



DO PODCAST À CONSTRUÇÃO DE FOGUETES: AS POSSIBILIDADES DA ABORDAGEM STEAM NO ESTUDO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA

Rhullian Leonardo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
lrhullian@gmail.com

Hércules Alves de Oliveira Junior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
hercules@utfpr.edu.br

Resumo: No contexto atual da sociedade principalmente nesse período de volta ao modelo presencial das aulas, buscar novos métodos que inovem as práticas pedagógicas e visem colocar o aluno com um papel ativo no processo de aprendizagem se faz necessário. O trabalho relata uma experiência com a abordagem STEAM para a contextualização do estudo de função quadrática em uma sala de 1º série do Ensino Médio que tinha por objetivo analisar quais as contribuições a abordagem STEAM pode trazer para o estudo de função quadrática. Utilizando o filme Estrelas além do tempo como introdução à narrativa de movimentos de foguete, a criação de um *podcast* para discussão de assunto interdisciplinares, o conceito mão-na-massa para confecção de foguetes de garrafa pet e a utilização de software para a construção de gráfico de funções a abordagem se mostrou eficaz no que diz respeito ao protagonismo do aluno na construção do seu conhecimento.

Palavras-chave: STEAM. Função quadrática. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Ainda nos dias de hoje observa-se que alguns professores acabam por proporcionar apenas aulas no modelo tradicional de ensino, enfatizando um processo mecanizado e abstrato para os estudantes, o que atualmente pode não condizer com o perfil de uma parcela dos discentes que hoje se mostram engajados, com acesso a tecnologia e que não buscam conhecimento apenas dentro do ambiente escolar.

Em determinados momentos da história da educação pôde-se observar a evidenciação de projetos educacionais que enfatizavam o modelo tradicional de ensino para os alunos como foi o movimento da matemática moderna “[...] cujo o enfoque central era o ensino voltado

para o desenvolvimento excessivo da abstração, enfatizando muito mais a teoria do que a prática [...]” (ZORZAN, 2007, P.78). Tais processos foram mudando ao decorrer do tempo com a inserção de novos instrumentos dentro dos processos educacionais e com o alinhamento do currículo educacional com o perfil dos estudantes do século XXI. Atualmente se pode observar a busca por novas práticas pedagógicas que inovem a educação, buscando uma participação mais ativa do aluno dentro do seu processo de ensino e aprendizagem.

Criar condições de ter uma participação mais ativa dos alunos, implica, absolutamente, a mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com as situações reais. Por isso, a inovação na educação é essencialmente necessária. A inovação é uma das formas de transformar a educação. (CAMARGO; DAROS, 2018, p.4)

A utilização de metodologias ativas dentro da educação, que são práticas que visam colocar o estudante com uma postura mais ativa, buscando solucionar problemas e desenvolvendo projetos que o auxiliem na construção do conhecimento (BACICH; MORAN, 2018) podem ser consideradas uma inovação dentro da educação nos dias atuais. Uma vez que tais metodologias buscam mudar a configuração dos processos educacionais para estabelecer um ambiente de ensino no qual o professor torna-se mediador dentro de sala de aula, o que contrapõe o ensino tradicional, no qual o docente possui uma postura única na busca da obtenção de conhecimento.

Tais metodologias abrangem diferentes estratégias que podem auxiliar as *práxis* docente para uma possível melhoria na dinâmica do ensino. A sala de aula invertida, rotação por estações, gamificação, aprendizagem baseada em projetos, são apenas alguns dos métodos que podem auxiliar o professor no desenvolvimento de suas aulas.

Para o desenvolvimento dessas metodologias o professor pode utilizar de instrumentos tecnológicos ou diferentes abordagens, que podem dinamizar ainda mais as atividades. A utilização de instrumentos tecnológicos, como computadores e *smartphones* podem auxiliar no processo de contextualização de conteúdos matemáticos construindo um conhecimento mais concreto pelo aluno. Dentro de todas as possibilidades de instrumentos tecnológicos e de uma sociedade cada vez mais conectada, cabe ao docente ponderar sua utilização ao realizar atividades em seu processo pedagógico, uma vez que segundo Fava (2018, p. 144) “A tecnologia não deve ser o fim, todavia, certamente deverá ser o meio para tornar o processo de educar mais eficiente, efetivo e eficaz, sem perder o foco no que realmente importa: a aprendizagem”.

