



Instituto de  
MATEMÁTICA  
E ESTATÍSTICA

UFRGS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**APLICAÇÃO DE VÍDEO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

**GUILHERME ZOLLIM FRANCO**

Porto Alegre  
2019

**GUILHERME ZOLLIM FRANCO**

**APLICAÇÃO DE VÍDEO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Licenciado em  
Matemática

Orientador  
Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Porto Alegre  
2019

Instituto de Matemática e Estatística  
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

## **APLICAÇÃO DE VÍDEO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Guilherme Zollim Franco

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva  
Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

Prof. Dr. Vandoir Stormowski  
Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso  
Instituto de Matemática e Estatística - UFRGS

Porto Alegre  
2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais, Eduardo e Rosangela, que me incentivaram e deram suporte durante toda minha caminhada.

À minha irmã Caroline, que me compreende e divide esse momento de vida.

Ao meu amor, Kenya Lampert, pelo incentivo, apoio e suporte para conclusão desse trabalho.

Ao meu sogro Joni e minha sogra Jussara, pelo suporte prestado em diversos momentos.

À minha dinda Clarice que me mostrou o quanto a conclusão desse curso seria importante na minha trajetória.

Aos educadores e amigos Kate Fabiane Rigo, Thiago Nicolau de Araújo e Miriam dos Santos, que me inspiraram através de seus exemplos como professores, a ingressar em um curso de licenciatura.

Agradeço a meu orientador Marcus Basso que me acolheu nesse importante momento de conclusão de curso.

À banca examinadora, pela aceitação e disponibilidade em contribuir nessa etapa final de trabalho.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos professores que fizeram parte de minha formação, desde o ensino de base até a graduação, pois foram eles que me apresentaram o real valor da educação na vida do ser humano.

## RESUMO

Este trabalho foi realizado com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Porto Alegre, e buscou observar e analisar como a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), mais precisamente o vídeo, pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática dentro da sala de aula, na visão dos discentes. A pesquisa foi desenvolvida em três encontros, sendo no primeiro desenvolvido um vídeo com a participação dos alunos, envolvendo funções de 2º Grau; no segundo encontro foi proposto um desafio matemático a partir do vídeo elaborado, e no terceiro, foi realizada resolução do desafio pelo pesquisador, além de serem coletadas as impressões dos alunos sobre a atividade. Com base nos registros dos discentes, foi possível perceber o quão positivo eles consideram a utilização das TIC como ferramenta de ensino e aprendizagem; percepção essa compartilhada pelo pesquisador.

**Palavras-Chave:** Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC). Vídeo. Ensino. Matemática.

## **ABSTRACT**

This monography was made with a first year high school class from a state school of Porto Alegre city, and searched to observe and analyze how the use of Information and Communication Technology (ICT), most precisely video, can help in the math teaching-learning inside the classroom, on the students view. The research was developed in three meetings, developing on the first one a video with student's participation, involving second degree functions; on the second meeting was proposed a mathematic challenge from the video made, and on the third, the challenge resolution was performed by the researcher, besides colleting the student's impressions about the activity. Based on the student's records, it was possible to realize how positive they consider the use of ICT as a tool of teaching-learning; perception shared by the researcher.

**Keywords:** Information and Communication Technology (ICT). Video. Teaching. Math.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planejamento de Trajetória do Chute.....	21
Figura 2 - Anotações das medidas dos chutes e estaturas.....	22
Figura 3 - Cena final do vídeo com informações registradas sobre a imagem.....	23
Figura 4 - Material com frame do vídeo entregue aos alunos .....	25
Figura 5 - Gráfico de representação do problema matemático. ....	28
Figura 6 - Alunos com a câmera .....	30
Figura 7 - Alunos aferindo a distância entre o ponto inicial da bola e o local de aterrissagem .....	31
Figura 8 - Sequência de frames do vídeo .....	33
Figura 9 - Sequência de dicas do desafio .....	34
Figura 10 - Aluno realizando desafio.....	35
Figura 11 - Alunas realizando desafio.....	35
Figura 12 - Alunos realizando desafio.....	35
Figura 13 - Aluno resolvendo o desafio.....	36
Figura 14 - Aluno utilizando o GeoGebra .....	37

