



Geometria acessível: produção de materiais didáticos para deficientes visuais

Yasmim Carolino Bora Marinho¹
yasmimcbmarinho@gmail.com

Mariane Brito Azevedo Borges²
mariane.azevedo@eba.ufrj.br

Resumo

A presente publicação é um recorte da pesquisa em andamento do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora, licencianda em Expressão Gráfica da Escola de Belas Artes (EBA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Este trabalho é dedicado a analisar e ampliar o leque de oportunidades para o aprendizado dos Desenhos Geométrico e Projetivo por deficientes visuais. A oficina pedagógica intitulada “O Desenho não visual: Experiências Táteis”, realizada em outubro de 2024, na II Semana das Licenciaturas EBA/UFRJ, foi aplicada a 11 (onze) estudantes de graduação e 1 (um) docente. Por meio de produção de materiais didáticos assistivos, o encontro propiciou uma experiência imersiva ao convidar os participantes a vendarem seus olhos e utilizar o tato como guia primário na compreensão dos objetos produzidos por seus colegas, dessa forma, democratizar o conhecimento gráfico e estimular os futuros docentes ao pensamento inclusivo. Finalizamos a oficina com um debate a respeito de suas impressões sobre a atividade e reflexões acerca do espaço que a educação inclusiva preenche dentro do fluxograma das Licenciaturas em Expressão Gráfica e Artes Visuais.

Palavras-chave: Desenho Geométrico; Educação Inclusiva; Pessoas com deficiência visual; Materiais Didáticos Assistivos.

Introdução

O ensino do Desenho é comumente associado ao aspecto visual, fornecendo aos leitores e estudantes o conhecimento geométrico bidimensionais e tridimensionais por meio de técnicas de representação gráfica. O método utilizado no compartilhamento do saber pode ser tanto por plataformas digitais,

¹ Licencianda em Expressão Gráfica. EBA/Universidade Federal do Rio de Janeiro. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7318-7000>.

² DSc em História das Ciências. HCTE/Universidade Federal do Rio de Janeiro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9802-4187>.



mediante softwares de geometria dinâmica ou analógicas, utilizando-se do par de esquadro, da régua e do compasso. Entretanto, acreditamos que a utilização apenas das metodologias tradicionais, muitas das vezes, não são suficientes para a compreensão dos conteúdos para os videntes, e que a utilização de maquetes e demais elementos táteis se tornam um mecanismo pedagógico mais eficientes, além de inclusivos, para os estudantes com deficiência visual.

Deste modo, o desdobramento de atividades de representação gráfica que explorem outros sentidos humanos para além do visual é uma experiência fundamental na compreensão de uma geometria inclusiva, permitindo fornecer informações sobre formas, texturas e dimensões, bem como desenvolver o raciocínio espacial e a coordenação motora fina do estudante.

O Desenho Geométrico e a Geometria Descritiva, além de necessitar de recursos visuais para melhor compreensão dos tópicos abordados, beira o abstracionismo, se levarmos em conta a tentativa de compreender a infinita medida de uma reta e de um plano, ou até mesmo o incomensurável ponto. O estudo da Geometria tange o visível e o imaginário, podendo tocar também o plano háptico, através de maquetes, que por sua vez, podem substituir as imagens e assim suprir a necessidade de um aluno que deseja desenvolver em seus estudos.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), o Desenho, por ser um saber interdisciplinar, tem seus conteúdos incluídos na Matemática, na Ciência, na Geografia e na Arte,

[...] o desenho (e a geometria), em suas denominações de “espaço e forma” e “linguagem gráfica”, é também incluído nos referenciais curriculares nacionais para a educação (supletiva) de jovens e adultos, como elemento indispensável à formação pessoal e social das crianças, jovens e adultos em fase escolar. (KOPKE, 2006, p.21)

Ao trabalhar o Desenho de maneira transdisciplinar e multissensorial, acreditamos que a manipulação de objetos em aula possa corroborar em um aprendizado dinâmico e eficaz, tanto para alunos considerados típicos quanto para discentes atípicos, eliminando boa parte dos estigmas associados ao Desenho.



Com o intuito de democratizar o ensino dos Desenhos Geométrico e Projetivo e fomentar o pensamento inclusivo na nova geração de docentes formados pela Escola de Belas Artes, realizamos uma oficina experimental de cunho pedagógico, durante a II Semana das Licenciaturas EBA/UFRJ (2024), reunindo estudantes de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) e Licenciatura em Artes Visuais (LAV).