Para auxiliar o desenvolvimento das aulas, que façam uso das metodologias ativas, destacamos uma abordagem que pode ser auxiliadora nesse processo de busca de atividades que desenvolvam as habilidades dos alunos, oportunizado um aprendizado interdisciplinar e contextualizado, favorecendo a participação ativa dos discentes no processo de aprendizagem: a abordagem STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

A abordagem STEAM traz consigo a proposta de viabilizar práticas que desenvolvam habilidades integradoras das áreas das ciências, tecnologia, engenharia, arte e matemática.

Tais características, portanto, conduzem à Educação STEAM a uma abordagem do trabalho pedagógico que favorece o desenvolvimento da aprendizagem criativa e ativa, oportunizando aos estudantes tomar decisões e avaliar resultados, por meio de projetos interdisciplinares que buscam resolver problemas do mundo real. (MAIA *et al.* 2021, p. 70)

Considera-se o STEAM uma abordagem que pode ser utilizada dentro das práticas pedagógicas, alinhadas a outras metodologias, como a resolução de problemas, por exemplo. Bacich e Holanda (2020, p. 29) trazem a reflexão de que “Quando tratamos de STEAM na educação, não existe uma metodologia única e específica para promover a integração das áreas presentes no acrônimo, e, nesse caso, é comum o equívoco de chamar o STEAM de metodologia”.

Viabilizar uma educação integradora faz com que os alunos consigam desenvolver diferentes competências que englobem uma formação total, fortalecendo sua capacidade de observar questões além do conhecimento científico para que consigam enxergar significado em seu aprendizado e que construam um pensamento crítico e consigam estabelecer conexões com a sua realidade.

A atividade relatada nesse trabalho tinha por objetivo responder a problemática: Quais as contribuições uma atividade realizada com os conceitos da abordagem STEAM podem trazer para os estudos de análise do gráfico de uma função quadrática? O trabalho busca detalhar o desenvolvimento de uma atividade com uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino e que estão descritas na metodologia desse trabalho, seguida das considerações finais.

METODOLOGIA

Esse trabalho caracteriza-se como um relato de experiência que se compreende como o registro completo de uma atividade realizada por um estudante, pesquisador, seja em um projeto de extensão ou em seu estágio, de modo que o autor se dedica a descrever situação

relevantes ocorridas durante o processo (MAYEMA, 2016). Quanto a sua natureza caracteriza-se como qualitativa, pois segundo Flick (2009, p.25) “A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa [...] construindo parte da interação e são, portanto, documentadas em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto”. Buscou-se a análise das percepções dos alunos frente à uma prática realizada com a abordagem STEAM. A atividade foi realizada com uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino do município de Jaguariaíva – Paraná. A turma possui no total 21 alunos, dos quais todos participaram da atividade. O desenvolvimento da atividade ocorreu em seis etapas, das quais a primeira e a quarta ocorreram de forma presencial totalizando cinco aulas de Matemática. A segunda etapa foi no contraturno e contou com a supervisão do professor. A terceira, quinta e sexta etapas foram realizadas pelos alunos como atividade de casa. Todas as etapas estão descritas no *Quadro 1*.

Etapas da atividade	Descrição
Etapa 1 - Filme “Estrelas além do tempo”.	Os alunos assistiram ao filme na escola, onde foi estabelecido conexões com o conteúdo de funções e assuntos sociais trazidos pelo longa-metragem.
Etapa 2 - Gravação do Podcast.	Os alunos no contraturno realizaram a gravação de um Podcast para discutir de forma mais aprofundadas os assuntos abordados no filme.
Etapa 3 - Construção do Foguete de garrafa Pet.	De forma individual e como atividade de casa os alunos precisaram construir foguetes de garrafa pet, com o auxílio de um vídeo da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia).
Etapa 4 - Lançamento do foguete.	Foi realizado o lançamento do foguete durante duas aulas de matemática com o auxílio de uma base construída pelo professor e realizado a medição da distância em que o foguete retornou ao solo.
Etapa 5 - Construção do gráfico com o Geogebra.	Os alunos construíram um gráfico utilizando o aplicativo Geogebra para a construção de uma parábola associada ao movimento que o foguete realizou durante sua trajetória na etapa anterior.
Etapa 6 - Pesquisa final.	Foi realizada uma pesquisa online com os alunos

	sobre as possíveis relações entre função e os assuntos do filme, tal como suas percepções da realização da atividade com a abordagem STEAM.
--	---

