



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



A FUNÇÃO POLINOMIAL DE 2º GRAU A PARTIR DE EXPERIMENTOS: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Tanise da Silva Moura

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
silvatanise18@gmail.com*

Ivana Leticia Damião

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
ivanacr727@gmail.com*

Lucas Ariel Webler

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
lucas.webler9@gmail.com*

Vanessa Volkweis Rodrigues

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
volkweisvanessa@gmail.com*

Ma. Mariele Josiane Fuchs

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
mariele.fuchs@iffarroupilha.edu.br*

Dra. Julhane Alice Thomas Schulz

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/Campus Santa Rosa
julhane.schulz@iffarroupilha.edu.br*

Eixo Temático: Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: Relato de Experiência

Resumo

O presente trabalho decorre da experimentação de uma proposta de ensino realizada por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Municipal de Ensino do município de Santa Rosa/RS. Tendo como tema a Função Polinomial de 2º Grau, objetivou-se propiciar o entendimento gráfico da referida função por meio de experimentos envolvendo o lançamento de foguetes caseiros, os quais tinham propulsão de vinagre, bicarbonato de sódio, H₂O e Oxigênio. Entende-se que atividades envolvendo o uso de experimentos se fazem potenciais no processo de aprendizagem da Matemática dependendo da proposta pedagógica do professor. Para os alunos, estas atividades práticas proporcionam entusiasmo, pois possibilita a visualização de conceitos trabalhados em sala de aula de forma totalmente diferente da convencional. A partir da prática evidenciou-se que os alunos perceberam a trajetória que o foguete percorria ao ser lançado, assemelhando-se a representação de uma parábola, determinando assim, suas raízes conforme o ponto de partida e de chegada do foguete e o vértice como a altura máxima atingida. Podemos perceber que esta prática pedagógica cativou os alunos, sendo estes instigados a perguntar, colocar em prática conhecimentos até então estudados apenas na teoria. Salienta-se que a Matemática está presente em nosso cotidiano e é necessário que sejam apresentadas aos alunos suas aplicabilidades, para que não seja considerada apenas um conteúdo que envolve números e teorias distantes do contexto real.

Palavras-chave: Experimentação. Foguete. Educação Matemática. Formação de Professores.

1 Introdução

Ao longo do tempo, os alunos vêm encontrando dificuldades em relacionar conteúdos matemáticos com o seu cotidiano. A matemática é caracterizada como uma disciplina de difícil compreensão, o que a torna desinteressante. Aulas tradicionais, que não estimulam o pensar, o representar e a debater ideias, já não condizem com o perfil das crianças/jovens dessa nova geração.

No entendimento de Fiorentini e Miorim (1990, p. 1) “as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina”. Por outro lado, também pode se encontrar professores com formações anteriores às novas propostas curriculares e, por vezes, desprovidos de uma formação continuada condizente com o contexto atual do ensino.

Com o propósito de instigar os alunos para o processo de aprender Matemática, mais especificamente a Função Polinomial do 2º Grau, foi desenvolvida uma prática pedagógica com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de ensino, a partir de experimentos. Foi realizado o lançamento de um foguete caseiro, impulsionado mediante a reação química entre o bicarbonato de sódio e vinagre, com o objetivo dos alunos visualizarem a trajetória percorrida pelo mesmo, bem como de um foguete impulsionado pela força do oxigênio e água, exigindo o raciocínio para a representação da situação visualizada e a troca de ideias em grupo para a sistematização das observações e análises.

Sendo assim, o trabalho aqui apresentado consiste em um relato de uma oficina pedagógica embasada em experimentos, realizada pelos bolsistas de iniciação à docência do PIBID, do Subprojeto Multidisciplinar do IFFar/*Campus* Santa Rosa. Vale ressaltar que a proposição do uso de materiais didáticos, os foguetes, foi realizada para que os alunos compreendessem os conceitos de Função Polinomial de 2º Grau por meio de uma atividade prática que os permitisse visualizar/perceber a aplicação dos mesmos em situações fora da sala de aula.

