

REFLEXÕES SOBRE A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE FIGURAS PLANAS E FUNÇÃO LOGARÍTMICA NO ENSINO MÉDIO

FERREIRA, João Victor de Oliveira ¹
SILVA, Mireide Lomas da ²
SANTOS, Renato Patrick Vinhote dos ³
COSTA, Helisângela Ramos da ⁴

RESUMO: O PIBID, Subprojeto Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas promove períodos de regência onde pibidianos aplicam propostas metodológicas não tradicionais. Com isso, este trabalho tem por objetivo refletir sobre a aplicação da Teoria da Transposição Didática em duas temáticas: figuras planas e função logarítmica. Para figuras planas, foi utilizado o Tangram como recurso metodológico, buscando uma abordagem mais dinâmica e atrativa. Já para a função logarítmica, foi adotada uma abordagem que enfatizou a representação gráfica, utilizando tecnologias como o PowerPoint e o GeoGebra. Foi feita uma análise dos conteúdos presente nos livros didáticos, na BNCC e nos registros das regências dos pibidianos, envolvendo os alunos da 1^o e 2^o série do turno matutino de uma escola do ensino médio da capital amazonense. O estudo destaca a importância da adaptação do conhecimento científico ao contexto escolar e a busca por recursos e metodologias que promovam uma aprendizagem mais significativa. Além disso, ressalta a necessidade de os professores desenvolverem um saber docente capaz de traduzir o conhecimento científico para atender às demandas curriculares e aos interesses dos alunos. Ao refletir sobre a transposição didática nessas áreas, os educadores podem promover uma aprendizagem mais ativa para os alunos do ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: transposição didática; figuras planas; função logarítmica; ensino médio.

1 INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, Subprojeto Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas, dispõe de um período de regência na qual os pibidianos desenvolvem propostas metodológicas visando à prática docente com o uso de recursos e procedimentos que não sejam tradicionais.

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa institucional de bolsa de iniciação à docência - Pibid, UEA, Campus Escola Normal Superior, jvdof.mat21@uea.edu.br

² Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa institucional de bolsa de iniciação à docência - Pibid, UEA, Campus Escola Normal Superior, mlds.mat22@uea.edu.br

³ Graduado em Licenciatura em Matemática, <Professor Supervisor>, Bolsista do Programa institucional de bolsa de iniciação à docência - Pibid, UEA, Campus Escola Normal Superior, vinhote.renato@gmail.com

⁴ Mestra em Educação e Ensino de Ciências, <Coordenadora de Área>, Bolsista do Programa institucional de bolsa de iniciação à docência - Pibid, UEA, Campus Escola Normal Superior, hcosta@uea.edu.br

Nesse período, houveram duas propostas metodológicas desenvolvidas e aplicadas, uma em que se destacou o uso de jogo para o ensino de figuras planas e outra em que houve o uso do GeoGebra para o ensino de função logarítmica.

Com base nisso, esta pesquisa tem o objetivo de refletir sobre a aplicação de tais propostas em sala de aula com base na Teoria da Transposição Didática. Tal reflexão será feita em três aspectos: do conteúdo em si (presente nos livros didáticos); do que seria ensinado (presente na BNCC e nos Referenciais Curriculares) e o que foi realmente ensinado (presente nos registros dos pibidianos).

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa de caráter qualitativo e descritivo foi realizada em duas turmas (1° e 2° série) do turno matutino de uma escola campo Pibid de ensino médio da capital amazonense. Os livros consultados para a verificação da abordagem de Geometria Plana e Função Logarítmica foram Iezzi et al (2014) e Paiva (2010).

A aplicação do jogo Tangram para o ensino de geometria foi realizada numa turma de 1° série em duas aulas sendo dividida em três momentos em cada tempo: o primeiro foi uma aula expositiva e dialogada com o material concreto e sua relação com as figuras planas e os outros basearam-se nas atividades do Torneio do Tangram: Construção do Tangram; Montando Formas Geométricas; Construindo Polígonos Convexos; Montando Figuras; Contando História (criação de história com as figuras montadas pelos grupos).

