



SEQUÊNCIA DIDÁTICA E TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Sheila Simões Bonfim*; Maria de Fátima Ramos de Andrade**

O presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau para o ensino da álgebra. Para a realização do estudo, optou-se pela abordagem da pesquisa qualitativa de cunho intervencionista, com a elaboração e aplicação de uma sequência didática que foi construída considerando o que é proposto por Dolz e Schneuwly, numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental. Os dados gerados foram analisados tendo como referencial teórico os estudos que tratam do ensino da Matemática feitos por Márcia Aguiar, Carmen Sessa, Kátia Gil, entre outros. Constatamos, com a realização da pesquisa, que o trabalho com sequências didáticas, pautadas na Teoria das Situações Didáticas, é uma prática pedagógica que pode contribuir para o planejamento do professor e para a aprendizagem dos alunos. Ademais, o artigo fornece subsídios para que professores possam aprimorar suas práticas pedagógicas e obter resultados mais qualificados em relação a aprendizagem de seus alunos.

Palavras-chave: Ensino de álgebra. Teoria das Situações Didáticas. Sequência didática. Relato de experiência.

DIDACTIC SEQUENCE AND THEORY OF DIDACTIC SITUATIONS: AN EXPERIENCE REPORT

ABSTRACT

This article aims to analyze the contributions of Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations to the teaching of algebra. To carry out the study, we opted for the interventionist qualitative research approach, with the elaboration and application of a didactic sequence that was built considering what is proposed by Dolz and Schneuwly, in an 8th grade class of Elementary School. The data generated were analyzed having as theoretical reference the studies that deal with the teaching of Mathematics made by Márcia Aguiar, Carmen Sessa, Kátia Gil, among others. We found, with the realization of the research, that the work with didactic sequences, based on the Theory of Didactic Situations, is a pedagogical practice that can contribute to the teacher's planning and to the students' learning. In addition, the article provides subsidies for teachers to improve their pedagogical practices and obtain more qualified results in relation to their students' learning.

Keywords: Teaching algebra. Theory of Didactic Situations. Didactic sequence. Experience report.



SECUENCIA DIDÁCTICA Y TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS: RELATO DE EXPERIENCIA

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar las contribuciones de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau a la enseñanza del álgebra. Para llevar a cabo el estudio, se optó por el enfoque de investigación cualitativa intervencionista, con la elaboración y aplicación de una secuencia didáctica que se construyó considerando lo propuesto por Dolz y Schneuwly, en una clase de 8º grado de Educación Primaria. Los datos generados fueron analizados teniendo como referencia teórica los estudios que tratan sobre la enseñanza de las Matemáticas realizados por Márcia Aguiar, Carmen Sessa, Kátia Gil, entre otros. Encontramos, con la realización de la investigación, que el trabajo con secuencias didácticas, basado en la Teoría de las Situaciones Didácticas, es una práctica pedagógica que puede contribuir a la planificación del docente y al aprendizaje de los estudiantes. Además, el artículo proporciona subsidios para que los docentes mejoren sus prácticas pedagógicas y obtengan resultados más calificados en relación con el aprendizaje de sus estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza del álgebra. Teoría de las Situaciones Didácticas. Secuencia didáctica. Informe de experiencia.

INTRODUÇÃO

Segundo o relatório do INEP (2020), responsável pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o Brasil apresenta baixa proficiência em matemática se comparado com outros 78 países que participaram da avaliação na edição de 2018, ocupando a 69ª posição. Tratando-se do Brasil, os indicadores ligados ao ensino de matemática são insatisfatórios com índices escolares inferiores aos de países desenvolvidos, além das 12 distorções regionais existentes em todo o território nacional as quais cabem aos docentes criarem meios de minimizar essa lacuna entre o currículo e as novas demandas existentes em nossa sociedade.

Alguns estudos - Skovsmose (1999) e Machado (1991) - apontam que as dificuldades podem estar relacionadas ao modo como as noções sobre o assunto são abordadas, ou ainda, como as sequências didáticas oferecidas aos alunos estão contribuindo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Esse é um dos grandes dilemas do ensino da matemática na busca



não só do processo mecânico e teórico, mas em consoante a uma análise crítica por parte dos indivíduos.

Muitas vezes, a matemática é considerada uma disciplina difícil pelos estudantes, sobretudo quando o conteúdo é álgebra. Diante do exposto, o presente estudo teve como questão de pesquisa – analisar as contribuições da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau para o ensino da Álgebra, por meio da elaboração e execução de uma sequência didática nos moldes propostos por Dolz e Schneuwly (2004).

O artigo está organizado da seguinte forma: na primeira parte, discorreremos sobre questões relacionadas ao ensino da álgebra, na sequência, apresentamos e analisamos a sequência didática que foi desenvolvida numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental, numa escola pública e, por último, tecemos algumas considerações da experiência realizada.

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA

A álgebra se constitui no ramo da matemática que estuda a manipulação, forma de equações, operações matemáticas, polinômios e estruturas algébricas. A álgebra é um dos principais ramos da matemática pura, juntamente com a geometria, topologia, análise e teoria dos números (Benatti, 2012).

