

EXPLORANDO A TEORIA DA SITUAÇÃO DIDÁTICA POR MEIO DA MATEMÁTICA CONJUNTISTA

Kaillany Souza de Almeida ¹
Westher Manricky Bernardes Fortunato ²
Vinícius Silva Lima ³
João Vitor de Azevedo Pedrosa ⁴
Jackelyne de Souza Medrado ⁵

Durante as análises e discussões realizadas no primeiro semestre de 2023 na disciplina Didática da Matemática I, dentro do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), observou-se a predominância de métodos tradicionais no ensino de matemática no Ensino Médio, mesmo que existam estudos e pesquisas que apresentam métodos mais eficazes para o ensino.

No processo de ensino-aprendizagem, um dos métodos de ensino mais utilizados é o tradicional, “visto que o professor é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, repassando seu conhecimento aos alunos, normalmente por meio de aula teórica” (KRÜGER, 2013, p. 24). Para Weintraub, Hawlitschek e João (2011, p. 281), “é um desafio para os professores transmitir o ensinamento prático em aulas expositivas e com carga horária limitada. É também um desafio para os alunos aprender, fixar e aplicar os conceitos transmitidos”.

Nesse sentido, as instituições de ensino, alinhadas com essa abordagem, não têm como objetivo principal a formação de indivíduos críticos, uma vez que o ensino fornecido por essas instituições tende a perpetuar uma forma de aprendizado caracterizada pela imposição de controle, o que inibe o desenvolvimento pessoal do aluno.

Considerando este cenário e o intuito de suscitar práticas progressistas que possibilitem a melhoria da qualidade no ensino de matemática, que visam engajar o aluno no processo de construção de sua aprendizagem, foi elaborada uma Sequência Didática (SD) sob a orientação da professora responsável pela disciplina Didática da Matemática I. Esta

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí - GO, kaillany.almeida@estudante.ifgoiano.edu.br;

² Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí - GO, westher.manricky@estudante.ifgoiano.edu.br;

³ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí - GO, vinicius.lima@estudante.ifgoiano.edu.br;

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí - GO, joao.pedrosa@estudante.ifgoiano.edu.br;

⁵ Professora orientadora: Doutora, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - SP, jackelyne.medrado@ifgoiano.edu.br.

sequência foi desenvolvida com base nos princípios da Teoria da Situação Didática (TSD) de Guy Brousseau (1986), na qual os estudantes desempenham um papel central como protagonistas em seu próprio processo de aprendizado.

Segundo Almouloud (2007, p. 37):

A teoria das situações desenvolveu-se a partir da classificação de situações caracterizadas por três tipos de dialéticas ou interações fundamentais com o *milieu*, que envolvem diferentes relações com o saber em jogo: trocas diretas para uma ação ou uma tomada de decisão, trocas de informações numa linguagem codificada, trocas dos argumentos.

Tais relações são, respectivamente, as situações de *ação*, que de acordo com Pais(2011), o estudante adota abordagens mais imediatas na resolução de um problema, culminando na geração de conhecimento de caráter predominantemente experimental e intuitivo; *formulação*, em que o aluno passa a empregar um modelo de natureza teórica, incorporando um processo mental mais sofisticado em comparação a um método experimental; e *validação*, no qual o estudante já emprega métodos de demonstração, e o conhecimento previamente elaborado por ele passa a ser aplicado com um propósito fundamentalmente teórico. Por fim, há ainda a última situação, a de *institucionalização*, sob controle do educador, onde, segundo Pais (2011), se busca efetuar a transição do conhecimento do âmbito individual e específico para a esfera histórica e cultural do conhecimento científico.

A SD teve intuito de atender aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, como um meio de afastar-se do paradigma das tradicionais aulas expositivas, frequentemente realizadas com o uso do quadro e giz. Essa abordagem se propôs a explorar aspectos frequentemente subestimados no processo de ensino, que, por vezes, levam à negligência de informações fundamentais para a plena compreensão do conteúdo pelos alunos.