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1.</b>	<b>Problema de Investigação</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2.</b>	<b>Objetivo</b> .....	<b>13</b>
1.2.1.	Objetivos Específicos .....	13
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.</b>	<b>As Tecnologias e a Sociedade Contemporânea</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.</b>	<b>Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)</b> .....	<b>16</b>
2.2.1.	As TIC na Educação e na Educação Matemática .....	17
2.2.1.1.	Utilização de Vídeo na Educação Matemática .....	18
<b>3.</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1.</b>	<b>1º Encontro</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.</b>	<b>2º Encontro</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3.</b>	<b>3º Encontro</b> .....	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1.</b>	<b>Análise do 1º Encontro</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2.</b>	<b>Análise do 2º Encontro</b> .....	<b>32</b>
<b>4.3.</b>	<b>Análise do 3º Encontro</b> .....	<b>37</b>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>47</b>
	<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE C</b> .....	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE D</b> .....	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A educação no Brasil, segundo Ribeiro (1993), passou por fases em seus mais de 500 anos de história. No período colonialista, a educação estava centrada na mão da Igreja Católica, modelo que estruturalmente se manteve nos períodos seguintes (imperial e republicano). O foco inicial da educação elementar estava na catequização e doutrinação indígena, expandida posteriormente a filhos de colonos. A educação média era focada prioritariamente em homens (filhos não primogênitos) das classes dominantes; e a educação superior em solo brasileiro era restrita a classe aristocrata, sendo exclusiva para a formação de sacerdotes. Já o ensino superior a outros aristocratas era feito enviando-os a Europa, para depois assumirem papéis na administração brasileira. Neste período da história, desejava-se uma maior parcela da população iletrada, que contribuísse economicamente na sociedade com seu papel agrícola ou com atividades rudimentares, sendo isso o suficiente para manutenção das classes latifundiárias, aristocráticas e escravocratas. No século XVIII, com a instalação do período imperial, a educação deixou de ter como foco e responsável a Igreja, passando esse papel ao Estado. Nesse período a estrutura e a metodologia educacional se mantiveram muito semelhantes, sendo mantido o ensino através da transmissão de conteúdos baseados, principalmente, em enciclopédias, com foco em disciplinas de humanas, deixando de lado as exatas.

Esse breve apanhado sobre o início da educação no Brasil me leva a pensar sobre como historicamente a figura do professor é relacionada a um ser dotado de saber, e que por meio de um material estruturado, e por vezes pouco flexível, deve realizar uma aula expositiva, que será repetida em diversas turmas. Nessa visão constituída em sociedade, o aluno seria apenas um indivíduo passivo a informação, e que baseando-se em uma estrutura escolar tradicional, deveria permanecer sentado em uma classe, de frente para o quadro, absorvendo o que lhe é apresentado. Discute-se hoje que esse modelo tradicional escolar já não é suficiente como método de ensino e aprendizagem, não apenas de matemática, como também das demais disciplinas que integram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Muitos autores debatem a necessidade de tornar o aluno um agente ativo do processo de ensino e aprendizagem, diferentemente da pedagogia dita “tradicional”, onde esse é um simples espectador, que recebe o conteúdo de forma passiva. Resende e Mesquita (2013) trazem a importância do aluno ter uma participação ativa

em sala de aula, utilizando esse espaço para discutir, analisar e refletir sobre diferentes assuntos. Desta forma, entendendo esse novo papel do aluno, o professor deve ser um mediador, que auxilia na construção do aprendizado.