Quadro 1 – Etapas do desenvolvimento da atividade

Fonte: os autores

O FILME: ESTRELAS ALÉM DO TEMPO COMO ELEMENTO DE NARRATIVA

Na primeira etapa do desenvolvimento da atividade, foi exibido o filme, visando a inserção dos alunos em um contexto que envolvesse foguetes, elemento que faz parte das outras etapas do desenvolvimento da atividade.

O filme escolhido para a introdução ao assunto foi o *Hidden figures*, traduzido na língua portuguesa como *Estrelas além do tempo*, dirigido e escrito por Theodore Melfi, baseado no livro estadunidense *Hidden Figures – The American Dream and the Untold Story of the Black Women Mathematicians Who Helped Win the Space Race*. O filme teve seu lançamento nos Estados Unidos no ano de 2016 e em fevereiro de 2017 no Brasil (CRUZ; GOMES, 2018).

Ele trata de questões como a segregação racial nos Estados Unidos durante a década de 60, assim como a corrida espacial no contexto da guerra fria, contando as histórias de Katherine Johnson, Dorothy Vaughn e Mary Jackson, importantes personalidades na corrida espacial e no lançamento em órbita de John Glenn, primeiro norte-americano ao espaço (CRUZ; GOMEZ, 2018).

A escolha do filme se deu pela possibilidade de discussões como preconceito racial, o papel da mulher na sociedade, guerra fria, avanços tecnológicos e conceitos matemáticos sobre movimentos, oportunizando discussão de assuntos interdisciplinares durante a aula de Matemática. Diante disso, correlacionar conceitos estudados em sala com a vivência dos alunos, é considerado um ponto importante para o desenvolvimento de atividades com a abordagem STEAM, pois “Uma das formas de se trazer mais o contexto e motivação para as propostas STEAM é conectar as práticas pedagógicas com a vida dos alunos. Infelizmente, a experiência pessoal de parte dos jovens é muitas vezes desconectada da experiência escolar” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 26).

Durante a exibição do filme que durou duas horas aulas, o professor fez algumas pausas para questionar se os alunos conseguiam observar a importância da Matemática no

desenvolvimento de novas tecnologias e como era o segregamento racial na época ilustrada no filme e quais as suas consequências dentro daquela sociedade, todas as pausas e pontuações eram feitas de modo sucinto para essa primeira etapa não durar mais que a quantidade de aulas predeterminada. Após a exibição do filme foi conversado com os alunos sobre os movimentos de órbita, lançamento e pouso de um foguete, afim de introduzir uma narrativa para um desenvolvimento mais engajado dos alunos nas próximas etapas.

CRIAÇÃO DE UM EPISÓDIO DE PODCAST

Observa-se com o decorrer dos anos uma popularização dos podcast tanto pela plataforma *Youtube* ou por aplicativos de *streaming* de áudios, como por exemplo, o *Spotify*.

“[...] *podcasting* é um processo midiático que emerge a partir da publicação de arquivos de áudio na internet”. Esse processo se dá a partir da associação entre o arquivo de áudio que forma o *podcast*, um arquivo de texto que ajuda a divulgá-lo sempre que ele é lançado na internet, conhecido como *feed* (Primo 2005, apud SAIDELLES *et al*, 2018, p. 3 grifo do autor).

Apesar de ser considerado uma “roda de conversa” sobre um determinado assunto, atualmente não somente os arquivos de áudio são denominados de *podcast*, mas também o vídeo da gravação dessa “troca de ideias” entre os participantes. Foi através da análise desse elemento bastante consumido pela sociedade atual que, para essa etapa, os alunos tiveram que gravar um *podcast* na forma de vídeo e disponibilizá-lo ao professor.

Nessa etapa os 21 alunos foram divididos em quatro grupos, sendo três grupos com 5 pessoas e um grupo com 6 pessoas. A escolha dos grupos foi determinada pelos próprios estudantes.

