura 3** - Pesquisa de alunos sobre formas geométricas tridimensionais aplicada em arte, design, equipamento: de aparelho de leitura de dados biométricos.



**Fonte:** fotografia feita em agência do Banco Bradesco, Salvador/BA, 2022



**Figura 4** - Pesquisa de alunos sobre formas geométricas tridimensionais aplicada em arte, design, equipamento: poliedros regulares, dodecaedro com os outros quatro em volta, projeto de Manuel Ayllón.



**Fonte:** disponível em: <https://www.flickr.com/photos/madridlaciudad/3973264694>, visitado em 03/2022

A depender no nível de aprofundamento teórico desejado, pode-se usar como premissa que as Superfícies Originais sejam desenvolvíveis, pois são as mais utilizadas em produtos utilitários populares e o modelo de apresentação da ideia – maquete – pode ser criado por dobradura, obtendo-se precisão mesmo que feito à mão com instrumentos tradicionais de desenho. As superfícies curvas não desenvolvíveis agregam mais tempo de execução de maquetes, mas são totalmente executáveis com boa aproximação das medidas obtidas no projeto simplificado. Como a intenção é fazer o aluno sentir-se seguro na aplicação dos conceitos, acredita-se que a execução à mão e precisa do modelo de apresentação da ideia é mais um passo para a consolidação dessa segurança, mas a inserção de modelos digitais pode ser uma etapa complementar do aprendizado, sabendo-se que o docente deverá ter desenvoltura com os softwares que indique aos alunos para poder colaborar dirimindo dúvidas sobre a modelagem digital.

Uma vez escolhida a Superfície Original e uma função desejada e/ou um partido estético, passa-se a discutir qual seria a adaptação necessária ou desejada à sua forma, sabendo-se que serão aplicados conceitos e métodos sobre seções planas para modificá-la, processo que oferece precisão e facilitado pelas regras que a representação por projeções pelo sistema de projeção cilíndrico ortogonal oferece. Após uma seção a superfície é dividida em duas porções volumétricas, podendo-se escolher utilizar apenas uma das partes da superfície ou utilizar ambas, que podem ser unidas de maneira não usual. Optando-se por utilizar apenas uma das porções, ainda é possível fazer uma composição com outra superfície para agregar variação da estética ou adequação a uma subfunção.

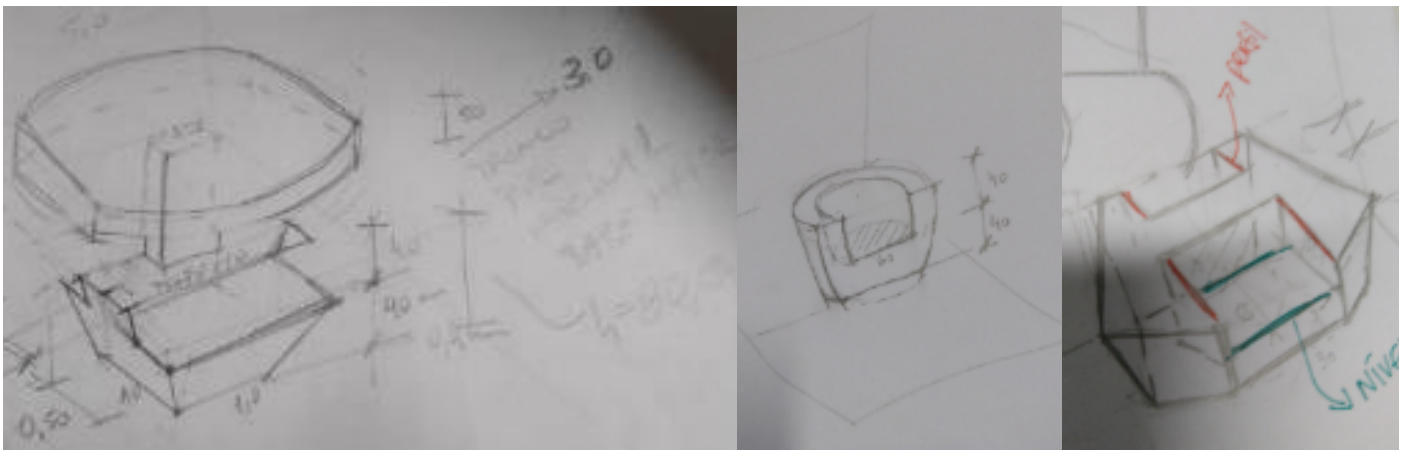


**Figura 5** – Dinâmica de trabalho com produção de representações e maquetes presenciais, em equipe e acompanhada pelo docente.