Durante as experiências que vivenciei até o momento, em práticas observacionais em sala de aula, não raro identifiquei a presença de um modelo considerado “tradicional de ensino”. Nessas aulas observava que os alunos mantinham-se em posição de passividade em relação ao professor expositor, sendo muitas dessas aulas, inclusive, conduzidas fielmente conforme os livros didáticos. Em cenários como esses muitas vezes ocorrem situações como, por exemplo, os exercícios utilizados trazerem problematizações que não tenham sentido prático ou proximidade com a realidade ou com os interesses dos alunos. Nesses casos, um ponto que sempre identifiquei foi o quanto isso tudo se tornava intangível a esses alunos, e como isso na maior parte das vezes, aparentava dificultar o entendimento e a assimilação, além de ser uma prática pouco interessante.

Por todos esses pontos debatidos, e por entender que com esse modelo tradicional muitos alunos seguem enfrentando dificuldades no aprendizado das matérias, penso que diferentes abordagens, dentro e fora de sala de aula, poderiam auxiliar os discentes a obterem uma melhor compreensão dos conteúdos. Para isso, entendo no uso de ferramentas de trabalho que complementem o ensino e que os estimule a criação de novos gatilhos mentais, ao uso da criatividade e o interesse pela matemática. E ainda, que essas ferramentas conectem com a contemporaneidade, e despertem o interesse dos alunos, contemplando sempre que possível a multidisciplinaridade e o estímulo ao uso e desenvolvimento de habilidades variadas.

Nesse contexto entendo que o uso da tecnologia como uma importante aliada na construção do conhecimento. Pois conforme Meyer (2011, p.33) a comunicação com o aluno é facilitada quando utilizamos uma forma de comunicação que ele entenda. Hoje, os jovens se interessam e utilizam cada vez mais as tecnologias em suas rotinas diárias. Vivemos a “Era da informação”, da comunicação, onde mídias se convergem e há o surgimento constante de novidades.

Entendo que devemos considerar todo esse cenário sempre que pensarmos sobre o que pode interessar o aluno a ponto de tornar a vida escolar mais instigante e fácil de ser assimilada, uma vez que a linguagem utilizada tenderá a se aproximar daquela já utilizada pelo estudante. Para isso penso que as Tecnologias da

Informação e Comunicação, as chamadas TIC, podem ser aliadas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que são meios que utilizam de tecnologia para efetivar uma comunicação.

Este trabalho inicia primeiramente trazendo o problema e objetivo de investigação. Em sequência são abordadas as tecnologias na sociedade contemporânea; com destaque as TIC e sua aplicabilidade na educação, sendo o vídeo a principal TIC abordada nessa pesquisa.

Em sequência é feito relato de como ocorreram os três encontros com a turma, e que compõe esse trabalho, sendo o primeiro dedicado a confecção de um vídeo com os próprios alunos, com uma cena que serviria de base para um desafio matemático proposto no segundo encontro. O terceiro encontro descrito refere-se ao dia onde o desafio foi solucionado pelo pesquisador aos alunos, havendo um questionário final para resposta pelos alunos. Após, cada um dos encontros é analisado, embasando as conclusões desta pesquisa.

### **1.1. Problema de Investigação**

O vídeo auxilia no processo de ensino e aprendizagem da matemática na visão dos discentes?

### **1.2. Objetivo**

Optando por utilizar o vídeo, esse trabalho deseja observar e analisar como a produção de conteúdo sobre o conteúdo curricular, realizado com a participação dos alunos, poderá auxiliá-los no ensino e aprendizagem da matemática dentro da sala de aula, na visão dos discentes.

#### **1.2.1. Objetivos Específicos**

- Proporcionar aos discentes o contato com uma prática de ensino complementar à aplicada tradicionalmente em sala de aula (aula expositiva).

- Aplicar produção de vídeo como ferramentas de ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Alves (2009) o conhecimento sempre teve posição de importância nas sociedades, sendo a escola, de acordo com Modrow; da Silva (2013) a instituição responsabilizada socialmente por produzir e transmitir conhecimentos. Viseu et al. (2013) diz que hoje a escola é colocada pela sociedade em uma posição de responsabilidade pela formação de seus alunos para o “mundo”, e que isso exige que a dinâmica de aprendizagem foque em permitir que o aluno aprenda a partir da prática, e não apenas de explicações. Nesse contexto, os professores devem despertar nos alunos curiosidade e auxiliar no desenvolvimento da autonomia (ALVES, 2009).