Após a separação dos grupos eles precisaram escolher um nome e logo para seu programa de *podcast*.



Figura 1 – Exemplo do nome e logo de um dos *podcast*
Fonte: os autores

Foi solicitado que os vídeos tivessem a duração de no mínimo 10 minutos, onde os alunos precisavam discorrer sobre os assuntos abordados no filme, tanto matemáticos quanto aspectos sociais já pontuados pelo professor durante a exibição do longa-metragem.

Todos os grupos realizaram o trabalho, onde foi possível observar que os alunos conseguiram correlacionar elementos do filme com o seu cotidiano, seja na discussão do papel da mulher na sociedade da década de 60 e de como é hoje no Brasil e também a questão do preconceito racial. Além de conseguirem correlacionar importantes conceitos matemáticos presentes em uma construção de foguetes ou cálculo de uma órbita, tal como a ênfase de se obter conhecimentos matemáticos técnicos em determinadas profissões, como a de um engenheiro. Vale ressaltar que tal atividade proporcionou o protagonismo dos alunos, onde todos pontuaram suas visões acerca dos assuntos e tiveram a possibilidade de manifestar seus pensamentos. Além do uso de tecnologias, onde os mesmos gravaram e editaram seus vídeos.

A colaboração e criatividade também são pontos importantes dentro da abordagem STEAM, porque conseguir oportunizar momentos de protagonismo dos alunos pode gerar engajamento e interesse por parte dos discentes.

É nesse sentido que a educação STEAM pode contribuir para lidar com os desafios contemporâneos, ajudando a pensar uma educação que, sem abandonar a excelência acadêmica, também desenvolva competências importantes, como a criatividade, o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração (BACHIC; HOLANDA, 2020, p. 2).

CONSTRUÇÃO DOS FOGUETES DE GARRAFA PET

Para essa etapa, o professor disponibilizou um vídeo¹ da Olimpíada Brasileira de Astronomia, no qual o professor Doutor João Canelle mostra o passo a passo da construção de um foguete utilizando garrafas pet. Foi pontuado que os alunos poderiam customizar seus foguetes como preferirem e procurarem se necessário utilizar-se de outros materiais que não estavam nas instruções do vídeo para a confecção. Os alunos tiveram o prazo de 5 dias para a construir seus foguetes. O desenvolvimento de atividades “mão-na-massa” (*maker*) é um dos instrumentos abordados nas atividades na educação STEAM, uma vez que oportuniza aos discentes o aprendizado através do desenvolvimento de projetos com os seus colegas e vivenciam a experimentação no processo de construção do saber (MAIA *et al* , 2021, p. 71).

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=Q9xK0Ccrqxk>



Figura 2 – Modelo do foguete construído pelos alunos
Fonte: os autores

Observou-se que os alunos acabaram por customizar seus foguetes, pintando e inserindo diferentes tipos de asas e se mostraram ansiosos para observar como seria o comportamento de seus foguetes na hora do lançamento. Nessa etapa se observou a importância de incentivar a criatividade dentro do processo educacional, para um melhor ambiente de desenvolvimento socioemocional e das relações aluno-aluno e aluno-professor.

LANÇAMENTO DOS FOGUETES DE GARRAFA PET

O professor separou duas aulas para os lançamentos dos 21 foguetes construídos pelos alunos. Anteriormente, também com o auxílio de um vídeo² do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina – Araranguá, o professor construiu a base para o lançamento dos foguetes. Optou-se pela realização prévia dessa construção por conta do tempo necessário para a construção da base e também dos materiais necessários para a sua construção, como serra e furadeira, que eram inviabilizados na instituição em que a atividade foi desenvolvida.

O lançador foi feito com canos de PVC e com o auxílio de uma bomba de encher pneu os foguetes eram lançados. Apesar da proposta ser interdisciplinar o professor optou pelo foco no ensino de Matemática pelo tempo disponibilizado para realização de todas as etapas do trabalho. Vale ressaltar que dentro da atividade há a possibilidade da abordagem de conceitos físicos como: pressão, velocidade média ou aceleração. Para esse relato de experiência focamos na demonstração de um possível movimento parabólico de um projétil (foguete de garrafa pet).