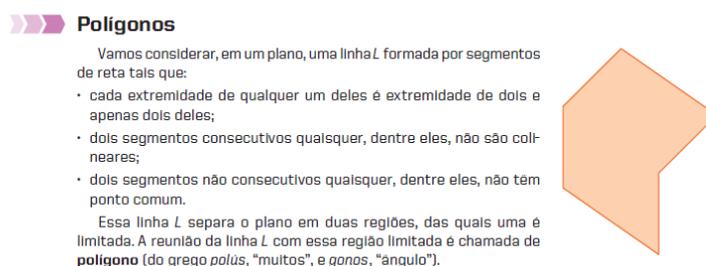
O ensino de função logarítmica numa turma de 2° série ocorreu em três momentos: no primeiro há a definição dos conceitos de função logarítmica e sua lei de associação; no segundo há a resolução das questões e o terceiro a utilização do GeoGebra para visualização dos gráficos das questões do segundo momento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Ferreira (2007), a Teoria da Transposição Didática afirma que o saber que chega à sala de aula não é o mesmo proposto nas propostas curriculares, programas e livros didáticos como também daquele pensado na academia e reconhecido pela comunidade científica.

Para o conteúdo de figuras planas, os livros didáticos foram consultados e observamos que a parte de Geometria se dedicava muito em nomenclaturas e definições sem trazer algo mais contextualizado para o aluno.

Figura 01. Um dos livros didáticos consultados. Observamos que muitas páginas foram dedicadas para nomenclaturas e definições.



Fonte: PAIVA, 2010, p. 321.

Para facilitar a compreensão dos alunos em relação as figuras planas escolhemos a utilização do Torneio do Tangram, pois, o segundo os PCN's de Matemática, os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório (BRASIL, 1998).

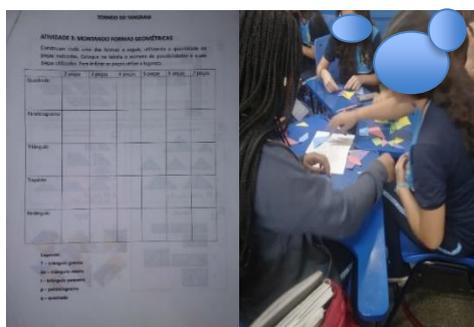
O uso do Tangram, compondo e decompondo figuras, proporciona um contato com a geometria, desenvolvendo a capacidade de visualização, a percepção de propriedades e o estabelecimento de relações, possibilidades que são bastante exploradas em aulas de matemática (SAMPAIO, 2005, p. 88).

A aula foi iniciada pela pibidiana contando a história do Tangram e sua origem. Após isso, a turma foi dividida em grupos e foi distribuído folhas de papel colorido A4, tesouras e régua aos participantes, e foram dadas as orientações para a construção do Tangram. Foi solicitado que cada grupo observasse as peças e as classificassem de acordo com o número de lados. Os alunos as classificaram, sem dificuldade em: 1 quadrado, 1 paralelogramo, 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio e 2 triângulos pequenos.

No segundo momento, os grupos foram orientados a construir as formas geométricas, utilizando a quantidade de peças indicadas, preenchendo a tabela que

foi distribuída e indicando quais peças foram utilizadas na construção das figuras conforme a legenda e a regra do jogo: utilizar as 7 peças; as peças têm que estar deitadas; as peças têm que se tocar e nenhuma peça pode sobrepor a outra. Nessa atividade, alguns alunos demonstraram dificuldade no preenchimento da tabela em relação a legenda: T – triângulo grande; tm – triângulo médio; t – triângulo pequeno; p – paralelogramo; q – quadrado.

Figura 02. Montando formas geométricas.



Fonte: Dos AUTORES, 2023.