**Fonte:** foto sala de aula, 2021

**Figura 6** – Perspectivas paralelas esquemáticas elaboradas por alunos com análise das superfícies geométricas tridimensionais escolhidas e avaliação dos conceitos teóricos que serão aplicados.

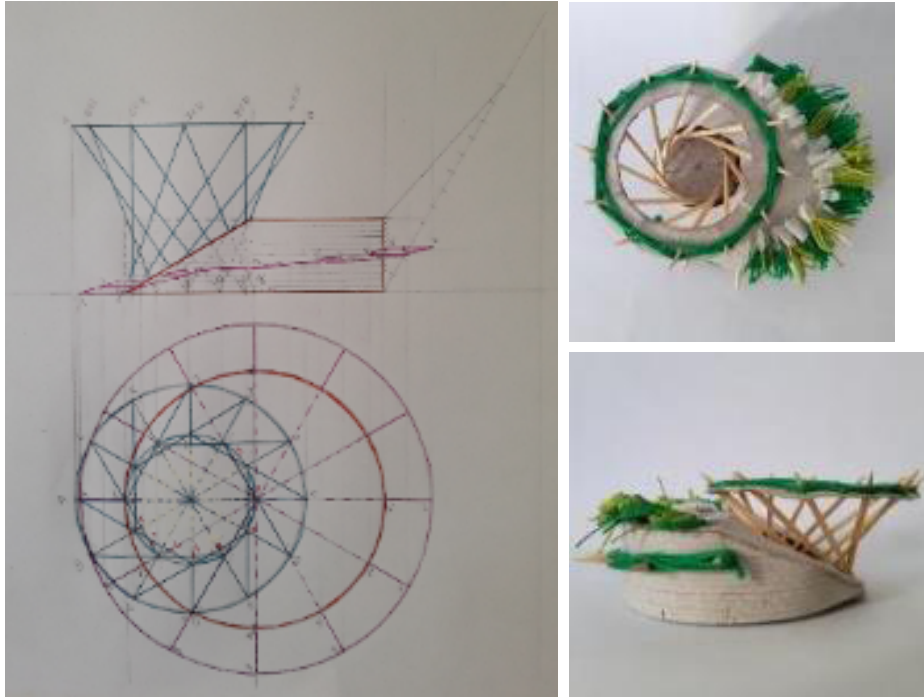


**Fonte:** fotografias em sala de aula, 2022

Após a definição da forma que se quer criar, parte-se para a representação gráfica técnica, seguindo-se todos os conceitos e métodos reconhecidamente precisos, para que sejam definidas dimensões e formas exatas de toda a superfície criada. Tratando-se de uma superfície resultante desenvolvível, a finalização dessa representação técnica se dá pelo desenho no qual mostram-se todas as áreas da superfície sobre um único plano e com todos os seus elementos em dimensões e relações espaciais reais: bases, superfície lateral, seções criadas, comprimentos de arestas ou geratrizes. Assim, poder-se-á, em dobradura ou curvatura contrária à concebida para o desenvolvimento, torná-la tridimensional e apresentar a ideia concebida.