2 A Experimentação como Metodologia

Experimentar é algo próprio da natureza humana e por esta razão as crianças se expõem aos perigos sem medo, jovens testam seus limites e os adultos já experienciam para ampliar seus saberes sobre diferentes assuntos de seu interesse. É notável também a potencialidade do uso de metodologias que influenciam e melhoram o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática. Uma das metodologias que foge da forma tradicional e trabalha com algo próprio do ser humano, é a metodologia de experimentação.

Dentro da área científica conhecida como método experimental, autores como SANTOS e PARRA FILHO trazem uma definição que mostra como é na teoria o método que é aplicado na prática como metodologia de experimentação dentro de sala de aula:

O método experimental (experimentação) é o estudo de um fenômeno provocado artificialmente no sentido de se verificar uma hipótese. Ao contrário do observador, que não deve ter ideias preconcebidas do fato observado, pois tem um papel passivo no processo, o experimentador será acima de tudo o elemento ativo, agindo conforme a hipótese. (SANTOS, PARRA FILHO, 2017).

O método experimental consiste em submeter um objeto de estudo em diferentes variáveis, em condições controladas e conhecidas. Este tipo de estudo, adaptado para dentro de sala de aula em forma de metodologia pode resultar em grandes descobertas e análises significativas dos próprios alunos, trazendo estudos ainda mais profundos, além de trabalhar com diferentes habilidades deles.

O uso da metodologia de experimentação depende muito da proposta pedagógica do professor para o ensino de Matemática, visto que as concepções dos professores sobre o que é aprender, influenciam na efetivação do processo de experimentação. Estudos mostram que em aulas de Matemática onde o professor utiliza apenas recursos didáticos limitados, como livro didático e quadro negro, poderão não promover uma aprendizagem significativa.

A tarefa docente consiste em trabalhar o conteúdo científico e contrastá-lo com o cotidiano, a fim de que os alunos, ao executarem inicialmente a mesma ação do professor, através das operações mentais de analisar, comparar, explicar, generalizar, etc., apropriem-se dos conceitos científicos e neles incorporem os anteriores, transformando-os também em científicos constituindo uma nova síntese mais elaborada (GASPARIN, 2002, p. 58).

Portanto, faz-se necessário que o professor seja o mediador no decorrer dessas atividades, e que os alunos possam ser os construtores de seus conhecimentos para que haja

uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, Poletti (2001) enfatiza que a realização de atividades práticas é de fundamental importância no processo de ensino aprendizagem, fazendo com que o aluno aprenda, compreenda e fortaleça o conhecimento.

Em aulas experimentais, o professor precisa ter um papel questionador, fazendo provocações, problematizando diversas situações e, com isso, estimulando os alunos a argumentarem e apresentarem suas ideias, descobertas e conclusões. Estas discussões vão ao encontro do entendimento de Rosito (2003, p. 201) ao afirmar que

(...) as atividades são organizadas a partir de conhecimentos prévios dos estudantes, sendo os experimentos desenvolvidos na forma de problemas ou testagem de hipóteses. Nessa concepção, o conhecimento é entendido como construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Desse modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão.

Para os alunos, estas atividades práticas proporcionam entusiasmo, pois possibilitam a percepção do conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula de maneira totalmente diferente da forma convencional. E para este tipo de trabalho não são necessários equipamentos sofisticados e modernos, pois como afirmam Rosito (2000) e Carvalho et al. (2009) é possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo.

Certamente, as habilidades necessárias para o desenvolvimento do espírito investigativo nos alunos não estão associados a laboratórios modernos e equipamentos sofisticados. Experimentos simples, com materiais alternativos podem levar o aluno a importantes descobertas quando bem planejados. Cabe ao professor propor experimentos que possam ser realizados com estes materiais de baixo custo para ampliar a criatividade e o raciocínio matemático dos alunos.