O propósito fundamental da SD reside em explorar a linguagem de conjuntos, enriquecendo-a com uma perspectiva histórica e empregando uma abordagem lúdica, com o intuito de criar um ambiente propício para a melhoria do processo de aprendizado dos estudantes.

A SD foi desenvolvida por meio de um projeto de ensino intitulado "Aprendendo com Venn: Matemática Conjuntista", aprovado pelo comitê de ensino do IF Goiano - Campus Urutaí, ofertado em formato de oficina, ministrada pelos licenciandos de Matemática, alunos de Didática da Matemática O, coordenados pela docente da referida disciplina. Nesse contexto, o propósito deste relato é apresentar a metodologia empregada na oficina e destacar a principal dificuldade enfrentada pelos participantes.

Em princípio, a primeira fase da oficina, realizada no dia 23 de junho de 2023, foi conduzida nas instalações do Laboratório de Educação Matemática e Matemática Aplicada (LEMMA), contando com a participação de 10 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.

Inicialmente, colocamos fichas que representavam os esportes a serem praticados por cada aluno em uma urna, sendo elas: futebol, vôlei e xadrez. Alguns participantes tinham a possibilidade de praticar mais de um esporte, visto que haviam fichas que representavam um, dois ou três esportes. Após todos retirarem uma ficha, solicitamos que eles se reunissem em grupos de pessoas que praticavam o mesmo esporte, utilizando cordas de cores diferentes para delimitar cada grupo, assegurando que ninguém fosse excluído de sua respectiva equipe.

Dado que houve interseções entre esses agrupamentos, a problemática que se apresentou para eles tornou-se evidente: “Como organizar essas estruturas de forma que uma pessoa possa pertencer a dois conjuntos distintos simultaneamente?”.

Neste ponto, deu-se início à *situação de ação*, a qual, de acordo com a concepção de Brousseau (1986), representa o momento em que o indivíduo formula suas conjecturas instantaneamente a fim de solucionar um problema, sem recorrer a informações preexistentes. Uma vez que, à primeira vista, o desafio não parecia estar vinculado a uma questão matemática específica, não se esperava que os alunos desenvolvessem um raciocínio baseado em uma fórmula, mas sim, uma solução prática.

Inicialmente, nenhum dos participantes conseguia recordar os conceitos relacionados aos conjuntos, levando os licenciandos a questionar: “Como podemos organizar aqueles que praticam um esporte específico com sua respectiva corda? E aqueles que praticam mais de um esporte, em qual conjunto devem ser incluídos?”. Com base nessas perguntas, os participantes engajaram-se em discussões sobre como estruturar e organizar os agrupamentos de acordo com os esportes praticados por cada indivíduo.

De início, utilizando as cordas, eles separaram-se em grupos aqueles que praticavam exclusivamente um esporte. Em seguida, aqueles que praticavam dois foram incluídos no grupo inicial, tomando o cuidado de organizá-los de forma a estar nos dois conjuntos aos quais pertenciam, assim, deixando uma corda sobreposta à outra. Por fim, fizeram a inserção do participante que praticava três esportes, envolvendo-o com as três cordas.

A partir do momento em que eles chegaram a algumas conclusões - embora não estivessem totalmente seguros quanto à proposta -, conseguiram compreender a essência da oficina, direcionando-se para o estudo de diagramas, conjuntos e suas características, tornando-se evidente a *situação de formulação*. Nesse estágio, eles começaram a associar o problema inicial a um domínio específico da matemática, desenvolvendo um raciocínio mais

elaborado e justificando-o com base nos conhecimentos previamente adquiridos.

Em virtude da compreensão de alguns estudantes que notaram tratar-se de um Diagrama de Venn e, partindo desse reconhecimento, aplicaram os conhecimentos associados a ele, resultando na resolução do problema, culminou então na *situação de validação*.