² <https://www.youtube.com/watch?v=Arua4ph8Qzk>



Figura 3 - Modelo de lançador
Fonte: os autores

O lançamento ocorreu em uma das quadras da escola. Anteriormente ao momento do lançamento o professor lembrou com os alunos a forma fatorada de uma função quadrática, pois foi observado que dentro do material pedagógico não há uma abordagem significativa para essa forma da função quadrática. Sendo assim, observou-se a necessidade de um aprofundamento da forma fatorada que pode ser uma auxiliadora na construção da lei de formação da função quadrática através da análise de sua parábola.

$$f(x) = a \cdot (x-x_1) \cdot (x-x_2)$$

Figura 4 – Forma fatorada de uma função quadrática
Fonte: os autores

O objetivo do lançamento era analisar o movimento realizado pelo foguete e tentar relacionar esse movimento a uma função quadrática e posteriormente observar os pontos e valores máximos dessa função. Para delimitação do trabalho, o professor explicou que os conceitos necessários para se chegar a uma função que realmente descreva o movimento do projétil, necessitaria de estudos mais aprofundados, tanto de conceitos matemáticos quanto físicos. Para essa atividade o tomamos como padrão o valor do coeficiente a igual a -1 , para que a concavidade da parábola estivesse descrita para baixo.

Depois de padronizado o valor do coeficiente a igual a -1 com os alunos, foi discutido como poderíamos relacionar os eixos das ordenadas e das abscissas com elementos dentro da nossa atividade. Os alunos colocaram que o eixo x seria ao “solo”, no caso o chão da quadra. Assim perceberam que as raízes da função que são os valores de x_1 e x_2 na forma fatorada eram os pontos de lançamento e retorno para o solo. Tomou-se como zero o valor de x_1 (ponto de lançamento) e x_2 a distância que o foguete chegou após seu lançamento.

Dentro dessa discussão os alunos chegaram à conclusão de que era melhor marcar distâncias a partir do ponto de lançamento para facilitar a medição posteriormente. Assim

com uma fita métrica realizaram demarcações de 5 em 5 metros no chão, foram colocadas 3 fitas totalizando 15 metros, pois o tamanho da quadra não chegou a 20 metros exatos.

Após as demarcações os 21 foguetes foram lançados utilizando-se da base de lançamento construída pelo professor. O lançamento de 3 foguetes não deu certo. Isso aconteceu porque na sua construção foram cometidos erros pelos alunos. O professor orientou os estudantes a buscarem solução ao problema, para que na aula seguinte os foguetes pudessem ser lançados. Cada aluno anotou a distância que seu “foguetete” retornou ao solo.

CONSTRUÇÃO DOS GRÁFICOS COM O GEOGEBRA

Com a anotação de todas as medidas necessárias foi solicitado como tarefa de casa que os alunos construíssem o gráfico da função que descrevia o movimento de seu foguete a partir da forma fatorada da função quadrática. Foi utilizando o aplicativo Geogebra³ software desenvolvido por Markus Horenwarter para estudos em diferentes áreas da matemática. Sendo sua utilização especialmente na área da geometria. Atualmente se encontra disponível para versão em *desktop*, aplicativo para *smartphone* e também na versão *online*.

Os alunos construíram o gráfico da função quadrática obtida com a substituição do coeficiente “a” por -1, do valor de x_1 por 0 e do valor de x_2 pela distância atingida pelo seu foguete de garrafa pet. Além de chegar na forma geral de uma função quadrática através da forma fatorada realizando as multiplicações necessárias.

Assim, os alunos conseguiram observar um gráfico que poderia ser correlacionado ao movimento do foguete, onde os mesmos analisaram que se fosse utilizado $f(x)$ como altura e x como tempo (em segundos), como os exercícios que estão acostumado a realizar dentro de sala de aula, era possível obter a maior altura atingida pelo foguete e após quantos segundos de seu lançamento isso ocorreria, no caso estabelecendo relações com o estudo sobre coordenadas do vértice de uma função quadrática.

Nas figuras 5 e 6 pode-se observar um dos gráficos construídos pelos alunos e também o desenvolvimento de seus cálculos e suas análises com os valores presentes no gráfico. Para preservar a imagens dos estudantes, optou-se pela denominação aluno 1, aluno 2 e assim consecutivamente.