Para melhor compreensão de polígonos, foi solicitado aos grupos que construíssem polígonos convexos. E usando a área de alguns polígonos conhecidos (triângulo, retângulo, quadrado, trapézio e paralelogramo), formados com todas as peças do Tangram, os alunos verificaram que essas figuras apresentam as mesmas superfícies, portanto, possuem áreas equivalentes, observadas por meio da sobreposição das peças.

Depois foi solicitado a cada equipe que montassem o máximo de figuras que pudessem utilizando as 7 peças do Tangram, dentre elas: um homem, um bule, um pássaro, um gato e um barco.

Na última atividade, cada membro da equipe montou uma figura com seu Tangram, sendo uma delas um polígono convexo. Depois, foi solicitado a cada equipe que criasse uma pequena história com essas figuras para socializar com a turma.

Figura 03: Socialização dos resultados com Tangram.



Fonte: Dos AUTORES, 2023.

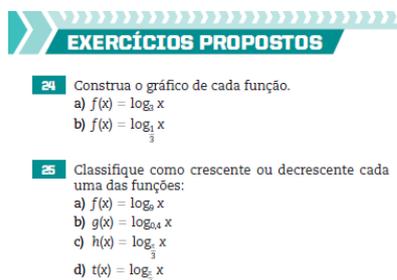
A proposta que foi desenvolvida pode ser aplicada em diferentes níveis de escolaridade. Dessa forma, foram abordados a figuras geométricas de forma dinâmica e atrativa, visando sempre a participação ativa e o interesse dos alunos, que se deu pela utilização do jogo que foi montado junto com eles na sala de aula.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções, além de possibilitar a construção de uma atitude positiva perante os erros, [...] sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

Com a aplicação da proposta didática, verificamos a importância da utilização do Tangram como material didático no ensino da geometria plana, uma ferramenta muito útil no processo de ensino aprendizagem, proporcionando aos alunos uma aula diversificada e melhor compreensão a respeito das figuras planas.

Já para o conteúdo de função logarítmica, observamos que ele foi pensado numa abordagem tradicional nos livros didáticos consultados: foram feitas as definições da lei de formação, domínio e imagem; depois os elementos gráficos seguidos de exemplos que apenas reforçavam de maneira mecânica os conceitos até então apresentados.

Figura 04: Exercícios propostos em um livro consultado.



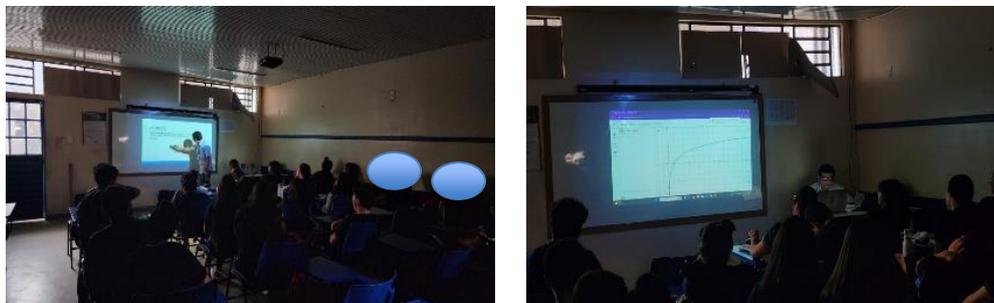
Fonte: PAIVA, 2010, p. 297.

Como a escola em questão não adotava um livro didático específico, o desafio do pibidiano não foi de traduzir o conteúdo do livro dos alunos durante a aula em si, mas sim de adequar a linguagem dos livros para o uso de tecnologia, com o PowerPoint e o GeoGebra considerando a competência de compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas (BRASIL, 2017, p. 530) e a habilidade de comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de tecnologias digitais, (BRASIL, 2017).

Para tal habilidade e competência, a proposta amazonense descreve como objeto de conhecimento a “Identificação e análise das relações entre as representações de funções exponencial e logarítmica e suas características fundamentais (domínio, contradomínio, imagem e crescimento da função)” (AMAZONAS, 2021, p. 290-291).