Em relação ao ensino da álgebra, é inegável que há problemas e eles não podem ser ignorados, tarefa que requer entender os seus vários modos de representação e a compreensão de como a álgebra está presente na atividade humana, desde situações cotidianas até as mais complexas elaborações de outras ciências.

Mesmo cientes de que a álgebra é uma poderosa ferramenta para resolver problemas e ao mesmo tempo propiciar ao aluno o desenvolvimento de sua capacidade de abstração e generalização, ainda enfrentamos muitas dificuldades para ensiná-la.

Segundo os PCN (1997) do ensino da matemática, alguns professores, ao ensinarem álgebra, se baseiam apenas na repetição mecânica de exercícios, muitas vezes ineficientes, que provocam graves prejuízos no trabalho com outros temas da matemática, considerados



fundamentais. Além disso, também foi observado que alguns conceitos algébricos são antecipados, ou seja, deslocam para o ensino fundamental conceitos que tradicionalmente eram tratados no ensino médio como, por exemplo, uma abordagem excessivamente formal de funções, o que não é adequada a esse grau de ensino. Além disso, não é proveitoso desenvolver o estudo da álgebra apenas enfatizando as “manipulações” com expressões e equações de uma forma meramente mecânica, são comuns frases como “passa para o segundo membro e troca o sinal”, ou, “calcula o delta”, e falas assim devem ser evitadas. Não se concebe o estudo do cálculo algébrico e das equações descolado dos problemas. Decerto esses aspectos são necessários, não sendo absolutamente suficientes para a aprendizagem desse conteúdo.

Usiskin (1994, p. 259) reporta que as funções da álgebra são estabelecidas, ou se encontram correlacionadas, a diferentes concepções sobre a álgebra e que equivalem “à diferente importância dada aos diversos usos das variáveis”. Esse estudioso identificou quatro concepções acerca da álgebra segundo o uso ou papel das variáveis:

1) Álgebra como aritmética generalizada; 2) Álgebra como um estudo de procedimentos para a resolução de certos tipos de problemas; 3) Álgebra como estudo de relações entre grandezas; 4) Álgebra como estudo das estruturas.

Em decorrência da temática proposta, trabalhou-se com a concepção de álgebra como estudo das relações entre grandezas, descrita por Usiskin (1994), ao propor que os alunos, utilizando uma folha de sulfite A4, construam uma caixa com o maior volume possível, assim, perceberam que para cada recorte na folha (que chamaram de x), obtiveram um volume diferente; fazendo a relação entre os valores de x e o volume que ele fornece.

De acordo com Sessa (2009), na abordagem escolar, quando se apresenta para os alunos problemas cuja solução ocorrerá por meio de equações, eles têm dificuldades na interpretação dos enunciados e buscam estratégias aritméticas, porque não conseguem passar o enunciado da linguagem natural para a linguagem algébrica por meio de uma equação.

Por que isso? Será devido à proposta metodológica, à interpretação, à linguagem, aos símbolos? Álgebra é difícil? A que estaria o aluno se referindo? A qual dificuldade? Seria por não compreender os processos algébricos? Por que os cálculos são complicados e não sabe



como prosseguir? Álgebra é difícil ou faltam conhecimentos matemáticos básicos para aprender conceitos mais complexos? Álgebra é difícil ou falta embasamento matemático das quatro operações?

São questionamentos que sugerem bloqueios de aprendizagem e muitos desistem. São muitas interrogações quanto às dificuldades de aprendizagem da álgebra e não existe uma causa única que possa ser atribuída, mas, se analisadas particularmente, são diversas questões articuladas ou combinadas.

Para Gil (2008), a relação entre a aritmética e a álgebra pode justificar as dificuldades apresentadas pelos alunos. Os procedimentos algébricos são contraditórios ou diferentes aos aritméticos que os alunos estavam acostumados e, para agravar a situação, muitas vezes eles trazem para a álgebra as dificuldades herdadas no contexto aritmético. Dificuldades de natureza pré-algébrica, tais como a separação de um número do sinal e os novos significados dos símbolos matemáticos. Já, com relação aos livros didáticos, Aguiar afirma que:

A maioria dos livros do Ensino Fundamental ainda privilegia o ensino de regras e técnicas operatórias, e poucos apresentam propostas voltadas para o desenvolvimento dos conceitos algébricos e do pensamento algébrico. Inovações aparecem, mas esbarram nos conteúdos arraigados (Aguiar, 2014, p. 286).

Alguns embaraços acerca da aprendizagem da álgebra apontados por Campos e Magina (2015) também se destacam nesse contexto que são: a não aceitação das questões sem fechamento, dificuldade em interpretar e simbolizar matematicamente os conteúdos algébricos através da resolução de problemas e manipulação algébrica.

Outras dificuldades apontadas por Teles (2004, p. 56) podem estar associadas “à comunicação através de uma linguagem estranha para o aprendiz, diferente, puramente simbólica; uma linguagem nova que permite o manejo e a manipulação do desconhecido”.

Então, é importante identificar o entrave que os impossibilita de aprender os cálculos algébricos, resolvê-los e dar prosseguimento, pois a álgebra não pode ficar à margem dos conhecimentos matemáticos devido às dificuldades inerentes a sua compreensão. Assim, é



importante aprender álgebra, estimular o aluno a pensar na sua aplicabilidade tanto em sala de aula quanto na vida real.

