



CATAPULTAS E O ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DE ENSINO UTILIZANDO A FERRAMENTA TRACKER

Categoria: Ensino Fundamental - Anos Finais

Modalidade: Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos

PALMERO BRIGO, Camilla; BORTOLINI PACHECO, Sofia; POZZADA DOS SANTOS, Jaqueline

Instituição participante: COLÉGIO ESTADUAL COMENDADOR SOARES DE BARROS - AJURICABA/RS

INTRODUÇÃO

O componente de Práticas Experimentais em Matemática do Ensino Fundamental em tempo integral visa a promover uma abordagem dinâmica e experiencial para o ensino da Matemática. O componente tem a premissa de oportunizar ao estudante experiências práticas para aplicar o letramento matemático, a partir da articulação das habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de forma que estabeleça conjecturas, formule problemas e resolva-os nos diversos contextos, a partir do uso de conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, EFTI Ementas - 2024).

A Matemática é uma ciência que utiliza atividades experimentais para o estudo dos fenômenos naturais. O estudo de equações e funções são conceitos estruturantes, de acordo com o Referencial Curricular do Estado do Rio Grande do Sul no processo de ensino-aprendizagens de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A utilização de práticas a partir da construção pelos estudantes faz com que o alunos fiquem envolvidos em atividades de interação, socialização, estimulando a criatividade, bem como um desafio para aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula, aliado a teoria, além de estimular a curiosidade científica.



Através das réplicas de catapultas (armas medievais) podem ser trabalhados diversos conceitos de mecânica, como por exemplo, lançamento oblíquo, velocidade, aceleração e gravidade. Poderiam ser analisados outros aspectos como torque, força elástica, trigonometria a partir das angulações formadas nos lançamentos, medidas de tempo e distância.

Há alguns trabalhos publicados que utilizaram experimentos com catapultas medievais, porém com outros objetivos e outros tipos de materiais utilizados na construção, diferentes desta proposta. A proposta desse experimento demonstrativo prevê o envolvimento dos estudantes desde a construção até a sua utilização.

O uso das tecnologias digitais é utilizado para auxiliar nas medições. Para isto, foi utilizado o software de livre distribuição “*Tracker Video Analysis and Modeling Tool*” – ligado ao projeto *Open Source Physics*. O software Tracker possibilita a coleta de dados experimentais, que dificilmente seriam captados pela medição tradicional, permite também realizar a análise de vídeos, possibilitando o estudo de diversos tipos de movimentos a partir de filmes feitos com câmeras digitais ou webcams e computadores comuns. (Oliveira, 2011).

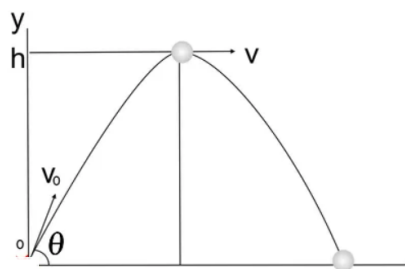
O presente relato de experiência é resultado de um trabalho desenvolvido pelos 22 alunos de uma turma do 9º ano do ensino fundamental em tempo integral de uma escola estadual do município de Ajuricaba - RS, no segundo trimestre letivo do ano de 2024 na disciplina de Práticas Experimentais de Matemática. A premissa deste projeto foi possibilitar aos estudantes reconhecer a aplicabilidade do conceito de equações do 2º grau no cotidiano. Assim, objetiva-se nesta escrita apresentar entendimentos significados pelos estudantes acerca do conceito de equações do 2º grau a partir da construção de catapultas.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento da atividade os alunos foram organizados em grupos de 3 ou 4 estudantes. Num primeiro momento os alunos assistiram um vídeo que esclarecia o trajeto do projétil lançado pela catapulta (lançamento oblíquo) e sua relação com a equação de 2º grau. Após a turma pesquisou modelos de catapulta para começar seu projeto (esboçado no papel). Num próximo momento os grupos iniciaram a construção das catapultas, as quais foram feitas de retalhos de tábuas e materiais recicláveis. Paralelamente a isso, os grupos iam absorvendo conhecimentos com o ferramenta *Tracker* o qual iriam utilizar para calcular a equação de segundo grau de cada lançamento (Figura 1).

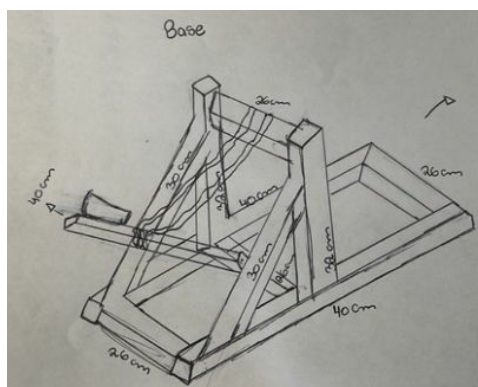


Figura 1. Função quadrática



Finalizadas as construções das catapultas, os grupos escolheram um espaço no qual gravaram o vídeo de cada lançamento feito de seus projéteis (bola de tênis). Após, utilizaram o programa Tracker para informar o modelo de função de segundo grau que cada lançamento criou. Após os estudos realizados, os grupos foram organizados para apresentar aos alunos do 8º ano e 1º série do ensino médio da escola os projetos. Primeiramente, os alunos foram instruídos a apresentar os conceitos e os esboços das catapultas escolhidas (Figura 2).