A perspectiva do ensino de desenho a estudantes com deficiência visual no Colégio Pedro II

A atividade proposta na UFRJ se origina do estágio supervisionado obrigatório realizado em 2022 no Colégio Pedro II *campus Duque de Caxias*. Enquanto estagiária, foi possível conhecer as metodologias aplicadas pelo Departamento de Desenho aos estudantes assistidos pelo Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), setor pedagógico do Colégio Pedro II responsável pelo contato entre o estudante com necessidades educacionais específicas (NEE) e o professor. Para o desenvolvimento da pesquisa, foi necessário dividi-la em três partes:

I) analisar a historiografia e legislação vigente relativas à Educação Inclusiva e ao ensino de Desenho;

II) apresentar a experiência da autora enquanto estagiária, tal como correlacionar a Geometria e a tecnologia assistiva através da elaboração de materiais táteis que melhor vislumbre os conteúdos gráficos propostos aos discentes com deficiência visual;

III) trazer à lume as experiências dos docentes entrevistados dentro da sala de aula através da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2014) e apontar possíveis caminhos que aprimore a qualidade do ensino-aprendizado do estudante amparado pelo NAPNE.

Para a realização desta oficina optamos por focar a segunda etapa, estendendo-a aos licenciandos da Escola de Belas Artes. Destacamos, assim como Silva (2012, p.18), que a prática pedagógica deve se basear na experiência sensorial, e para ocorrer o processo de aprendizagem eficaz,



necessita-se da personificação do material didático utilizado, de modo a atender as demandas emergentes do estudante em sala de aula.

O Desenho não visual: Experiências Táteis

A atividade proposta foi dividida em três etapas: na primeira, apresentamos aos graduandos a importância do olhar sensível ao construir o processo pedagógico pensando nos estudantes com NEE, dando enfoque ao estudante com deficiência visual. Em seguida, os participantes terão contato com os recursos disponíveis e poderão utilizar na confecção do seu próprio material didático assistivo, inspirados em um dos conteúdos estudados ao longo de sua graduação (Figura 1). Para tal, disponibilizamos mesas com diversos materiais de baixo custo, reutilizáveis e recicláveis.

Figura 1 – Processo de fabricação dos protótipos.



Fonte: Acervo das autoras (2024).

Com a introdução à atividade e a confecção dos protótipos concluídas, a segunda etapa da atividade culminou em uma experiência imersiva: com auxílio de vendas, os participantes se acomodaram em formato circular e vendaram os olhos com máscaras de dormir, ou TNT, para testar os produtos desenvolvidos por seus colegas, visando proporcionar uma experiência aproximada de um estudante que utiliza o tato como guia primário na compreensão dos entes geométricos e artísticos (Figura 2).

Figura 2 – Experiência tátil dos protótipos elaborados.



Fonte: Acervo das autoras (2024).

Posteriormente, montamos uma mesa expositiva com os trabalhos (Figura 3). Na exposição inclusiva, encontramos:

- A torre de Rapunzel;
- Caleidoscópio;
- Ciclo de vida da borboleta;
- Coqueiro;
- Polígonos;
- Prisma;
- Corpo feminino;
- Par de paralelas;
- Pessoa sentada;
- Poliedros;
- Sólido de revolução;
- Vistas Ortográficas.

Figura 3 – Materiais elaborados durante a oficina.



Fonte: Acervo das autoras (2024).

Por fim, foi feito um debate com o intuito de analisar os métodos de confecção dos materiais didáticos e expor sentimentos e impressões causados pela atividade, apontando suas respectivas qualidades e dificuldades quanto às texturas e dimensões, utilizados nos protótipos, bem como vislumbrar novas possibilidades para o futuro docente. Além disso evidenciamos projetos, ações de extensão e espaços de acessibilidade dentro da universidade que possam contribuir na formação inclusiva do estudante de graduação da UFRJ.

Resultados

Com finalidade de registro, foi elaborado um formulário digital para que os participantes compartilhassem suas opiniões, sugestões e críticas acerca da segunda etapa da atividade. Ao perguntar aos participantes, identificados por **Pn** sobre suas impressões durante a experiência imersiva, ressaltamos as seguintes respostas:

P1: “*Muito intrigante. Fiquei levemente agoniada, mas acredito que foi pela experiência de estar com os olhos vendados.*”

P2: “*Gostei muito de sentir o [trabalho] dos outros sem ver, tentar descobrir o que é, avaliar a facilidade de compreensão. Senti muita dificuldade quando eram coisas muito lisas ou com pouca diferença nas texturas.*”

P5: “Fiquei pensando sobre o quanto difícil é colocar-se no lugar de quem não teve a chance de enxergar com os próprios olhos. Eu já tenho um repertório visual que essas pessoas não têm e a recíproca também é verdadeira. São universos diferentes.”