3 Discussão dos resultados

Objetivando a visualização, representação e exploração conceitual da parábola de uma Função Polinomial de 2º Grau, por meio do lançamento de um foguete, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, a oficina pedagógica foi desenvolvida em um encontro ao ar livre, nas imediações do IFFar/Campus Santa Rosa. Nesta oficina foram realizadas experiências de lançamento de foguetes caseiros para que observassem sua trajetória e relacionassem com os conceitos de função quadrática que estavam sendo estudados.

No primeiro momento, os alunos foram direcionados ao Laboratório de Matemática, realizou-se a retomada dos conceitos através de um gráfico que foi representado no quadro. A partir dele, os alunos, em conversa com os bolsistas, descreveram a equação geral da função e equação de 2º Grau, bem como a fórmula de Bhaskara que utilizam para cálculo das raízes de uma equação. Este momento foi de grande valia, pois conseguiram rever a função e a equação representadas pelos bolsistas e estavam mais concentrados na busca por relacionar os conceitos matemáticos durante os experimentos.

No estacionamento da instituição, antes de iniciar a atividade, foi explicado aos alunos como funcionava e o porquê da mistura do vinagre com o bicarbonato de sódio, afinal a reação entre os dois elementos faziam o foguete “voar”. A Química poderia explicar este fato para a reação do foguete voar, visto que o vinagre é um ácido acético misturado com água que misturado com o bicarbonato de sódio gera várias substâncias, sendo uma delas o gás carbônico. O gás carbônico ocupa muito mais espaço do que as outras substâncias presentes dentro da garrafa pet, assim, formam uma pressão sobre a rolha que veda o litro, fazendo com que ela saia. Com a rolha fora do foguete, a mistura de substâncias de vinagre e bicarbonato de sódio que sai o empurra na direção contrária que ela corre, conhecida também como a Lei da Ação e Reação da Física.

Depois da explicação de como funciona a reação, os alunos realizaram o experimento em grupos. A turma foi organizada em três grupos de 3 componentes acompanhados pelos bolsistas para auxiliar na experiência com o primeiro foguete. Eles tinham que confeccionar as buchinhas de bicarbonato de sódio, preparar o foguete “para voar”, observar a trajetória do foguete e medir o quanto ele percorreu utilizando uma malha quadriculada fixada em uma parede e fita métrica.

Figura 1: Alunas confeccionando o material para lançamento do foguete.



Fonte: os Autores (2019)

A partir deste experimento, os alunos perceberam a trajetória que o foguete percorreu ao decolar, assemelhando ele a uma parábola, determinando também suas raízes e seus vértices pela situação de que a saída e a chegada do foguete serem as raízes e a altura máxima que ele atingiu ser o vértice. Medindo com uma fita métrica, conseguiram medir a distância percorrida pelo foguete, além da altura que havia alcançado.

Depois de toda explanação com o primeiro foguete, em um segundo momento, um pouco mais longe de movimentação de pessoas e de carros, foi apresentado aos alunos um foguete que “voava” pela propulsão do H₂O e de oxigênio, proporcionado por uma bomba de encher pneu de carros, colocado dentro da garrafa. Foi explicado aos alunos que a reação deste foguete para voar acontecia a partir de um sistema de tubos de PVC fechados e montados na superfície do chão, que faziam com que o ar, na qual era proporcionada aos tubos que estavam interligados formando uma rede fechada, aumentasse a pressão na garrafa pet com a água. Esta pressão era mantida presa por uma luva, que no momento que a garrafa pet estivesse com a pressão alta, era puxada com a função de um gatilho, para que se soltasse a pressão e fizesse com que o foguete voasse muito mais rápido e distante.

Quanto mais pressão se colocava dentro da garrafa pet, maior era a distância de deslocamento do foguete. Este foguete desenhava uma curva, dada pela inclinação de 45° graus do tripé. Foi perceptível que os alunos conseguiram perceber a trajetória do foguete como uma parábola, frisando que sua forma parabólica era diferente da anterior e que sua velocidade era maior em virtude da pressão armazenada na garrafa pet.

