

Teatro e História da Matemática: uma possibilidade para o ensino de funções e equações do segundo grau¹

Murilo Ferulio Gomes Tedesco², Jenifer Cassandra da Silva Oliveira³, Bruno Ferreira da Luz⁴, Fabiana Gerusa Leindeker Silva⁵

RESUMO

Pretende-se relatar uma prática que objetivou proporcionar a retomada de conteúdos matemáticos através da elaboração e apresentação de uma peça teatral com fantoches. A atividade foi desenvolvida com alunos do EJA de uma escola da rede estadual localizada em Osório, Rio Grande do Sul. Tal ação foi desenvolvida por bolsistas do Projeto Educação Matemática: produção e divulgação científica e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A peça teatral teve o intuito de contribuir com o ensino e a aprendizagem de equações do segundo grau por um viés histórico. O enredo do teatro incentivava o raciocínio matemático e cálculo mental por meio de interações com questionamentos feitos pelos personagens e consequente participação dos espectadores. Após a apresentação, atividades foram desenvolvidas referentes ao enredo do teatro. Com base na análise dessas atividades, nos depoimentos dos alunos e professores da escola, conclui-se que a ação foi positiva.

Palavras-chave: Linguagem matemática. Funções do segundo grau. Equações do segundo grau. História da matemática. Teatro.

¹ Projeto de extensão: "Projeto Educação Matemática: produção e divulgação científica", protocolo SIGProj N° 326488.1840.251848.06032019.

² Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Osório do IFRS. murilo.tedesco@hotmail.com

³ Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Osório do IFRS. jenifer.09.oliveira@gmail.com

⁴ Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Osório do IFRS. brunoferreiradaluz7@gmail.com

⁵ Mestre em Ensino de Matemática. Docente de Matemática Campus Osório do IFRS. fabiana.silva@osorio.ifrs.edu.br

Introdução

O relato de experiência que será apresentado é resultado de uma atividade desenvolvida por um grupo de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS - *Campus* Osório, que também são voluntários do projeto indissociável “Projeto educação matemática: produção e divulgação científica” e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A partir de reuniões com a coordenadora dos projetos, com o supervisor da escola e com os bolsistas e voluntários, foi estabelecido que seria trabalhado o conteúdo de funções e equações do segundo grau com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA), visto que os estudantes estavam apresentando dificuldades na aprendizagem destes conteúdos.

A partir dessa informação, iniciou-se o processo de pesquisa em revistas, jornais, livros, etc., ficando estabelecido que a estratégia a ser utilizada para promover uma ação que contribuísse com a aprendizagem desses conteúdos seria uma peça teatral.

Para a construção do enredo, os bolsistas realizaram leituras de trabalhos científicos a fim de terem subsídios para articular o ensino de equações do segundo grau com um teatro de fantoches. Ao optar por essa estratégia, os bolsistas tiveram o intuito de proporcionar uma aula lúdica aos alunos e que contribuísse para a compreensão dos conteúdos matemáticos em questão.

Teatro e História da Matemática: contribuições para a aprendizagem matemática

Optou-se por utilizar como recurso didático a representação teatral. Essa estratégia pode possibilitar que os discentes percebam um mundo matemático repleto de vida, sentimentos e ações, sendo capazes de se identificarem/reconhecerem nas situações vividas pelos personagens (VARGAS, 2007, p.2). O teatro também possibilita que os espectadores enxerguem o mundo a sua volta com divertimento e análises críticas (CARTAXO, 2001, p. 64).

Ao estruturar o roteiro do teatro sob um viés histórico, objetivou-se evidenciar que a matemática é uma construção humana, na qual é possível realizar comparações entre os processos matemáticos realizados no passado e no presente, permitindo que sejam desenvolvidos valores e atitudes mais favoráveis do aluno frente ao conhecimento matemático (BRASIL, 2002, p. 42).

Proposta e desenvolvimento da peça teatral

Para a elaboração do roteiro do teatro de fantoches, os alunos realizaram pesquisas e leituras de materiais científicos que utilizavam o teatro no Ensino de Matemática. Em uma dessas pesquisas, foi realizada a leitura do livro “Aritmética da Emília”, de Monteiro Lobato. O primeiro capítulo do livro aborda a ideia do personagem Visconde de ensinar as crianças a Matemática por meio de uma viagem ao País da Matemática. Partindo disso, os bolsistas decidiram que o enredo do teatro dar-se-ia a partir de uma viagem no tempo.