P7: “Foi interessante. Os materiais utilizados em algumas das propostas foram bem específicos e foi fácil de identificar.”

P8: “Enxergar o mundo através do tato foi algo desafiador, e uma maneira de explorar novas formas de interação.”

P9: “Mais difícil do que parece, foi difícil também ficar muito tempo com os olhos vendados.”

Ao questioná-los no que diz respeito aos sentimentos que surgiram ao confiar no tato para compreensão dos objetos, os participantes salientam: ansiedade, insegurança e curiosidade. Enquanto uns tinham medo de quebrar as peças, outros se sentiram nervosos por não descobrir de primeira, angustiando-se por estimular o toque numa mesma área e não entender do que se tratava. Observamos essas inquietações como algo muito positivo para nossa pesquisa, uma vez que o estudante vidente se esforça para entender e se colocar no processo de aprendizado do estudante não-vidente. Destacamos aqui o relato de um dos participantes:

P5: “Tive a impressão de que a incapacidade de perceber com clareza o que está sendo tocado nos faz pensar que o problema é interno, embora nem sempre seja o caso. Imagino que a acuidade tátil possa ser desenvolvida com treino. O aprendizado de braile, por exemplo, costuma ser iniciado com sinais em relevo maiores, em células que vão diminuindo gradativamente.”

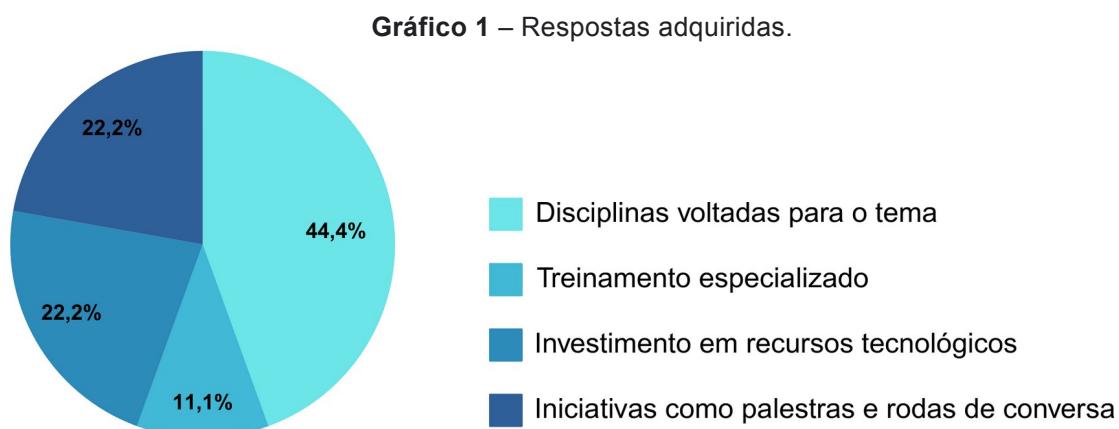
Observamos que, por meio do formulário, a oficina foi recebida de maneira positiva. Os respondentes afirmaram ter uma boa experiência durante a elaboração dos protótipos, embora intrigante e com certo nível de dificuldade em relação à seleção do conteúdo base a ser usado nas maquetes e na escolha dos materiais a serem usados.



Os objetos elaborados e estudados foram, em sua maioria, capazes de cumprir seus objetivos, sendo o obstáculo maior a utilização de materiais com texturas semelhantes.

Grande maioria dos licenciandos comentaram que não se sentem preparados para atender estudantes NEE em sala de aula por não terem contato com a educação inclusiva e apontam a ausência de disciplinas e de projetos políticos pedagógicos voltados para inclusão como causas principais à inaptidão metodológica.

O gráfico abaixo (Gráfico 1) indica a opinião de 9 dos 12 participantes ao serem questionados em relação ao que falta na formação do licenciando da Escola de Belas Artes para se sentirem aptos a atuar com a educação inclusiva:



Fonte: Acervo das autoras (2024).

Os participantes também foram indagados quanto a:

- Como foi a sua percepção ao criar um material didático tátil na oficina?
- Você sentiu alguma dificuldade na elaboração do seu material? Se sim, elabore sua resposta.
- Os objetos tocados transmitiram claramente a informação desejada?
- Houve alguma textura (dos materiais dispostos na oficina) que dificultaram a sua compreensão mediante o toque?