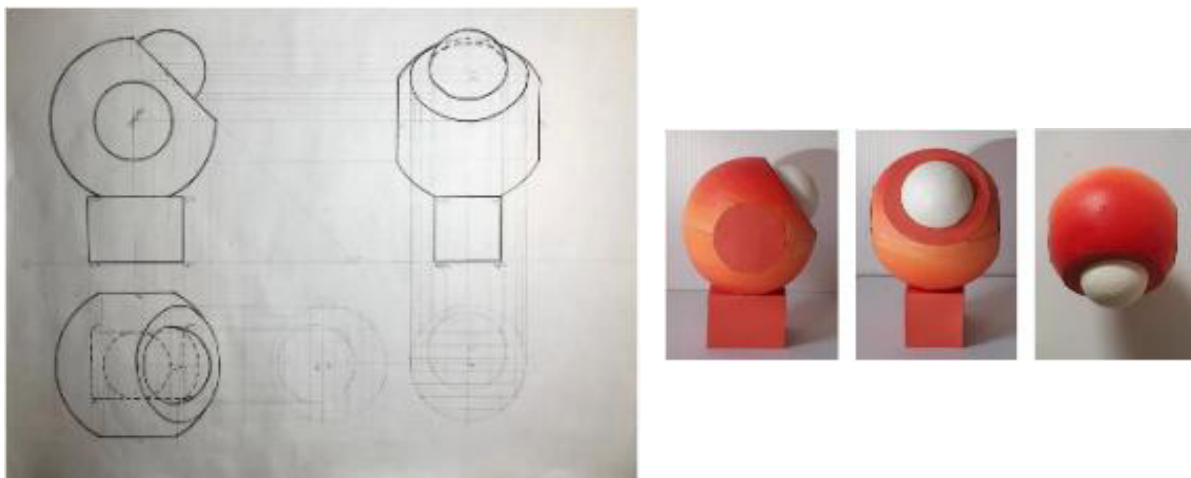


**Figura 7** - Desenvolvimento de representação técnica e Maquete - composição com Hiperboloide de Revolução, Cilindro Reto modificados por seções planas e Helicoide de Plano Diretor: equipamento lúdico para praça com níveis diversos e área central.



**Fonte:** fotografias em sala de aula, 2021

**Figura 8** - Desenvolvimento de representação técnica e Maquete - composição com Esferas modificadas por seções planas e Prisma Reto: luminária e caixa de som de mesa.



**Fonte:** fotografias em sala de aula, 2021



**Figura 9** – Desenvolvimento de representação técnica e Maquete – composição com Parabolóide de Revolução modificado por seções planas e Pirâmide Retas: poltrona.



Fonte: fotografias em sala de aula, 2021

A última etapa é a criação do modelo de apresentação da ideia, maquete, em escala reduzida ou real, feito a partir do desenvolvimento da superfície ou utilizando-se materiais que sejam adequados para reproduzir as geratrizes cujas medidas reais são obtidas nas representações. A maquete mostrará a espacialidade e estética realista da criação.

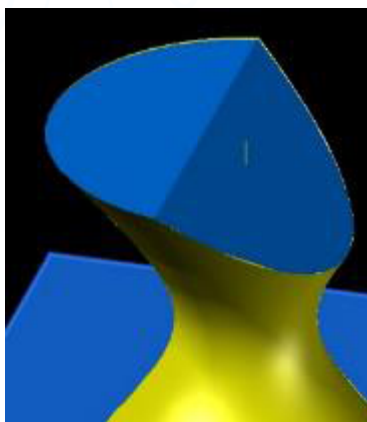
## RESULTADO E DISCUSSÃO

Como resultado dessa metodologia tem-se:

- a) Dinâmica de aprendizado relacionado com a prática, o estimula o interesse do aluno pelo tema;
- b) Atuação do docente como consultor para solução de problemas técnicos, impedindo que erros no processo de detalhamento da forma fiquem despercebidos e comprometam etapas posteriores e resultado final, isso o torna-o parceiro/supervisor de trabalho;
- c) Permite ao docente dar atenção às dúvidas individuais, relativas a cada nível e ritmo de aprendizado;
- d) Com ideias dos próprios alunos valoriza-se a experiência de vida, valores estéticos e culturais individuais;
- e) Produção final realista, precisa e próxima da realidade profissional.