Mas para que tudo isso aconteça, a escola precisa sempre se reinventar em relação a seus conteúdos, metodologias e teorias pedagógicas, para que acompanhem as modificações sociais, históricas, tecnológicas da sociedade (Modrow; da Silva, 2013).

### 2.1. As Tecnologias e a Sociedade Contemporânea

Segundo Oliveira (2008) o termo “tecnologia” seria uma evolução histórica dos termos “técnica” e “techné”, consecutivamente. A “técnica” estaria diretamente relacionada ao saber fazer, estando presente desde os primórdios da humanidade, quando itens encontrados na natureza eram utilizados como instrumentos, ainda na pré-história. “Techné” tem origem grega, e corresponde ao emprego prático da técnica para a solução de problemas, subordinada a conhecimentos repassados pela educação, sendo um importante marco na passagem da era medieval à era moderna. Com o passar do tempo, o termo “tecnologia” passou a ser empregado como sinônimo de “técnica”, mas posteriormente durante a idade moderna, “tecnologia” passou a definir a união dos termos “ciência” e “técnica”. Nesse sentido a “técnica” estaria embasada no conhecimento. Cada vez mais a palavra “tecnologia” vem ganhando espaço e se popularizando, sendo utilizada em contextos variados.

Em nossa história recente, tivemos momentos importantes de ação da tecnologia como forte modificadora das dinâmicas sociais, como por exemplo, a revolução industrial e da Internet. Ambas, segundo Nicolaci-da-Costa (2002),

alteraram a forma como o mundo é percebido, instaurando realidades que exigiram adaptações profundas da sociedade. Toda essa construção histórica nos trouxe a “era da informação”, onde estamos inseridos em um mundo globalizado em que a tecnologia passou a fazer parte da sociedade. De acordo com Silveira e Bazzo (2009), ao sabermos que esse termo não é inerente à existência humana, mas sim, uma evolução da técnica; podemos então concluir que a tecnologia não é hoje condição para a existência humana, mas sim, parte da sociedade. Nessa visão, acredito haver maior liberdade e possibilidade de escolher como e quando trabalhar com a tecnologia a nosso favor.

## **2.2. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)**

Em tempos em que a tecnologia é parte importante em nossa sociedade, sua junção aos processos informacionais e comunicacionais é um processo natural. Desta forma, foi criado o termo TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), que são:

As Tecnologias da Informação e Comunicação referidas como TIC são consideradas como sinônimo das tecnologias da informação (TI). Contudo, é um termo geral que frisa o papel da comunicação na moderna tecnologia da informação. Entende-se que TIC consistem de todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação. Em outras palavras, TIC consistem em TI bem como quaisquer formas de transmissão de informações e correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem. (OLIVEIRA et al., 2015)

Exemplificando, são exemplos de TIC os computadores, celulares, internet, softwares, scanner, TV a cabo, TV digital, vídeos, entre outros.

As TIC são uma das grandes áreas do saber humano que se tem desenvolvido em grande escala nas últimas décadas, seja em nível de profundidade do conhecimento envolvido, como também da sua aplicação (CUNHA, DUARTE e MARTIND, 2010).

### 2.2.1. As TIC na Educação e na Educação Matemática

Para inserir as TIC no processo de educação, professores e gestores precisam assumir uma postura pró ativa, com interesse constante em manterem-se atualizados para conhecer as ferramentas, dominar seus usos e o que acredito ser mais importante, terem a sensibilidade em entender como utilizar tudo isso de uma maneira que se conecte a linguagem dos alunos, que são hoje em sua maioria, nativos digitais.