GUY BROUSSEAU E A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Para estruturar a sequência didática, optamos pelos estudos de G. Brousseau. Ele desenvolveu a teoria dos "Situações Didáticas" que descreve as etapas de aprendizagem matemática, desde a concepção até a consolidação de um conceito ou habilidade. Para Brousseau (1998), o ensino de matemática não deveria ser apenas uma transmissão de informações, mas sim uma experiência ativa para o aluno, em que ele pudesse construir seu próprio conhecimento matemático. Ele defendia a ideia de que a aprendizagem deveria ser construída em etapas, por meio de atividades que permitissem aos alunos experimentar e refletir sobre a matemática.

Uma situação didática, de acordo com Brousseau (1998), é uma atividade que permite aos alunos construir um conceito matemático, resolver um problema ou desenvolver uma habilidade específica. Cada situação didática é projetada para fornecer aos alunos os recursos necessários para explorar a matemática de forma significativa, o que inclui desde o uso de materiais didáticos até a utilização de jogos e atividades lúdicas.

Brousseau (2008) propõe um modelo composto de quatro fases para se resolver problemas: ação, formulação, validação e institucionalização. Também descreve situações didáticas e situações adidáticas que coexistem de forma harmônica, sem uma alterar a outra, mas se complementam. Nas situações adidáticas o professor atua como mediador e observador, permitindo que o aluno atue de forma autônoma, nesse momento o professor não mostra a sua intenção, ele elabora a atividade e remodela o meio para que o aluno alcance os objetivos. Na situação didática encontra-se ações tanto do professor quanto dos alunos, e o momento em que o professor apresenta os conteúdos formais e sociais de forma intencional e clara.

Assim sendo, se torna de suma relevância que no ato de planejar uma situação didática o educador detenha habilidades e competências para elaborar uma metodologia criteriosa para



que os objetivos almejados sejam de fato alcançados e se concretizem.

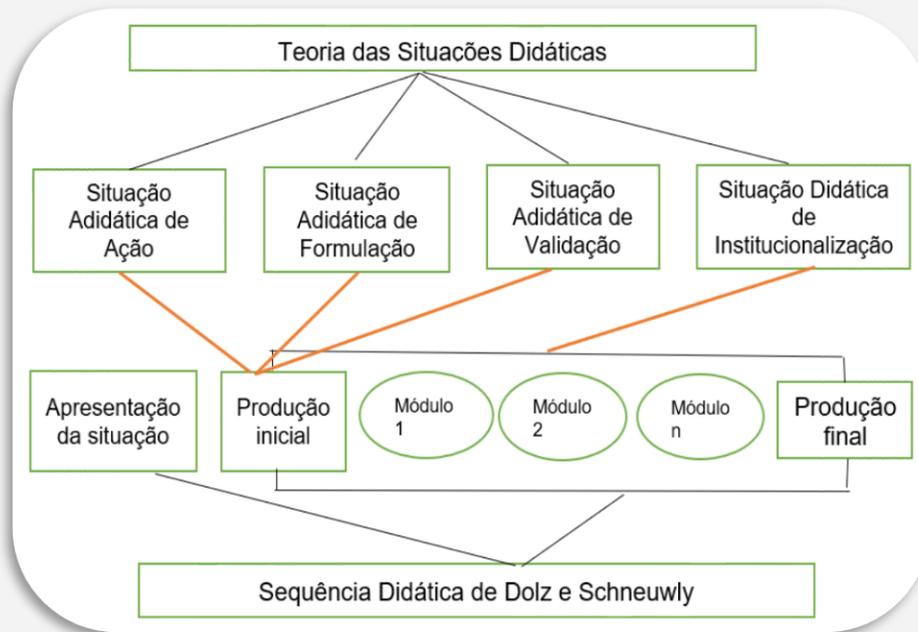
DESENHO EXPERIENCIAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para pensar, elaborar e organizar a sequência didática aplicada a partir dos estudos de Dolz e Schneuwly (2004) e, considerando as quatro fases da TSD de Brousseau (2008), se considerou as seguintes etapas.

- avaliação diagnóstica (resolução de problemas, simulações, análise de dados da turma). Para tal, precisamos desenvolver situações didáticas;
- planejar, a partir da análise da avaliação diagnóstica, uma variedade de atividades desafiadoras e com problemas diferenciados. São atividades voltadas para o aprofundamento proposto, por isso se faz necessário ir aumentando o nível de complexidade;
- organizar atividades práticas, lúdicas e com material concreto e diferenciado;
- propor investigações sobre os resultados encontrados nos cálculos e descobrir maneiras de resolvê-los;
- sistematização de todo conhecimento que foi produzido durante o processo, finalizando a sequência;
- a depender da atividade, estudar a possibilidade de um trabalho interdisciplinar, o que permitirá explorar o conhecimento globalmente.



FIGURA 1 – Junção da TSD e SD



Fonte: As autoras.