Sobre o que realmente foi ensinado, na primeira turma, o pibidiano iniciou a aula definindo a função logarítmica e mostrando aos alunos as propriedades que influem no crescimento e no decrescimento do gráfico com o auxílio do PowerPoint. Após esclarecer as propriedades do gráfico, ele começou a trabalhar as transformações no gráfico da função. Com o auxílio do PowerPoint e GeoGebra, mostrou aos alunos que se alterarmos uma informação na lei de associação da função, o gráfico se altera (deslocamentos, translações e reflexões).

Figura 05: À esquerda, pibidiano definindo a função logarítmica; à direita, pibidiano manipulando os gráficos no Geogebra.



Fonte: Do AUTOR, 2023.

Cabe destacar quando o pibidiano começou a explicar os deslocamentos verticais e horizontais e para isso, tomou a função $f(x) = \log_2 x$ e perguntou aos alunos o que aconteceria se ele somasse uma unidade na lei da função, ficando com $f(x) = (\log_2 x) + 1$.

Um dos alunos presentes respondeu:

Aluno 01: “O gráfico ‘sobe’ uma unidade, não é ‘prof’?”

Pibidiano: “*Exatamente! E sem pensar muito, pela lógica, o que aconteceria se eu subtraísse 1 (uma) unidade?*”

Aluno 02: “O gráfico ‘desceria’ uma unidade...”

Pibidiano: “*Isso! Mas claro, cabe destacar que isso é em relação ao eixo y, por isso chamamos de deslocamento vertical, pois o gráfico ‘sobe ou desce’ tantas unidades ao longo desse eixo. Mas agora, vou dificultar um pouco, o que aconteceria se eu somasse 1 (uma) unidade apenas na variável x?*”

Aluno 01: “Como assim, professor?”

Professor em Formação: “*Reformulando a minha pergunta, como seria o gráfico da função $f(x) = \log_2(x + 1)$ em comparação com o gráfico da $f(x) = \log_2 x$?*” – falou o pibidiano, escrevendo as funções na lousa. Os alunos discutiram entre si e um respondeu:

Aluno 03: “O gráfico vai se deslocar para a direita, né? No caso, ali no eixo x?”

Pibidiano: *“Pela lógica, podemos pensar assim, não é? Mas aí é que eu surpreendo vocês! O gráfico vai se deslocar pelo eixo x, mas em vez de ir pra direita, ele vai pra esquerda”.*

Aluno 02: *“‘Oxe’, ‘prof’! A gente não tá somando? Por que ele faz ao contrário?”*

Pibidiano: *“É mais fácil eu mostrar no GeoGebra...”*

O pibidiano mostrou aos alunos os deslocamentos e eles ficaram discutindo entre si. O tempo não permitiu que ele chamasse alguns alunos para manipular os gráficos diretamente no GeoGebra, mas aplicou a aula de tal maneira que sempre mostrava um gráfico “original” e o outro com a respectiva alteração, para efeito de comparação.

Podemos observar que, apesar de não haver o contato direto do estudante com a ferramenta GeoGebra, o pibidiano se preocupou em mostrar o passo a passo da construção dos gráficos e as transformações em questão junto com os alunos, buscando fugir de um monólogo expositivo que seria se não houvesse a ferramenta e coubesse a ele apenas mostrar o resultado pronto.

Acredita-se que o ensino caminhe para métodos mais ativos, que estimulem a autonomia do aluno, colocando-o como sujeito de maior participação em seu processo de aprendizagem, não esperando “tudo pronto” do professor. Isto, pois, a atual geração [...], bem como as demais gerações que estão por vir, está envolta a tecnologias. E, ainda que alguns estudiosos atentam para a falta de aprendizado, sugerindo que o aluno não aprenda tudo instintivamente, crianças e adolescentes são naturalmente curiosas, permitindo-se à novas descobertas (GEWEHR, 2016, p. 112).