Os bolsistas e voluntários elaboraram a escrita do roteiro de forma cooperativa e colaborativa. Para isso, foi utilizada a plataforma *Documentos Google*, na qual todos os integrantes do projeto tinham acesso e puderam criar roteiros, diálogos e sugerir alterações. Por se tratar de um documento *online*, as edições realizadas poderiam ser vistas em tempo real.

Houve três encontros de três horas cada um, com a participação de todos os integrantes do projeto, nos quais foram realizados a leitura coletiva dos diálogos sugeridos e os ajustes finais do

roteiro. A peça teatral foi apresentada em agosto de 2019, no auditório do IFRS *Campus* Osório, tendo como público 23 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio EJA, e professores, técnicos e alunos do *campus* que foram prestigiar a atividade.

O teatro foi denominado “A viagem de João e Aninha pela História da Matemática” e conta com nove personagens: Aninha e João, crianças que estão estudando funções e equações do segundo grau; Blueman, o super herói; Pedro, o professor responsável pela viagem no tempo; um homem Babilônio, Bháskara, François, personagens que fazem parte da história da matemática; e, por fim, mãe Zéfa e pai Tobias, pais de João.

Na apresentação da peça, inicialmente João e Aninha estão jogando *Angry Birds* e Aninha percebe que as trajetórias percorridas pelos *birds* descrevem curvas similares às vistas na aula de matemática. As crianças notam que as curvas em questão são geradas por expressões que possuem o coeficiente da variável que está elevada ao quadrado negativo, pois as parábolas estão “voltadas para baixo”. Não possuindo certeza dessa conclusão, as crianças pedem ajuda ao super herói Blueman, que promete apresentá-los a um professor de filosofia que entende de matemática, o professor Pedro.

Com a chegada do professor Pedro, as crianças manifestam que também possuem dificuldades em determinar as raízes de uma equação de segundo grau. Diante disso, o professor promete apresentá-lhes uma das primeiras pessoas que resolveu um problema que envolvia equação de segundo grau.

Para isso, os personagens realizaram uma viagem no tempo, utilizando uma máquina do tempo. O primeiro local visitado pelos personagens foi a Mesopotâmia, onde encontraram um Babilônio que os indaga: *Babilônio - Estou a resolver um problema. Prestem atenção: “A superfície e a minha confrontação acumulei: obtive zero vírgula quarenta e cinco. Qual a confrontação?”*. As crianças não entendem essa fala, então o professor a traduz em uma linguagem mais contemporânea: - *Pedro: Adicionei a área e o lado de um quadrado: obtive 0,45. Qual o lado?”*. O professor Pedro destaca que estão aproximadamente no ano de 1900 a.C., e que nessa época problemas desse tipo já eram resolvidos. As crianças questionam se já era utilizada a “fórmula de Bháskara”, e se surpreendem no momento em que o professor revela que o matemático Bháskara ainda não havia nascido. O professor salienta que os babilônios não utilizavam fórmulas prontas, mas possuíam seus próprios métodos de resolução e os organizavam em tabletes, que são espécies de tábuas de argila.

O enredo segue com o intuito de explorar mais detalhes sobre a matemática mesopotâmica, salientando, por exemplo, que o sistema de numeração utilizado na época era sexagesimal posicional. Também é explorado, através dos diálogos, o método de completar quadrados utilizados pelos babilônios.

O segundo local visitado pelas crianças e pelo professor é a Índia do século XXI. Nessa cena, os personagens se encontram com o matemático Bháskara, que indaga Aninha: *Bháskara - Escute só menina: “A raiz quadrada da metade do número de abelhas de um enxame voou sobre um jasmineiro e oito nonos do enxame permaneceu atrás flutuando pelo céu; uma abelha solitária voa em torno de um macho que se encontra preso dentro de uma flor de lótus. Atraído pela fragrância, ele se deixou aprisionar na noite anterior. Diga-me, você que é a mais encantadora das damas, o número total de abelhas”*.