Figura 2: Preparação do foguete de H₂O e Oxigênio



Fonte: os Autores (2019).

Após às experimentações nos espaços externos da instituição, já no Laboratório de Matemática, os alunos receberam uma folha para responder questões relacionadas à atividade com os foguetes. A partir dos resultados obtidos através das medições realizadas durante os experimentos e das respostas para algumas perguntas, precisavam determinar a Função Polinomial de 2º Grau representada pela trajetória dos foguetes. Vale dizer que as questões encaminhadas foram: 1) Esboce a trajetória realizada pelo objeto em um gráfico cartesiano por meio de três pontos; 2) A trajetória percorrida pelo foguete é uma?; 3) Qual a distância entre a saída do foguete e a chegada deste ao chão?; 4) Qual o ponto mais alto que o foguete atingiu? Como este ponto é chamado na representação gráfica? É classificado como ponto de máximo ou de mínimo?; 5) Determine a função polinomial de 2º grau do gráfico esboçado e escreva se sua função é completa ou incompleta; 6) Escreva o sinal de < ou > para as sentenças em relação ao delta, as incógnitas de a, b e c ao zero.

No decorrer dos momentos da oficina percebeu-se que os alunos estavam motivados para a realização das atividades propostas, demonstrando cooperação em grupo, conhecimento de como esboçar um gráfico e o entendimento dos principais elementos matemáticos que determinam seu comportamento. Por meio de uma retomada da atividade, realizada de modo oral, evidenciou-se que os alunos conseguiram compreender conceitos abordados na oficina através das experiências realizadas pelos bolsistas, sendo ressaltada a importância de atividades diferenciadas e em espaços externos à sala de aula.

4 Considerações Finais

O presente trabalho proporcionou aos alunos experiências que exigiram cooperação e interações para realizar os experimentos com os foguetes, além de ser observado também que a proposta teve o objetivo principal de propiciar o entendimento gráfico da referida função por meio de experimentos envolvendo o lançamento de foguetes caseiros alcançado com sucesso, e que a escolha metodológica para a atividade proporcionou uma aprendizagem significativa para os alunos.

Notou-se que esta escolha metodológica cativou os alunos para o processo de aprendizagem, sendo estes instigados a perguntar, colocar em prática conhecimentos até então estudados na teoria. A matemática está presente em nosso cotidiano e é necessário que seja apresentada aos alunos da forma como realmente se encontra, fazendo-os perceber suas aplicações em situações reais.

Além disso, percebeu-se o quanto é necessário um planejamento condizente com o espaço e tempo que se dispõe, pois o último momento dos registros poderia ser muito mais explorado se houvesse um tempo maior para isso. Lembrando que os registros dos alunos oportunizam o professor avaliar sua aula e vislumbrar possíveis dúvidas que ainda possam estar se tornando obstáculos na aprendizagem do conteúdo em foco.

Dessa forma, o desenvolvimento dessa oficina proporcionou, para professores em formação inicial, a percepção de que atividades assim precisam ser mais desenvolvidas nas aulas de Matemática, afinal cativam os alunos, permitem que eles confeccionem materiais de fácil acesso e coloquem em prática conhecimentos construídos durante as aulas. É uma oportunidade de mostrar a eles que Ciências e Matemática andam lado a lado, assim como demais áreas de conhecimento trabalhadas na escola.

5 Referências

FIorentini, D.; Miorim, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática.** 1990. Disponível em: <<http://www.drbassessoria.com.br/1UmareflexaosobreousodemateriaisconcretosejogosnoEnsiNotaMatematica.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

GASPARIN, J. L.: **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.** Campinas: Autores Associados, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2008.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 2009.

POLETTI, N; **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental.** 26ª ed. São Paulo: Ática, 2001.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p.195 – 208.

SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. **Metodologia Científica.** 2ªed. São Paulo. Cengage Learning, 2012.