O ideal, visando uma aprendizagem ativa, seria levar os alunos ao laboratório para que manipulassem diretamente os gráficos no GeoGebra. No entanto, a escola campo não possui esse laboratório e os alunos não foram avisados antecipadamente para que instalassem o Geogebra no celular.

Assim, entendemos que houve várias adequações ao conteúdo que diferem da proposta curricular e do saber científico.

No Tangram, vimos que os livros didáticos não conseguiam abordar o conteúdo de uma maneira mais dinâmica, se prendendo aos formalismos e definições em sequência. Na BNCC e proposta amazonense para o ensino médio, vimos que o

estudo de figuras planas estava associado inteiramente ao cálculo de áreas e perímetros. Já a proposta aplicada baseava-se em jogo, que vinha com o objetivo de ensinar figuras planas de maneira mais lúdica.

Para a função logarítmica, os livros didáticos não abordam as transformações no gráfico e privilegia as definições e exercícios mecânicos. Vimos também que a BNCC dá um enfoque na representação da função de maneira gráfica, sejam por meios analógicos ou digitais e que a proposta amazonense apenas se refere a identificação e análise das características primordiais de uma função. Na aula dada, houve a definição de função, mas o foco foi inteiramente destinado a parte gráfica.

Observamos que essas adequações vão ao encontro da Teoria da Transposição Didática, como afirma:

Nessa perspectiva, entende-se que na escola não se ensina o saber científico produzido em diferentes contextos histórico-sociais. Esse, ao entrar no espaço escolar, sofre um processo de transposição/deformação que se relaciona com os objetivos, as características, a organização dessa instituição e com as demandas sociais a ela impostas, transformando-se em saber a ensinar. O saber efetivamente ensinado nos diferentes sistemas de ensino pode ter correspondência com esses ou não (FERREIRA, 2007, p. 59).

Isto é, os pibidianos buscaram o saber científico, aqueles dos livros didáticos, e relacionaram com o que estava disposto no currículo. Mas, para atender a realidade escolar e as necessidades do programa Pibid, adequaram o conteúdo para usar as metodologias pretendidas, criando um saber docente necessário para a aula proposta.

Notamos também que a busca por instrumentos de transposição didática é extremamente importante para a criação do saber docente. Sem eles, haveria uma dificuldade traduzir os conceitos pretendidos, sendo uma aula tradicional que não resultaria numa participação mais ativa dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as reflexões apontadas nesta pesquisa, concluímos a importância da transposição didática na sala de aula, criando um saber docente capaz de traduzir o conhecimento científico e atender às propostas curriculares.

Destaca-se também a importância da busca por instrumentos de transposição didática, que deve ser característica intrínseca do trabalho do professor, buscando novos recursos e procedimentos metodológicos de modo a melhorar suas aulas.

O contato com diferentes recursos didáticos e procedimentos metodológicos visando a transposição didática dos conteúdos em questão foram de grande importância para a formação inicial dos discentes que participaram desta pesquisa, atendendo aos objetivos propostos pelo Pibid e também favorecendo o processo de aprendizagem dos estudantes envolvidos.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e da Secretaria de Estado de Educação e Desporto do Amazonas (SEDUC-AM).

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. Secretaria de Estado da Educação e Desporto – SEDUC-AM. **Proposta Curricular e Pedagógica do Ensino Médio**. Manaus, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

_____ **Leis e Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

FERREIRA, Andrea Teresa Brito. Os saberes docentes e sua prática. In: ALBUQUERQUE, Eliana Borges Correia de (Org.) et al. **Formação Continuada de Professores: questões para reflexão**. Belo Horizonte : Autêntica, 2007, p. 51-64.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) Centro Universitário UNIVATES, 2016.

IEZZI, Gelson; et al. **Conecte Matemática: Ciência e Aplicações**, 1. 2. ed. São Paulo : Saraiva, 2014.

PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática: Paiva**, 1. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Matemática: História, Aplicações e Jogos Matemáticos**. 2. ed. Campinas : Papirus, 2005.