Esta seqüência é definida como um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas e avaliadas para ensinar um conteúdo etapa por etapa. As atividades envolvem processos de ensino e de aprendizagem, acompanhados pela avaliação. Se faz necessário que a realização dessas seja, preferencialmente, em duplas ou grupos, para que os alunos possam trocar conhecimentos e auxiliar uns aos outros.

Ao chegar à sala de aula, constatou-se que as prateleiras estão bagunçadas, com peças de jogos e do material dourado espalhados. Ao questionar os alunos do porquê da bagunça, referem que foram os estudantes do segundo ano, que estudam na mesma sala a tarde, que sempre deixam tudo jogado. A partir dessa fala dos alunos ficou estabelecido que:

Professora: “Vocês gostariam de ajudar os estudantes do segundo ano e organizar a sala?”

A maioria gostou da ideia e alguns passaram a propor soluções:

Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-20, e-rte331202422, 2024.



Aluna: “Vamos arrumar tudo e escrever um bilhete para eles deixarem tudo como encontraram”.

Aluno: “Tem que falar com a professora da turma, para mandá-los arrumar antes de irem embora”.

Aluna: “Ai gente, eles são pequenos, esquecem! Vamos arrumar sim professora”.

Professora: “E como vamos arrumar as peças nas prateleiras? Só empilhando?”

Aluno: “Pode ser, agrupando por tamanho, cor, tipo”.

Aluno: “Eles estragaram as embalagens, por isso deixam tudo solto”.

Professora: “Vocês podem construir caixas para organizar essas peças. Temos folhas de sulfite para isso, mas para evitar o desperdício vocês devem construir caixas como o maior volume possível, para acondicionar mais peças. Depois pensaremos em um material mais resistente para essas caixas, por isso, é muito importante também que vocês escrevam a expressão algébrica que forneça esse volume”.

Aluno: “Expressão algébrica é quando tem letra?”

Professora: “Seria uma expressão matemática que envolve letras, números e operações, o que me dizem? Vamos fazer?”

Alunos: “Vamos!”

Os diálogos acima expressam a necessidade dos alunos em participar do processo de construção do saber no ambiente de aprendizagem. Demonstram-se empáticos e colaborativos para auxiliar na organização da sala de aula. Uma turma, no geral, que tem por característica ser participativa e costumam demonstrar interesse em solucionar as atividades propostas. Para iniciar o trabalho, escrevi na lousa a síntese do problema proposto, conforme apresentado no quadro abaixo.

QUADRO 1 – Síntese do problema proposto

Construir uma caixa (sem tampa), utilizando uma folha de papel sulfite, do tipo A4 (cujas medidas são 297mm x 210mm), com o maior volume possível para descrever a expressão algébrica que forneça esse volume.

Fonte: As autoras.



Exposto o problema, cada grupo efetuou a leitura, a interpretação e procuraram estratégias sem a minha interferência. No primeiro momento, o qual Brousseau (2008) nomeia como Situação de Ação, o foco dos alunos foi na composição dos grupos, que sequencialmente recebeu uma quantidade de folhas de sulfite e começaram a pensar nas estratégias. Entre eles (grande grupo) surgiram falas como:

- Vamos fazer uma caixa só para o nosso grupo?
- Acho melhor cada um fazer uma, assim tem mais chance de alguém acertar.
- Qual será o melhor formato?
- Acho que deve ser parecida com uma caixa de sapato!
- Quem lembra como calcula o volume?
- Acho que eu lembro! Pega a caixa e multiplica o tamanho do comprimento pelo tamanho da largura e depois multiplica pela altura da caixa.
- É mesmo, comprimento x altura x profundidade!

A partir dos diálogos acima expostos, foi possível avaliar que a aluna que se lembrou da caixa de sapato, com formato de paralelepípedo, fez referência aos seus conhecimentos prévios. Noto que parte expressiva da turma lembrou do cálculo do volume de um paralelepípedo, não sendo necessário, nesse caso, propor uma atividade para que eles recordassem ou mesmo aprendessem sobre esse objeto de conhecimento. Por certo, um conteúdo aprendido e apreendido.

Brousseau descreve a Situação de Formulação, quando os alunos concordam que cada integrante do grupo faria sua caixa, as quais teriam tamanhos diferentes para, na sequência, poderem comparar com quem fez a caixa com o “tamanho” maior e, assim, descobrirem a que “cabia” mais. Observando a busca do entendimento na produção das caixas, os alunos passaram a determinar o tamanho do corte para cada um, fato esse que pode ser constatado a partir das falas selecionadas e citadas abaixo:

“Aqui nós faremos cortes nas laterais de diferentes medidas, eu com 3cm, ele com 5cm, ela com 3,5cm...”

“Para fazer uma caixa grande tem que recortar pouco papel”.

“Nããão, essa medida tá boa”, a professora não disse qual era o tamanho”.

“Faz um vinco aqui e depois dobra”.



“Vou dobrar só no comprimento”.
“Esse papel não ajuda muito”.
“É simples. O importante é fazer, garota.”
“Tá dando certo”.
“Nossa! Será que precisa colar as laterais?”.