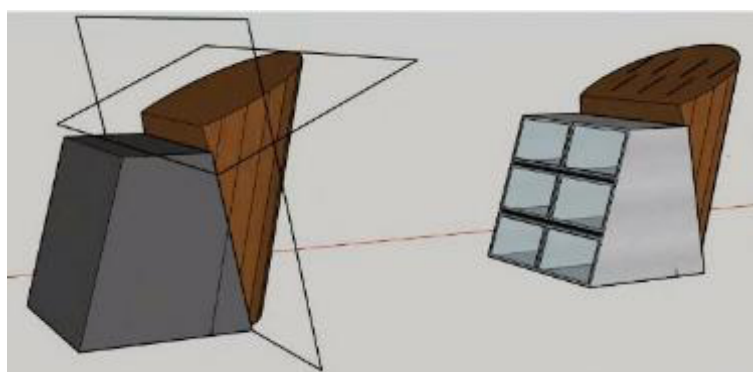
**Figura 10** – Experiências com modelagem digital a partir de representações desenvolvidas com instrumentos tradicionais de desenho.



Monumento - Hiperboloide de Revolução modificado seção plana.



Estrutura sombreamento – composição com Elipsoide de Revolução e Cone Oblíquo modificados por seções planas



Equipamento utilitário para facas e temperos – composição com Prisma Oblíquo e Cone Oblíquo modificados por seções planas.

**Fonte:** arquivo digital, 2021 e 2022





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos seminários de apresentação da atividade pode-se perceber que os alunos se sentem orgulhosos com suas produções, tanto pela excelente qualidade dos trabalhos apresentados como pela segurança que demonstram ao explicar o processo criativo e resolutivo que os levaram à solução final. As terminologias acadêmicas e técnicas, inerentes à geometria plana e espacial, são pronunciadas nos discursos de apresentação oral com segurança e desenvoltura típicas de quem adquiriu familiaridade com os conceitos aplicados. O aprendizado torna-se estimulante porque há criação, aprofundamento e resultado de qualidade. A produção torna-se estimulante pois se aproxima da vida prática, quando dirimimos dúvidas com pesquisa e consultores à medida que elas surgem, para que possamos ter um resultado final livre de inconsistências, de equívocos espaciais e/ou de representação gráfica.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, G. M., MARTINS, D. Barreto. **Noções de Geometria Descritiva. Teoria exercícios.** Sagra, 1998.
- CARVALHO, A. Pedro, FONSÊCA, Ana Angélica S., PEDROSO, Gilberto de M. (org.) **Geometria Descritiva – Noções Básicas.** Salvador: Quarteto, 1998.
- CHING, Francis D. K., JUROSZEK, Steven P. **Representação Gráfica para Desenho e Projeto.** Gustavo Gili, 2001.
- COSTA, Mário Duarte, COSTA, Alcy Vieira. **Geometria Gráfica Tridimensional.** 3ª ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1996, 3v.
- CRUZ, Terezinha Rosa et al. **Geometria Descritiva, Instrumentos de Aprendizagem.** Florianópolis: UFSC, 1982.
- FONSECA, Ana Angélica Sampaio e et al. **Superfícies.** 2a ed. Salvador: Quarteto Editora, 2004. 133p.
- PINHEIRO, Virgílio Athayde. **Noções de Geometria Descritiva.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1968. 3v.
- PRÍNCIPE JUNIOR, Alfredo dos Reis. **Noções de Geometria Descritiva.** (1983) 37 ed. São Paulo: Nobel, 1989. 2v.



RANGEL, Alcyr P. **Desenho Projetivo, Projeções Cotadas.** (1963) 3 ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.

RODRIGUES, Alvaro Jose. **Geometria Descritiva.** 6a. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ao Livro Técnico, 1964. 2v.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida: Tecnologias e Aplicações.** São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

### **Normas Técnicas ABNT:**

ABNT. Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico: NBR 6492. Rio de Janeiro, 1995. A

ABNT. Execução de Caracter para Escrita em Desenho Técnico: NBR 8402. Rio de Janeiro, 1994.

ABNT. Aplicação de Linhas em Desenhos – Tipos de Linhas – Largura de Linhas: NBR 8403. Rio de Janeiro, 1984. ABNT. Cotagem em Desenho Técnico: NBR 10126. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. Apresentação da Folha para Desenho Técnico: NBR 10582. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. Desenho Técnico – Emprego de Escalas: NBR 8196. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT. Folha de Desenho – Leiaute e Dimensões: NBR 10068. Rio de Janeiro, 1987.

**Recebido em:** 05/10/2024

**Aprovado em:** 19/11/2024

**Publicado em:** 20/12/2024