Nesse sentido, se buscarem acompanhar as mudanças externas, acredito que gestores e professores podem gerar um ambiente escolar de maior interesse aos alunos, criando um local de dinâmica convidativa e alinhada aos demais aspectos da vida dos jovens. Embora pense ser esse um cenário mais promissor para as instituições de ensino, não ignoro que devemos considerar a realidade enfrentada por cada escola. Problemas de estrutura, materiais e a própria defasagem na formação de professores ou mesmo a resistência para trabalhar com as tecnologias, são importantes desafios, que precisam ser enfrentados da melhor maneira possível, respeitando o contexto de cada instituição. Mas para que esse cenário seja o mais positivo possível, segundo Lobo e Maia (2015), precisamos de professores, gestores, e até mesmo alunos, abertos as mudanças, curiosos e entusiasmados.

Alinhado a essas ideias, Oliveira (2015) diz que:

É preciso compreender que a ferramenta tecnológica não é ponto principal no processo de ensino e aprendizagem, mas um dispositivo que proporcionaliza a mediação entre educador, educando e saberes escolares, assim é essencial que se supere o velho modelo pedagógico é preciso ir além de incorporar o novo (tecnologia) ao velho. Sendo assim, temos que entender que, a inserção das TICS no ambiente educacional, depende primeiramente da formação do professor em uma perspectiva que procure desenvolver uma proposta que permita transformar o processo de ensino em algo dinâmico e desafiador com o suporte das tecnologias. (de Oliveira et al., 2015)

Sobre a formação dos professores para uso das TICS, Alves (2009) nos fala que é fundamental uma formação inicial e continuada, para que haja domínio dessas novas ferramentas tecnológicas que, conforme Ferreira (2013), tem desenvolvimento cada vez mais rápido. De acordo com Cunha et. al (2010), muitas vezes os professores estão motivados para uso de tecnologias, mas tem grandes dificuldades,

pois não tiveram até o momento formação adequada, o que, segundo Perius (2012), influencia diretamente na produtividade dos alunos.

Em se tratando da disciplina de Matemática, percebo que muitos alunos criaram um “pré-conceito” em relação a disciplina, acreditando haver muitos conteúdos difíceis, abstratos e de difícil aplicação no dia a dia. Colete et al. 2014, concorda que muitos alunos apresentam dificuldades na disciplina de matemática, acreditando que possa estar relacionado a forma como ela é ensinada, materiais de ensino inadequados e distantes da realidade dos alunos, falta de motivação, interesse e curiosidade dos alunos, entre outros. Pelos motivos expostos, penso que a utilização das TIC no ensino, em especial na disciplina de Matemática, possa ser uma forma de despertar o interesse dos alunos, de aproximar o conteúdo à realidade deles e ao contexto social que estão inseridos. Acredito ser essa uma alternativa para aproximar os discentes do estudo da Matemática, tornando as TIC ferramentas propulsoras do ensino e da disciplina entre os jovens.

#### **2.2.1.1. Utilização de Vídeo na Educação Matemática**

Entre as TIC destaco a produção de vídeo, associado ou não a áudios. Esse é um recurso que pode ser manipulado com facilidade para se atingirem objetivos específicos, já que explora a aprendizagem de forma cinestésica (SILVA, 2016). É uma ferramenta com linguagem que atrai muito a atenção dos jovens, com grande popularidade e consumo entre eles. Ainda, segundo Silva (2016), o uso de vídeo em sala de aula com os discentes, torna a linguagem de aprendizagem mais próxima a rotina dos discentes. Atualmente, a popularização das mídias digitais ou canais de streaming (a exemplo do “Youtube” e “Netflix”, respectivamente), coloca a disposição de seus usuários uma grande diversidade de conteúdos que podem ser acessados a qualquer hora, em qualquer lugar e através de diferentes meios, podendo os conteúdos serem acessados na íntegra ou de forma fracionada. Essa característica não linear dessas mídias proporciona comodidade e múltiplas possibilidades de interação, além de permitirem acesso rápido e fácil. Por esses motivos, acredito ser interessante o uso dessa ferramenta para o aprendizado de conteúdos escolares, em especial, na área da matemática.