Após a “construção” das caixas pelos grupos, cada um fez o cálculo do volume da sua caixa. Perceberam, ao comparar uma caixa com a outra, que nem sempre a que parecia maior ou mais alta era a que tinha o maior volume, momento esse que se torna possível explicar acerca da ocorrência da Situação de Validação, descrita por Brousseau (1996, p. 87), “validação é a demonstração dos argumentos utilizados na resolução do problema”. Para o autor, “o aluno não só deve comunicar uma informação como também precisa afirmar que o que diz é verdadeiro dentro de um sistema determinado”. Sobre o cálculo do volume os alunos, com foco na resposta consenso do grupo, assim se expressaram:

Aluno (Grupo 3): “Fiz um corte de 9cm, ficou bem alta, mas cabe menos que a dele que recortou 1,5cm!”

Professora: “Hum, e o que mais vocês observaram?”

Aluna (grupo 1): “Aqui fizemos com medidas diferentes, mas bem próximas, aparentemente parecem do mesmo tamanho, mas cada uma tem um volume diferente”.

Aluno (Grupo 6): “A minha caixa não deu certo!”.

Professora: E o que você acha que fez de errado?

Aluno (Grupo 6): “Achei que o certo era fazer uma altura maior que o comprimento, mas quando dobrei não formou uma caixa. Pode me dar outra folha para eu tentar de novo?”.

Professora: “Darei! E os outros grupos, o que me dizem?”.

Aluna (Grupo 4): “Nosso grupo usou medidas próximas umas das outras e também números decimais, as alturas ficaram menores pois a ideia era quanto menos papel tirar maior a caixa”.

Professora: “Então o que podemos concluir? É a maior altura, o maior comprimento ou a maior largura que vai determinar o maior volume?”

Aluna (Grupo 1): “Acho que é a escolha do corte”.

Professora: Concordam? Podemos fazer essa conclusão?

Aluna (Grupo 2): “Podemos dizer sim, parece que o que determina é o tamanho do corte mesmo!”

Aluno (Grupo 5): “Aqui no meu grupo, a caixa maior foi a dele, que recortou 3,8cm nas laterais”.

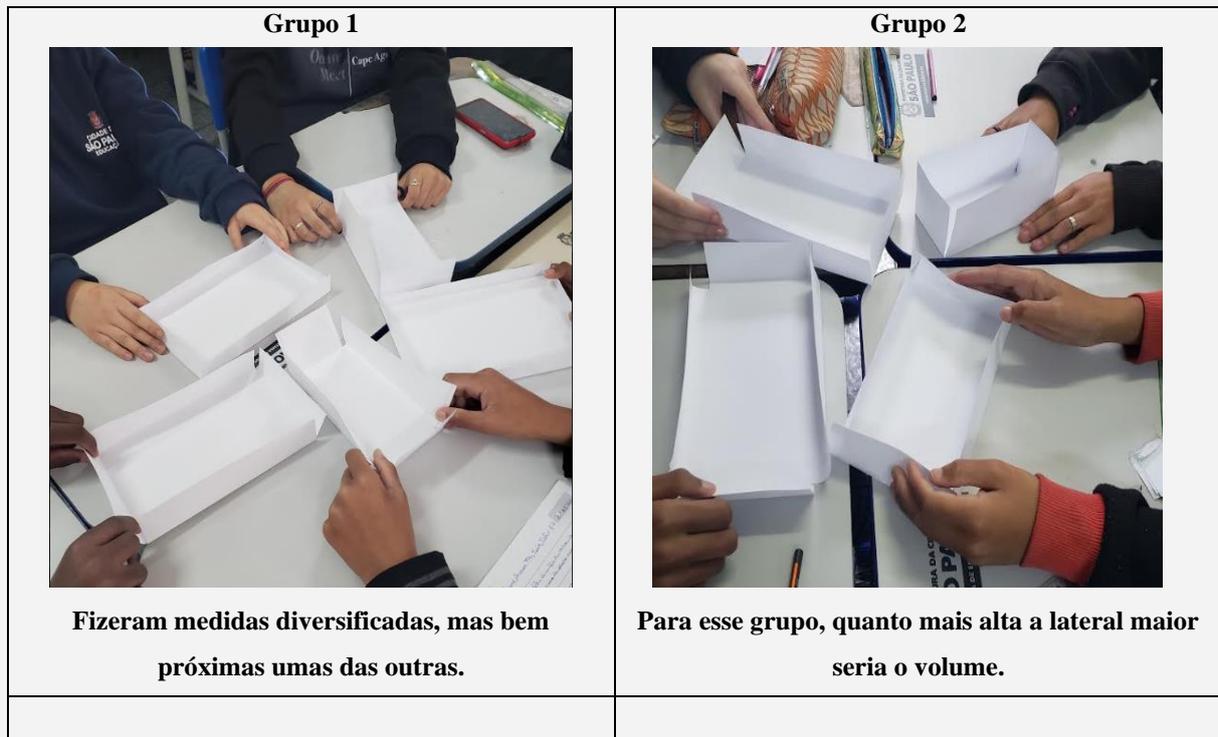


Nesse momento, solicitei a esse aluno que o grupo apontou, que descrevesse como produziu sua caixa:

Aluno (Grupo 5): “Usei a régua e comecei pelo comprimento que é o lado maior, esse aqui, (apontou), marquei 3,8cm de cada lado. Depois fui para a largura e também marquei 3,8cm de cada lado, recortei e dobrei”.