³ <https://www.geogebra.org/?lang=pt>

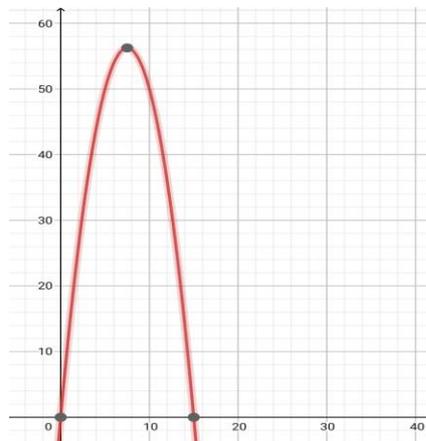


Figura 5 – Gráfico construído pelo aluno 1 no desenvolvimento da atividade
Fonte: os autores

$$F(x) = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$$

$$F(x) = -1 \cdot (x - 0) \cdot (x - 15)$$

$$F(x) = -x \cdot (x - 15)$$

$$F(x) = -x^2 + 15x$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 15$$

$$x_v = 7,5$$

$$y_v = 56,25$$

Figura 6 - Desenvolvimento e análise dos cálculos do aluno 1
Fonte: os autores

Todos os alunos entregaram as construções dos gráficos, juntamente com os cálculos e análises. Observou-se que os alunos que tinham dificuldade em compreender o conceito de coordenadas do vértice de uma função, quando estava aplicado a uma situação problema, manifestaram um entendimento maior sobre esses determinados tópicos após a atividade.

Todas as etapas desenvolvidas durante o processo de realização da atividade utilizaram da abordagem STEAM.

Na composição das práticas pedagógicas em Educação STEAM, as Ciências entram com o rigor metodológico e sistematização do trabalho investigativo; a Tecnologia caracteriza os conhecimentos e artefatos desenvolvidos para solucionar os problemas; a Engenharia indica os processos de planejamento e prototipação das soluções; as Artes é a componente humanística fundamental para empatia na abordagem do problema apresentado; e a Matemática traz os conceitos abstratos representados para interpretar e intervir na realidade (MAIA *et al.* 2021, p. 72).

Após todo o desenvolvimento da atividade foi disponibilizado um questionário online criado no *Google Forms* para fim de verificação das percepções dos estudantes à vista do trabalho realizado.

PESQUISA FINAL

A pesquisa final teve por objetivo um caráter exploratório das percepções dos estudantes em frente a uma atividade desenvolvida com a abordagem STEAM. A pesquisa não teve caráter avaliativo, uma vez que todo o processo foi desenvolvido de modo a analisar o comportamento e as análises realizadas pelos estudantes durante todo o processo, a fim de contextualizar os estudos referentes a gráficos de uma função quadrática.

O formulário estava composto de três perguntas:

- Como você considera que a criação de um episódio de PODCAST pôde ter auxiliado você e seus colegas no debate dos assuntos referentes ao filme "Estrelas além do tempo"?
- Que relação você conseguiu estabelecer entre a história do filme "Estrelas além do tempo" e o estudo de função quadrática?
- Quais tópicos do estudo de função quadrática você conseguiu revisar ou aprofundar com a construção, lançamento e plotagem do gráfico do movimento do foguete?

Dos 21 participantes do trabalho, apenas 9 responderam ao questionário, uma vez que o docente não colocou obrigatoriedade em nenhuma das etapas. Nas etapas anteriores a participação foi de 100% dos estudantes. Dente as respostas destacam-se três:

Aluno	Resposta
Aluno 2	<i>“Ao decorrer do Podcast, trocamos pontos de vista e informações das quais não pudemos notar individualmente, além da liberdade de discutir o tema de maneira informal e dinâmica”.</i>
Aluno 3	<i>“A importância da matemática na área espacial, cálculos que vão de simples ao complicado, que levarão a humanidade a ultrapassar a sua “última fronteira”, o espaço”.</i>

Aluno 4	<i>“A estrutura em si da função quadrática, y e x vértice e a parábola. Foi muito mais fácil assimilar o conteúdo quando colocamos a mão na massa, e não apenas no papel”.</i>
----------------	--