A partir do entendimento desse contexto é que acredito que os professores devem buscar a inserção de ferramentas de vídeo dentro de sala de aula, a fim de incentivar a criatividade e o interesse por parte dos discentes, principalmente quando esses fizerem parte do processo de geração de conteúdo.

Nesta perspectiva, compreendo que a construção do raciocínio lógico-matemático é inteiramente ligado à criatividade exercida na produção e análise audiovisual, pois em ambos a diversidade de caminhos a serem percorridos para demonstrar um resultado ou solução envolve a utilização de insights criativos.

Segundo Domingues (2014), o vídeo é uma mídia com diversos usos em sala de aula, podendo ser interessante para alguns alunos que se identificam com estímulos visuais. É uma ferramenta dinâmica, ilustrativa, e que facilita a visualização de conteúdos considerados abstratos.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As práticas ditas “tradicionais de ensino” em sala de aula, por muitas vezes se encontram distantes da realidade aplicável dos alunos, o que contribui para a falta de atenção no momento do aprendizado, bem como o distanciamento do discente em relação às práticas da matemática, vendo esta como algo inalcançável a sua realidade. A partir disso, tem-se o seguinte problema de investigação que direciona esta pesquisa: o vídeo auxilia no processo de ensino e aprendizagem da matemática na visão dos discentes?

A partir disso, buscou-se elaborar e realizar uma atividade em sala de aula que envolvesse a utilização de vídeo, relacionada com um conteúdo curricular já abordado em sala de aula. Para isso, foi abordado o conteúdo de Funções de 2º Grau, pois este foi o conteúdo mais recente trabalhado com a turma em sala de aula, no modelo de aulas expositivas. A prática foi feita em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual da Zona Norte de Porto Alegre, durante a disciplina de Estágio em Educação Matemática III, tendo ciência e autorização fornecida pela direção da escola, que recebeu Carta de Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso (APÊNDICE A).

O tempo de atividade estipulado foi de três encontros, totalizando quatro períodos de aula (200 minutos), em horário curricular.

A identidade dos alunos será preservada, sendo usados nesse trabalho nomes fictícios.

É importante ressaltar que para responder a questão norteadora de pesquisa, embora os alunos realizem uma atividade escrita como parte do processo, esse não será o ponto de avaliação central, pois se busca com esse trabalho entender como será a resposta dos alunos ao uso de vídeo, seu envolvimento, interesse, participação, entre outras observações realizadas durante o desenvolvimento da prática e por feedback dos próprios alunos ao final das atividades propostas.

#### 3.1. 1º Encontro

No primeiro encontro foi realizada a coleta das assinaturas dos alunos nos Termos de Assentimento Informado (APÊNDICE B). Os Termos de Consentimento Informado (APÊNDICE C), para assinatura pelos responsáveis, foram entregues aos

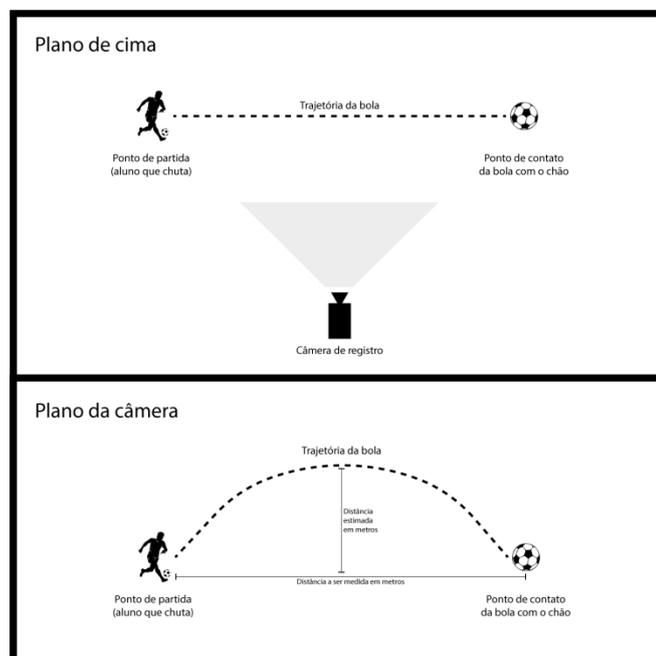
alunos e devolvidos ainda na semana anterior ao início da pesquisa, momento em que lhes foi feito convite para participar do estudo.