Todos quiseram informar, de forma espontânea, quem no grupo havia construído a caixa com maior volume, e assim, comparando com os outros grupos, encontrar a caixa com o maior volume da sala. Após essa situação, determinei para a aula seguinte, a institucionalização dessas informações trazidas pelos alunos, organizando todos os dados. As figuras abaixo mostram as caixas construídas pelos grupos, que Dolz e Schneuwly (2004) chamam de produção inicial.

FIGURA 2 – Produção inicial de cada grupo



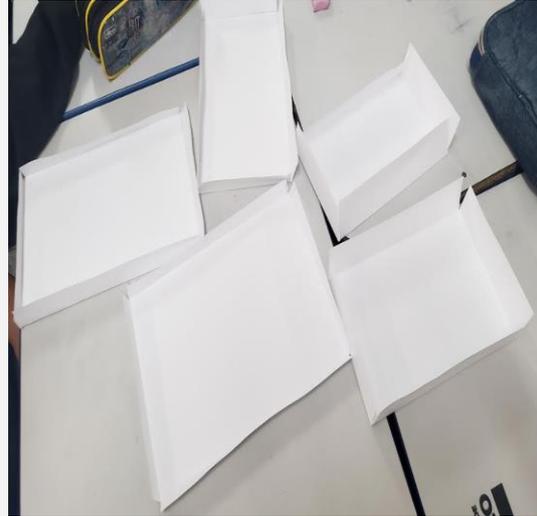


Grupo 3



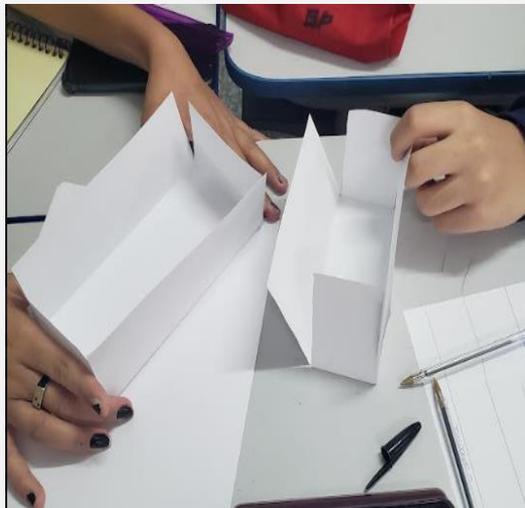
O grupo combinou de usar números inteiros e consecutivos como estratégia.

Grupo 4



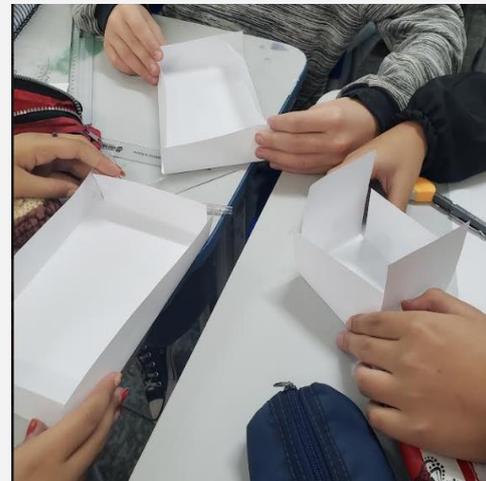
Esse grupo usou números decimais como medidas de corte.

Grupo 5



A estratégia também foi construir caixas com laterais altas.

Grupo 6



Este foi o único grupo em que um dos alunos não conseguiu formar uma caixa, pois deu valores diferentes para o corte horizontal e vertical.

Fonte: As autoras.

O objetivo principal dessa atividade inicial foi de proporcionar aos alunos o trabalho
Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-20, e-rte331202422, 2024.



com a linguagem algébrica (com relação ao tamanho do corte), assim como adquirirão uma compreensão da dependência entre duas variáveis e dentre elas qual é a variável dependente e qual a independente (ao determinar o volume da caixa de acordo com o corte considerado) e, assim, relacioná-las ao conceito de função.

O cálculo do volume, nesse caso, requereu o trabalho com números racionais. Devido ao tamanho da folha de sulfite A4 (297mm x 210mm), também era necessário fazer a conversão entre as medidas (de milímetros para centímetros), pois a régua utilizada como instrumento de medida é em centímetros. Necessidade esta não observada pelos grupos nesse primeiro momento, resultando em cálculos errados do volume das caixas que construíram, mas perceberam que para cada tamanho de corte que fizeram resultou em uma caixa diferente, constatado quando perguntei aos grupos:

Professora: “Quem gostaria de explicar como ‘pensou’ para construir a caixa?”

Aluno (Grupo 1): “Aqui cada um fez de um tamanho diferente professora”.

Aluna (Grupo 3): “Nós também! E anotamos em um papel à medida que cada um iria usar”.

(Grupo 4): “Eu pensei em fazer uma caixa bem alta, mas não ia ter muito comprimento, só altura, então fiz uma espécie de retângulo na base”.