Texto de apoio ao professor

Para realizar essa dinâmica é preciso disponibilizar os recursos utilizados na confecção dos materiais didáticos, entretanto, é possível também solicitar aos participantes com antecedência que venham para a atividade munidos de ferramentas de corte, colagem e outros artigos de papelaria, por exemplo. É interessante buscar por materiais de fácil acesso e de baixo custo, recicláveis e/ou reutilizáveis.

A título de exemplo, nossa oficina ofereceu aos estudantes os seguintes objetos:

- Folhas E.V.A. de diversas cores;
- Papelão;
- Papel paraná A3 e A2;
- Barbantes coloridos;
- Pistola e refil de cola quente;
- Semiesferas adesivas;
- Cola branca;
- Fita adesiva dupla face;
- Bandejas de isopor;
- Folhas A4 com 75 g/m² e 180g/m²;
- Tesouras;
- Papel camurça colorido;

Além destes, é necessário ter em posse máscaras de dormir ou TNT preto dobrado, semelhante a uma venda, a serem entregues aos alunos no momento em que se posicionarem em círculo.

Durante a etapa de tocar e descrever o objeto em mãos, permita que o mesmo objeto seja manipulado por mais estudantes, com exceção de seu criador, trocando o objeto quando um dos participantes descobrir corretamente do que se trata.

Quanto à logística de tempo, esta atividade requer ao menos 01 (uma) hora e 30 (trinta) minutos, distribuídos em: apresentação e contextualização da atividade, confecção dos materiais didáticos, atividade de toque e descrição dos objetos criados e encerramento da atividade com a troca de experiência entre os participantes. Recomendamos que reserve ao menos meia hora para a confecção dos apetrechos assistivos, pois a segunda etapa da atividade demanda um tempo considerável.



Em relação ao segmento educacional, pretende-se que a dinâmica seja realizada tanto por estudantes de graduação quanto por estudantes de ensino médio. Permita que os participantes escolham livremente o tema, os itens e as ferramentas necessárias para a elaboração do seu objeto.

É interessante que, ao término da atividade, seja desenvolvida uma exposição em sua instituição de ensino, colando as produções nas paredes dos corredores ou apresentadas em mesas no pátio, de modo a dar visibilidade à iniciativa de um pensamento metodológico inclusivo.

Considerações Finais

Entendemos que apenas discurso teórico não atrai tanta atenção quanto a prática de ensino, portanto, a realização da oficina foi fundamental para envolver a comunidade estudantil nas pautas inclusivas, que infelizmente, se veem ausentes na grade curricular universitária. Ao dar autonomia ao estudante na escolha de itens para o protótipo e na seleção do tema base, mais envolvidos e produtivos eles se tornam com a oficina.

Pudemos observar que nosso encontro aguçou a sensibilidade dos participantes no tocante à acessibilidade pedagógica, um ganho para os futuros docentes formados na Escola de Belas Artes. O retorno dos licenciandos por meio do formulário foi importante para refinar nossos conhecimentos para as próximas oficinas.

Como desdobramento pretendemos contatar escolas que tenham estudantes com deficiência visual para que estes testem os protótipos criados, bem como ouvir suas opiniões acerca do uso de maquetes em salas de aula.

Nossa pesquisa está no começo, e acreditamos que, com seu desenvolvimento, a Educação Inclusiva e a Expressão Gráfica receberão os merecidos reconhecimentos.

Agradecimentos

Agradecemos à Comissão Organizadora do Programa Dá Licença (IME/UFF) por nos ceder o espaço para compartilhar nossos estudos e aos do-



centes e discentes da EBA/UFRJ que, de alguma maneira, colaborou para a re-alização deste projeto de pesquisa.

Referências

BORGES, M.B.A. **Um ponto no Desenho para uma mudança na sua trajetória: o lugar e a relevância do Desenho Geométrico na formação escolar.**

Tese (Doutorado em História das Ciências). Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, UFRJ. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em:

<https://www.hcte.ufrj.br/docs/teses/2020/mariane_brito_azevedo_borges.pdf>

Acesso em: 12 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental – Anos Finais.** Brasília, 2018. Acesso em: 30 de maio de 2023.

KOPKE, Regina Coeli Moraes. **Geometria, desenho, escola e transdisciplinaridade: abordagens possíveis para a educação.** Tese (Doutorado em Educação), Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, A. M. da. **Educação especial e inclusão escolar: história e fundamentos.** 1a edição. Curitiba: Editora Intersaber, 2012.