Após, os alunos foram encaminhados à quadra desportiva juntamente com o professor, para que fosse cumprida a primeira etapa da atividade. Chegando à quadra, os alunos foram reunidos em um grande grupo e o seguinte questionamento foi feito pelo pesquisador:

- Nas nossas vidas, de forma prática, onde conseguimos enxergar uma parábola?

Nesse momento, foram ouvidas distintas opiniões dos alunos, registradas por meio de gravador de áudio portátil.

Em sequência, foi iniciada a atividade prática com os alunos. Colocou-se uma câmera posicionada na lateral da quadra a um metro da altura para registrar a prática, sendo operada pelo aluno William. Solicitaram-se dois alunos voluntários (Antônio e Ygor), para realizar um chute em bola, diagonal para frente, com trajetória perpendicular ao posicionamento da câmera, conforme figura 1.



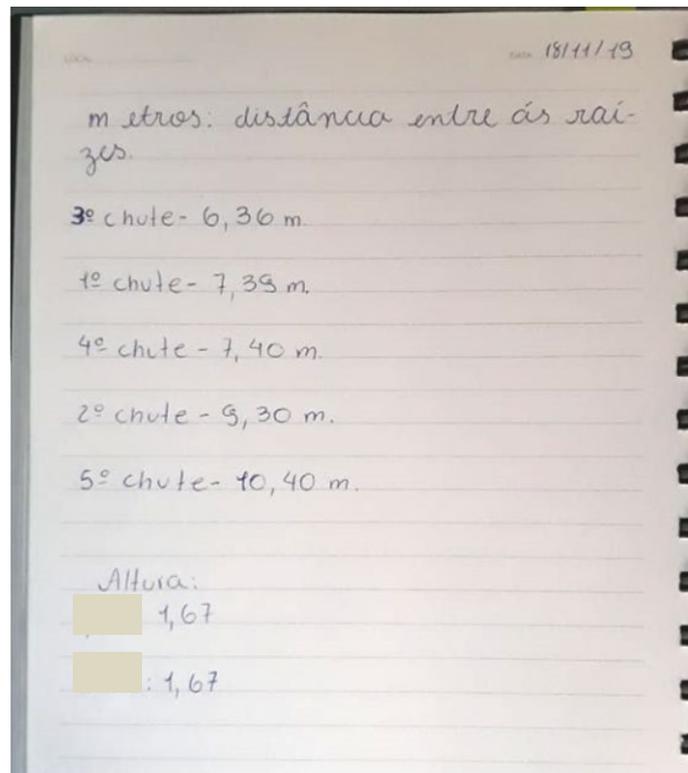
**Figura 1.** Planejamento de Trajetória do Chute.

FONTE: O autor (2019)

A outros dois alunos (Cristiano e Vinicius) foi solicitado a marcação, com uma fita crepe, do local de primeira aterrissagem da bola no chão após o chute. As alunas Maithe e Bruna, com o auxílio de uma fita métrica, aferiram a distância entre o ponto inicial da bola e o local de aterrissagem, medidas que foram registradas pela Eduarda, que também anotou a estatura referida dos dois alunos que realizaram o chute, para posterior criação em computador da cena planejada para realização do desafio. Aos demais integrantes da turma, foi solicitada a observação e auxílio se necessário, à prática.

Foi realizado um total de cinco chutes, para possibilitar a utilização da melhor imagem gravada (que tivesse a trajetória mais nítida e perpendicular à câmera).

As informações geradas nas cinco repetições de chutes e registradas pela Eduarda estão demonstradas na Figura 2.