Aluno (Grupo 6): “Professora, nós cortamos nos cantos uma medida igual em cada lado, mas ele cortou com medidas diferentes e não formou uma caixa quando subiu esses lados (apontou), então não deu para calcular o volume da caixa dele”.

Professora: “Quer dizer que as medidas recortadas na horizontal e na vertical devem ser as mesmas?”

Aluno (Grupo 6): “Sim! Não dá certo se cortar medidas diferentes, as laterais não se encontram em cima”.

Professora: “E qual foi a caixa com o volume maior?”

Os alunos apontaram dentro do grupo a que tinha o maior volume, depois compararam com as dos outros grupos. Não houve respostas e decidiu-se que era melhor buscar isso na próxima aula. Afinal, como preconiza Brousseau (2008), o professor deve conduzir os discursos para um processo que busque validar as soluções para um grupo, um aluno ou toda a turma.

O foco dessa atividade era alcançar a expressão algébrica do volume da caixa. Para isso,



foram necessárias 2 aulas, seguidas, de 45 minutos cada. Houve uma retomada da aula anterior, relembrando um pouco dos resultados da tabela construída com todos os valores encontrados e repassando que o corte ideal é o de 4cm. Foi solicitado aos alunos, em grupo, que refletissem sobre os cálculos que haviam realizado e pensassem em uma expressão algébrica para representar esse cálculo.

Os alunos iniciaram as discussões e na sequência revelaram suas ideias:

Professora: “Pessoal, alguém quer expor o que pensou?”

Aluno (Grupo 4): “Professora é só trocar o 4 por uma letra, nosso grupo chamou de x e ficou $29,7 - x - x$; $21 - x - x$ e x aí é só multiplicar”.

Professora: “E $-x - x$ como podemos representar? Alguém lembra?”

Aluna (Grupo 5): “ $2x$ ”

Aluno (Grupo 1): “Não! Acho que é $-2x$ eles são negativos”.

Aluno (Grupo 5): “Também acho que é $-2x$, quando usei o corte de 9cm de cada lado, tirei 18cm do total, então tem que tirar $2x$ e tirar é menos”.

Aluna (Grupo 2): “Eu pensei nas expressões algébricas que já tínhamos feito antes, sempre tem letras, então troquei o valor do corte pela letra e ficou $29,7 - 2x$ vezes $21 - 2x$ ”.

Professora: “Mas, quantas dimensões precisamos para calcular o volume?”.

Aluna (Grupo 2): “Ah é verdade, são três!”

Professora: “E qual foi a que faltou?”

Aluno (Grupo 2): “A altura, que é x. Então fica $29,7 - 2x$ vezes $21 - 2x$ vezes x”.

Professora: “Algum grupo pensou diferente?”

Aluna (Grupo 5): “Professora posso fazer na lousa o desenho que fizemos?”

Professora: “Claro!”

Aluno (Grupo 1): “O meu grupo pensou assim: pensando que não sabemos ainda o valor da letra, que também chamamos de x, nós calculamos $29,7$ vezes 21 e pegamos o resultado e subtraímos $4x$, ficando $623,7 - 4x$ ”.

Professora: “O que acharam da resolução desse grupo?”

Aluno (Grupo 2): “Acho que está errado, falta x aí!”

Professora: “O que fazer para ver se dá certo calcular assim como esse grupo fez?”

Aluna (Grupo 5): “No lugar do x coloca o 4 e calcula para ver se dá $1128,4\text{cm}^3$ ”.

Aluno (Grupo 6): “Mas não precisa só colocar o 4 no lugar do x, pode ser qualquer valor da tabela que nós fizemos, tem que dar o valor do volume que encontramos”.

Professora: “Isso mesmo! Calculem com o x igual a 4, só para conferirem”.

Aluna (Grupo 1): Ficou $623,7 - 16$, que é igual a $607,7$, deu errado!

Professora: “Muito bem pessoal! Vocês encontraram a expressão algébrica!”



Organizando o que me disseram, ficou assim: $V = (29,7 - 2X) \cdot (21 - 2X) \cdot X$, e o volume é máximo para $X=4$ ”.

Alcançado o objetivo proposto para essa sequência, que era a escrita da expressão algébrica para o volume da caixa e a percepção da dependência entre o corte feito nas laterais da folha e o volume da caixa, trabalhando assim a noção de função, passamos para a próxima etapa, a produção final. Nela os alunos retornam à produção inicial possibilitando que coloquem em prática as noções e os instrumentos elaborados, separadamente, nos módulos.

A proposta inicial desta experiência de aprendizagem era fazer com que os alunos auxiliassem na organização da sala de aula. Ao término da construção da caixa o resultado é o apresentado abaixo.

FIGURA 3 – Utilização das caixas para organizar a sala de aula



Fonte: As autoras.

Um dos grupos fez a comparação entre a caixa da produção inicial com a caixa da produção final.



FIGURA 4 – Comparação entre a caixa inicial e a final



Fonte: As autoras.