Nesse instante, o professor Pedro, através de questionamentos, guia as crianças a solucionarem a pergunta feita por Bháskara, dando os subsídios necessários.

Todas as cenas foram pensadas com um propósito. Nas viagens para a Mesopotâmia e para a Índia, os símbolos e a Linguagem Matemática são empregados para representar situações cotidianas observadas e vivenciadas pelos matemáticos. Para que o público conseguisse acompanhar o raciocínio matemático que os personagens estavam construindo, foram utilizados como recursos vídeos ilustrativos das situações que foram projetados (Figura 1) e tinham o objetivo de auxiliar no desenvolvimento dos cálculos realizados pelos personagens.



➊ **Figura 1.** Imagem projetada ilustrando o questionamento que Bháskara fez a Aninha. **Fonte:** Próprios autores (2018).

O terceiro local visitado é a França do século XVI, no qual as crianças descobrem que François, matemático considerado um dos inventores da Álgebra, introduziu a representação de vogais para incógnitas e consoantes para os coeficientes, transformando assim as ideias de Bháskara em equações algébricas e identificando uma fórmula para resolução baseada nos coeficientes da equação. Para finalizar a cena, o professor salienta para as crianças que a convenção atual de usar as últimas letras do alfabeto para indicar as incógnitas e as primeiras para as constantes foi introduzida por Descartes em 1637.

Ao retornarem para o espaço temporal em que vivem, na próxima cena, surge mãe Zéfa com a seguinte fala: *Zéfa - Acooorda João!* Nesse instante, João percebe que estava dormindo e que a viagem no tempo realizada era um sonho.

Na próxima cena surge Tobias, pai de João, que é vendedor de pipocas e manifesta estar com dificuldades para encontrar o valor que maximize a receita na venda das pipocas: *Tobias - Olha só, quero obter o maior lucro possível. Mas se eu cobrar R\$ 4,50 pela pipoca, não vendo nenhuma! No dia em que cobrei R\$ 3,50 pela pipoca, vendi 20 saquinhos, obtive uma receita de R\$ 70,00. Já no dia que cobrei R\$ 1,50, vendi 60 saquinhos e obtive uma receita de R\$ 90,00.* João explica ao seu pai que acredita que os conhecimentos de funções e equações do segundo grau podem auxiliar na realização de uma projeção para encontrar o valor que deve ser cobrado pelas pipocas a fim de maximizar a receita. Os personagens solicitam auxílio dos estudantes espectadores para encontrar esse valor, despedem-se, agradecem a ajuda obtida no decorrer da encenação e encerram a peça teatral (Figura 2).



➋ **Figura 2.** Personagens João, mãe Zéfa e pai Tobias se despedindo do público. **Fonte:** Próprios autores (2018).

A tarefa proposta após a apresentação teatral abordava questões de interpretação e cálculo utilizando funções e equações do segundo grau. As questões eram divididas em um breve questionário sobre a peça, situações que exploravam os diálogos realizados entre os personagens do teatro e uma questão que tinha o intuito de ajudar o pai Tobias a maximizar a receita obtida na venda de pipocas. Para a realização dessas atividades, os estudantes espectadores contaram com o auxílio dos bolsistas e voluntários para esclarecer as dúvidas.

Resultados e conclusões

Essa ação, no formato de peça teatral de fantoches, possibilitou aos estudantes espectadores uma atividade dinâmica e atrativa sobre os conteúdos de funções e equações do segundo grau, explorando também alguns aspectos históricos que objetivaram orientar os alunos, auxiliando-os a compreender melhor os conteúdos abordados e suas origens. Ademais, a ação foi oportuna aos bolsistas e voluntários integrantes do projeto, que tiveram a oportunidade de planejar e desenvolver uma prática docente buscando a superação de problemas no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para sua formação inicial.

Os estudantes interagiram ativamente com os personagens no decorrer da apresentação teatral. No trecho em que os personagens solicitam ajuda para determinar o valor que maximiza a receita da venda de pipocas do pai Tobias, foi de consenso dos espectadores que as informações trazidas no enredo eram suficientes para determinar a função 'receita'. A seguir será explicitado um momento de interação entre os personagens e os estudantes.