Figura 2. Modelo de esboço apresentada por um grupo de alunos



Fonte: Acervo pessoal dos alunos

Dentre as catapultas apresentadas pelos grupos estão a balista, que foi criada pelos gregos no século 8 a.C, é a mais antiga arma de cerco da história, seu nome é derivado de ballistes, que significa “jogar”. Já a catapulta estilo mangonel foi criada pelos romanos por volta de 400 a.C, com a destruição semelhante a balista, seu nome é derivada da palavra manganon que significa “motor de guerra”. Ainda, a trebuchet, que é uma arma de cerco inventada na China aproximadamente em 400 a.C. Também chamada de Trabuco ou Trabuco de contrapeso. A Figura 3 apresenta alguns momentos registrados na construção dos modelos de catapultas descritos.



Figura 3. Registros dos alunos na construção das catapultas



Fonte: Acervo pessoal dos alunos

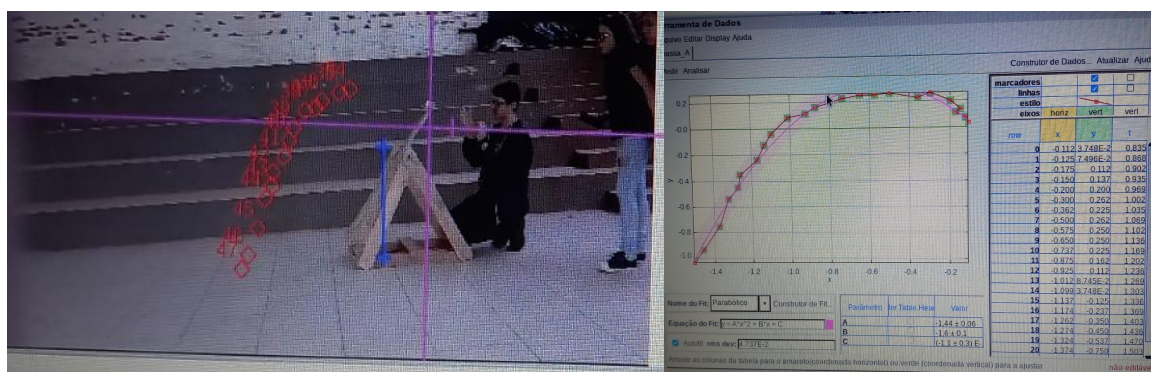
Independente da catapulta escolhida, a relação entre ela e o conceito de equações do 2º grau viabilizam o mesmo entendimento, uma vez que a trajetória percorrida pelo projétil tem comportamento parabolóide, descrevendo uma parábola com concavidade voltada para baixo.

Uma equação do segundo grau tem uma variável multiplicada por si mesma ao quadrado e pode conter somado junto a ela a variável multiplicada por algum número, ou ainda, apenas um número simples. Em sua forma mais simplificada, a equação aparece equivalente a zero, conforme vemos abaixo. Diz-se que as raízes da equação são aqueles valores para x que satisfazem essa igualdade.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Para representar em uma parábola a trajetória do projétil lançado por uma catapulta os alunos utilizaram como recurso o programa *Tracker* (Figura 4), um software de análise de vídeo, que marca a posição de um objeto em todos momentos de seu deslocamento, e assim descreve matematicamente a sua movimentação.

Figura 4. Utilização do programa *Tracker* pelos alunos



Fonte: Acervo pessoal dos alunos



A ferramenta *Tracker* é online e, a partir do vídeo inserido no programa e posterior comandos, é construído matematicamente a equação polinomial de segundo grau e sua parábola. Assim foi possível encontrar a equação de 2º criada em cada lançamento dos grupos dado pelos seus vídeos.

CONCLUSÕES

Desta forma, entende-se que por meio da proposição de construção de uma catapulta, foi possível assimilar e compreender melhor o conteúdo referente às equações de segundo grau, colocando esses conhecimentos em prática, e podendo visualizá-los no mundo real. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de utilizar e explorar programas de computador, integrando o assunto e o abordando de uma nova maneira, mais adaptada aos dias atuais. Ainda, foi possível concluir que propor situações em que os estudantes sejam levados a um confronto de ideias desperta o seu interesse por investigar e construir sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. Lições do Rio Grande: Referencial Curricular / Ensino Fundamental. Porto Alegre, 2024.

OLIVEIRA, Leonardo P.; LENZ, Jorge A.; SAAVEDRA FILHO, Nestor C.; BEZERRA JR, Arandi. G. Divulgando e ensinando análise de vídeo em sala de aula: experimentos de mecânica com o software Tracker. XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física SNEF 2011. Manaus. Anais do XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física SNEF 2011, 2011.

Trabalho desenvolvido com a turma do 9º ano, da Escola Estadual Comendador Soares de Barros – Ajuricaba/RS, pelos alunos: Camilla Palmero; Denian Junthon; Duane Rodrigues; Erick Guiotto; Erick Silveira; Fernando Bertollo; Gustavo Torquetti; Henrique Bortolini; João Silva; Jonathan Lorenzon; Kiara Moura; Luiz Bandeira; Manoela Luhm; Maria Ferreira; Maria Gasparini; Martha Noster; Pedro Buch; Rafaela Sperotto; Sofia Pacheco; Talian Tomm; Vitor Kirmess; Natacha Aquilla.



Dados para contato:

Expositor: Camila Brigo Palmero; e-mail: camilla-bpalmero@educar.rs.gov.br

Expositor: Sofia Bortolini Pacheco; e-mail: sofia-pacheco@educar.rs.gov.br

Professor Orientador: Jaqueline Pozzada dos Santos; e-mail: jaqueline-santos16@educar.rs.gov.br