Quadro 2 – Respostas dos alunos referentes as perguntas da pesquisa final
Fonte: os autores

A pesquisa serviu como base para o professor analisar as possibilidades da abordagem STEAM em sua prática pedagógica. Foi observado que essa abordagem pode auxiliar na maior participação dos alunos e demonstrar as aplicações dos conteúdos a serem trabalhados, de forma mais dinâmica e concreta. Observou-se que poucos alunos manifestaram suas opiniões finais, porém as repostas obtidas são em sua maioria positivas. Atentando-se para um dos alunos que colocou respostas com *feedback* negativo para todas as questões. A devolutiva negativa desse estudante, pode ser por conta da falta de uma atenção maior e olhar individualizado para ele por parte do professor, ou por preferir outras abordagens diferentes da utilizada durante as atividades. Cabe ao docente analisar individualmente os alunos durante a realização das atividades, para que todos estejam inseridos dentro da prática pedagógica. Vale lembrar que uma prática inovadora pode atingir uma maioria dos alunos, porém não devemos deixar de lado outros modos de desenvolver as práticas docentes. Uma vez que dentro de uma sala de aula há alunos que ainda preferem aprender nos moldes de uma educação tradicional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da atividade com a abordagem STEAM buscou inserir os alunos dentro de um ambiente engajador e dinâmico, priorizando as observações e relações estabelecidas por eles. A utilização da gravação de um *podcast* proporcionou a experiência por parte dos alunos de elementos que eles estão acostumados em seu cotidiano e os colocou em protagonismo no desenvolvimento e na explanação de suas ideias e entendimentos sobre o longa-metragem utilizado.

Para a construção do foguete de garrafa pet houve apenas a instrução do vídeo disponibilizado pelo professor, os alunos estavam a frente da construção dos seus instrumentos que seriam utilizados no processo de aprendizado. Colocar a mão-na-massa se mostrou um instrumento viável para o processo de construção do saber dos alunos e como eles conseguem lidar com os erros, como o caso dos foguetes que não funcionaram. A

utilização de um aplicativo matemático para a etapa final do trabalho mostrou-se adequado, pois o mesmo conseguiu otimizar o tempo de construção do gráfico de uma função quadrática.

Esse trabalho mostrou que a abordagem STEAM pode ser uma alternativa nos estudos de matemática, porém é necessário tempo hábil pelo professor para a preparação das atividades. Espera-se que a partir do que foi exposto novos trabalhos com essa abordagem dentro do Ensino de Matemática possam ser realizados, pois a mesma mostrou-se adequada para a construção de um saber contextualizado, crítico e em que o aluno possui uma postura ativa no processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em Sala de Aula: A Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica**. Minha biblioteca: Grupo A, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2018.

CAMARGO, F. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**/ Fausto Camargo, Thuinie Daros, Porto Alegre: Penso, 2018.

CRUZ, L. GOMES, E. Estrelas além do tempo: debatendo gênero, raça e ciência em espaços educativos Hidden Figures: debating gender, race and science in educational spaces. **Revista de Estudos Universitários - REU**, Sorocaba, SP, v. 44, n. 2, p. 211-226, dez. 2018.

FAVA, R. **Trabalho, educação e inteligência artificial: a era do indivíduo versátil**/ Rui Fava; ilustrações: Leonardo Davi de Souza Neves. – Porto alegre: Penso, 2018.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Minha biblioteca: Grupo A, 2008. E-book. 9788536318523. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536318523/>. Acesso em: 19 ago. 2022.

MAEYAMA, M. *et al.* Projeto Sérgio Arouca: Relato de Experiência. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Anais eletrônicos, v .40, n 1, p. 118- 127, 2016.

MAIA, D. *et.al.* Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 17, n. 49, out./dez. 2021.

SAIDELLES, T. *et al.* A utilização do podcast como uma ferramenta inovadora no contexto educacional. **Revista Educacional Interdisciplinar – REDIN**, v.7, n.1. 2018.

ZORZAN, A. S. L. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na Educação Matemática (Teaching-learning: some trends in mathematical education). **Revista Ciências Humanas Frederico Westphalen**, v.8 n.10 p. 77-93, Jun 2007.