Personagem João: - *Como podemos descobrir o valor que maximiza a receita obtida pelo pai Tobias na venda de pipocas? Vocês têm alguma ideia amiguinhos?*

Aluno A: - *Como sabemos que quando o pacote de pipocas custa R\$ 4,50 o pai Tobias não vende nenhum, quando o pacote de pipocas custa R\$ 3,50 pai Tobias obtém uma receita de R\$ 70,00, e quando o pacote de pipocas custa R\$ 1,50 a receita obtida é R\$ 90,00, podemos escrever uma função do segundo grau.*

Personagem João: - *Exato! Para determinar uma função de segundo grau é necessário termos quantas informações?*

Vários alunos: - *É necessário termos 3 pontos.*

Após estes diálogos, foi determinado a função de segundo grau que expressava a receita da venda dos pacotes de pipoca. A seguir serão explicitadas as interações obtidas quando os estudantes foram questionados de qual forma poderia ser determinado o valor que maximiza a receita.

Aluno B: - *Podemos testar valores.*

Personagem João: - *Mas como teremos a certeza que o valor encontrado é realmente o que gera receita máxima?*

Aluno C: - *Realizando vários testes.*

Aluno D: - *Mas acho que teríamos que verificar muitos valores, não é?!*

Personagem João: - *Não esqueçam que determinar o valor que maximiza a receita é o mesmo que determinar qual é a maior imagem que a função pode atingir.*

Aluno E: - *Ah, então o valor máximo da receita é o "y" do vértice?*

Personagem João: - *Exatamente! Muito bom, amiguinhos.*

Após esses diálogos, os personagens e os estudantes puderam concluir que a receita é máxima quando cada pacote de pipocas é vendido a R\$ 2,25.

Ao realizar uma breve leitura das atividades realizadas pelos alunos após o teatro, pode-se notar que a ação foi benéfica aos estudantes, pois a grande maioria deles conseguiu responder aos questionamentos de forma correta e coerente. A seguir serão explicitadas algumas respostas dos

alunos ao primeiro questionamento da lista de atividades, que solicitava que eles falassem sobre o teatro assistido.

Aluno F: *“Achei o teatro muito divertido. É uma maneira bem legal e diferente de aprender matemática”*.

Aluno G: *“O teatro foi muito interessante porque me mostrou que a matemática está em várias coisas e que algumas coisas que estudamos foram descobertas e eram utilizadas há muito tempo atrás”*.

Aluno H: *“Eu não tinha entendido muito bem as equações do segundo grau e as funções do segundo grau, mas agora eu vi que elas não são tão complicadas e que aparecem em vários lugares”*.

A partir das análises realizadas nos materiais aplicados ao final da peça com os estudantes, das declarações dos professores da escola, que assistiram ao espetáculo, e dos relatos dos integrantes do projeto, concluímos que o espetáculo alcançou os objetivos propostos, tais como promover a reflexão e o raciocínio matemático dos alunos através da interação, e fomentar a compreensão da importância histórica dos conceitos matemáticos e da linguagem matemática presentes no cotidiano.

Tendo em vista os resultados citados, nas semanas seguintes ao espetáculo, os bolsistas iniciaram a produção de novos roteiros que explorassem outros conteúdos matemáticos, buscando assim colaborar para a melhor utilização do teatro como recurso didático no ensino e aprendizagem da matemática. ■

Referências

BRASIL, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2002.

CARTAXO, C. **O ensino das artes cênicas na escola fundamental e média**. João Pessoa: Carlos Cartaxo, 2001.

LOBATO, M. **Aritmética da Emília**. 28.ed. Ilustr. Manoel V. Filho. São Paulo: Brasiliense, 1994. SILVEIRA, E.; MARQUES, C. **Matemática: compreensão e prática**. São Paulo: Moderna, 2008.

VARGAS, M. A.; GUTIÉRREZ, G. C.; ALFARO, Y. R. **“El teatro como herramienta metodológica en la Enseñanza de la Matemática”**. Anais do V Congresso sobre Enseñanza de la Matemática. Costa Rica, 2007.