Em seguida, evidenciando a *situação de institucionalização*, foi utilizado o Laboratório de Tecnologia para fazer a formalização da resposta dada pelo grupo de estudantes, pedindo que cada aluno escolhesse um número aleatório para ser sua representação individual na construção do diagrama. Ao desenhar o diagrama dos esportes relacionados à primeira parte da oficina, introduzimos aos poucos os conceitos de união e interseção de conjuntos e conjunto vazio, usando os números que representavam os participantes como exemplos.

Partindo do pressuposto de que os alunos compreenderam a ideia geral do Diagrama de Venn, seguimos para a apresentação do contexto histórico, até o momento que chegamos ao surgimento do matemático britânico John Venn. Além disso, foi falado também, sobre outros campos em que esse conhecimento aparecia, como a Probabilidade e Álgebra – especificamente Álgebras de Boole.

Terminada a parte histórica, passamos então para a apresentação de algumas propriedades de interseção e união de conjuntos, apresentando também suas notações correspondentes, continuando com o exemplo do diagrama feito no primeiro momento, sempre buscando uma participação maior dos alunos e uma contextualização do conteúdo. Como resultado, os participantes foram estimulados pelas aplicações supracitadas e evitou que houvesse a confusão ao tentar manipular os conceitos que estavam estudando.

Posteriormente, inicia-se a segunda e mais importante etapa da oficina, onde os licenciandos indagam os alunos sobre o que é o conjunto vazio. Após entenderem essa definição, seguimos utilizando a TSD de Brousseau (1986) para demonstrar que o conjunto vazio está contido em todo conjunto, todavia, como os participantes não tinham conhecimentos prévios suficientes para o que seria proposto, não houve a *situação de ação*.

Inicialmente, explicamos que iríamos provar utilizando a demonstração por contradição, onde tomamos como verdade o oposto do que queremos provar e chegamos em um absurdo. Fizemos uma analogia com pincéis e caixas, onde haviam apenas dois pincéis, um vermelho e um azul, e cada um estava dentro de uma caixa; se abrissemos uma caixa e nela estivesse um azul, concluímos que na outra estava o vermelho.

Partimos dessa analogia para explicar que a demonstração seria próxima dessa ideia. Tentamos mostrar que se o conjunto vazio não estava contido em todo conjunto, chegamos em

uma contradição e concluímos que ele está contido.

A partir daqui podemos observar alguns elementos que podem ser elencados à teoria de Brousseau (1986), como a formulação de prováveis demonstrações da inclusão de um conjunto vazio em um conjunto qualquer (*situação de formalização*). Embora eles entendessem o que foi proposto, começamos a perceber a dificuldade dos alunos quanto a formalizar essas ideias.

Quando eles começam a relacionar o conhecimento deles com novas ideias para a elaboração de uma demonstração, podemos analisar a ocorrência da *situação de validação*. À medida que os alunos desenvolviam suas concepções, os licenciandos atuavam como facilitadores, oferecendo orientação quando necessário. E após um considerável período de esforço por parte dos alunos para estruturar seus pensamentos por escrito, procedemos à formalização da demonstração, tendo assim a *situação de institucionalização*.

Embasados na TSD de Brousseau (1986), podemos então perceber que a aplicação de situações didáticas é fomentadora da curiosidade e interesse nos alunos, fazendo com que a aprendizagem seja eficaz e significativa. Portanto, podemos concluir que a aplicação desta oficina como uma situação didática configura-se como uma alternativa para a aprendizagem acerca do Diagrama de Venn, pois possibilitou aos alunos participantes uma maior autonomia intelectual.

Palavras-chave: Didática Francesa, Demonstração, ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ufpr, 2007. 218 p. (Pesquisa; n. 164).

KRÜGER, Leticia Meurer. **Método tradicional e método construtivista de ensino no processo de aprendizagem**: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Contabilidade, Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Cap. 1.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 136 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3).

WEINTRAUB, Miriam; HAWLITSCHKE, Philippe; JOÃO, Sílvia Maria Amado. **Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica**. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo. v. 18, n. 3, p. 280-286, jul./set. 2011.