A troca de experiências obtida da parceria entre todos os envolvidos gerou efeitos importantes, tanto em sua autoestima quanto em seu desenvolvimento, o que afirma a explicação de Abdala e Moreno (2019, p. 4) para quem o ser humano vive uma “diversidade de configurações do conhecimento e do saber”. Portanto, torna-se necessário que o professor se reconheça como aquele que não somente mostra um determinado saber, mas que seja o mediador, tornando o estudante criador dos seus conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação dos alunos em sala de aula foi um fator importante para a qualidade do ensino e do aprendizado. Quando os alunos participam ativamente das atividades propostas pelo professor, há uma probabilidade maior de que eles compreendam e absorvam o conteúdo de maneira mais significativa.

Além disso, a participação dos alunos pode contribuir para o aumento da autoestima e da confiança deles. A melhoria nas relações interpessoais também contribuiu para o aumento da participação dos alunos. Quando os alunos se sentem seguros e confiantes em relação aos seus colegas e ao professor, eles podem se sentir mais à vontade para expressar suas ideias e opiniões em sala de aula.



Houve um envolvimento expressivo dos alunos com seus respectivos grupos com o propósito de solucionar o problema de desorganização gerado por estudantes do período vespertino.

A criação de um ambiente de aprendizagem colaborativa pode ajudar a reduzir a incidência de indisciplina. Isso pode incluir a realização de atividades práticas e interativas, o incentivo à participação dos alunos e a promoção do diálogo e da cooperação entre os alunos e o professor.

Nesse sentido, por meio da amorosidade foi possível olhar para os alunos participantes da pesquisa, acolher e compreender o saber que já traziam consigo no momento de desenvolver as atividades propostas, tornando possível igualmente perceber o quão haviam apreendido de saberes de séries anteriores.

À medida que essas estratégias foram integradas, foi possível observar uma melhora gradual no comportamento dos alunos. É importante ressaltar que a mudança não aconteceu de imediato sendo preciso ter paciência e perseverança para lidar com a indisciplina. No entanto, com o tempo e persistência, se criou um ambiente de aprendizagem saudável e produtivo para todos os envolvidos.

Houve mudanças prática pedagógica. Afinal, é comum que o trabalho como professor(a) provoque mudanças na postura e nos hábitos de quem exerce essa profissão. Afinal, a sala de aula é um ambiente desafiador e em constante transformação, que exige do professor uma série de habilidades e competências para lidar com as demandas dos alunos e do currículo escolar.

A experiência como professor também pode provocar mudanças na postura pessoal do profissional, como uma maior capacidade de empatia e compreensão, uma maior disposição para ouvir e aprender com os alunos e uma maior consciência sobre seu papel como educador e agente de transformação social.

Portanto, é natural que o trabalho como professor(a) provoque mudanças na postura e nos hábitos dos profissionais que exercem essa função. O importante é estar sempre aberto(a) ao aprendizado e à reflexão sobre sua prática pedagógica, buscando constantemente novas formas de se aprimorar e oferecer o melhor ensino possível para seus alunos.



REFERÊNCIAS

ABDALA, M. A.; SIQUEIRA, N. M. Fazer e pensar design em um mundo em transição: Decolonialidade e design como articulação simbólica. *In: CIDI - Congresso Internacional de Design da Informação; CONGIC - Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação. Anais [...].* São Paulo: Blucher, 2019, p. 2505-2510. ISSN 2318-6968. DOI 10.5151/9cidi-congic-6.0007.

AGUIAR, M. **O Percurso da Didatização do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental: uma análise a partir da Transposição Didática e de Teoria Antropológica do Didático.** São Paulo, 2014. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

BENATTI, K. A. **Álgebra-Definição.** 2012. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABpOYAJ/algebra-definicao>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: fev. 2022.

BRASIL. **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** v. 1. Brasília, DF: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. 1997. 126 p.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. *In: Didáctica das matemáticas*, Direção: Jean Brun. Coleção horizontes pedagógicos; Instituto Piaget, Lisboa, 1996. p. 45-87.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** São Paulo: Ática, 2008.

CAMPOS, M. A.; MAGINA, S. **Construindo significados para o x do problema.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita – elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona). *In: ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. (org.). Gêneros orais e escritos na escola.* Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 41-70.



GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. Porto Alegre, 2008. 118 f. Originalmente apresentada como dissertação de Mestrado, Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Física, 2008.

MACHADO, N. J. **Matemática e realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SESSA, C. **Iniciação ao Estudo Didático da Álgebra**: origens e perspectivas. São Paulo, SP, Edições SM, 2009.

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de La educación matemática crítica**. Bogotá: Una Empresa Docente, 1999.

TELES, R. A. de. **A Aritmética e a Álgebra na Matemática Escolar**. Educação Matemática em Revista, Ano 11, n. 16, p 56, maio de 2004.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. *In*: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). **As ideias da álgebra**. Traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.

SOBRE A AUTORIA:

[*] Mestre em Educação – Universidade Municipal de São Caetano do Sul -
<https://orcid.org/0000-0003-1311-427X> - shebonfim@gmail.com.

[**] Doutora em Comunicação e Semiótica – Universidade Municipal de São Caetano do Sul
e Universidade Presbiteriana Mackenzie - <http://orcid.org/0000-0003-4945-8752> -
mfrda@uol.com.br.

Submetido em: abril de 2023.
Aprovado em: junho de 2023.
Publicado em: janeiro de 2024.