**Figura 2.** Anotações das medidas dos chutes e estaturas.

FONTE: O autor (2019)

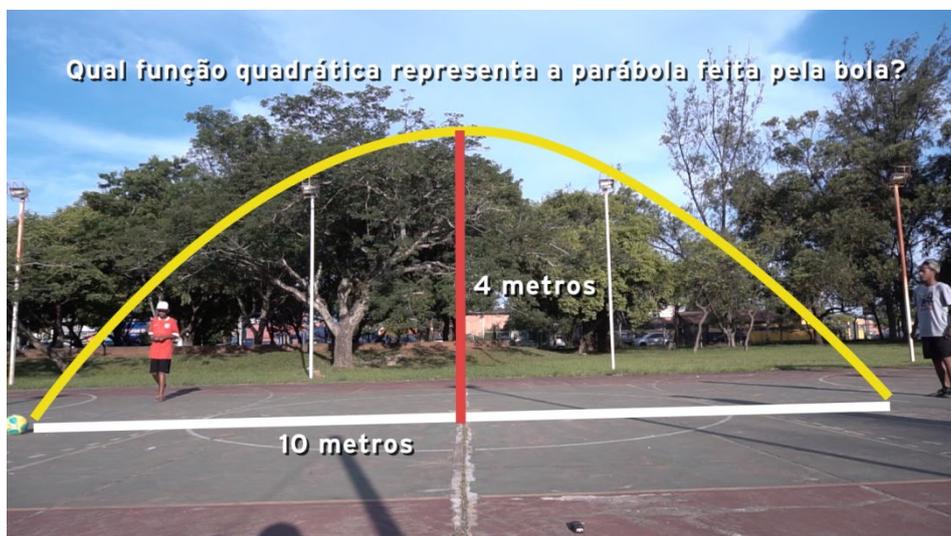
Depois de finalizada a prática, os alunos foram conduzidos para a sala de aula, onde se solicitou a divisão da turma em grupos, por escolha dos próprios discentes, sendo os grupos registrados no caderno de anotações. Foi permitido também aos alunos fazerem a atividade individual ou em dupla. Os grupos foram divididos conforme abaixo:

**Tabela 1.** Formação dos grupos para resolução do desafio.

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8
Karoline	Stefany	Valéria	Silvio	William	Marcos	Antônio	Eduarda
Bruna	Maria	Igor	Rodrigo	Vinícius	Ana Luisa		Katia
Kamila	Lisandra	Giulia	Luan	Cristiano	Ricardo		
Maithe			Gaorgia	Julien	Rafael		
					André		

Nesse momento foi explicado que os grupos iriam competir entre si no segundo encontro para resolver um desafio com base na aula daquele dia. Foi explicado que nesse dia a pontualidade em aula seria um dos critérios pontuados na competição.

Após o primeiro encontro, o pesquisador assistiu as cenas gravadas e escolheu o chute de número 5 para ser trabalhado em aula, pois esse apresentou a trajetória mais nítida e perpendicular à câmera. Para criação do material que seria utilizado em aula no 2º encontro, o pesquisador utilizou as medidas registradas na tabela 1 para criar animações sobre a cena original, indicando coordenadas e trajetória do chute, conforme imagem abaixo (Figura 3).

**Figura 3.** Cena final do vídeo com informações registradas sobre a imagem.

FONTE: O autor (2019)

Com base nas informações registradas e imagens geradas, o desafio dos alunos é identificar a função de 2º grau que melhor represente a cena apresentada na Figura 3, que é  $f(x) = -0,16x^2 + 1,6x$  (em um sistema de coordenadas cartesianas

(x,y), referenciando o local de partida da bola nas coordenadas (0,0) e o ponto de chegada da bola nas coordenadas (10,0).

### 3.2. 2º Encontro

Primeiramente foi solicitado aos alunos que se juntassem nos grupos escolhidos no encontro anterior. Precisou haver uma readequação dos grupos, pois a conformação da turma era diferente em relação ao dia anterior. Os grupos ficaram divididos conforme tabela 2:

**Tabela 2.** Nova conformação dos grupos para resolução do desafio.

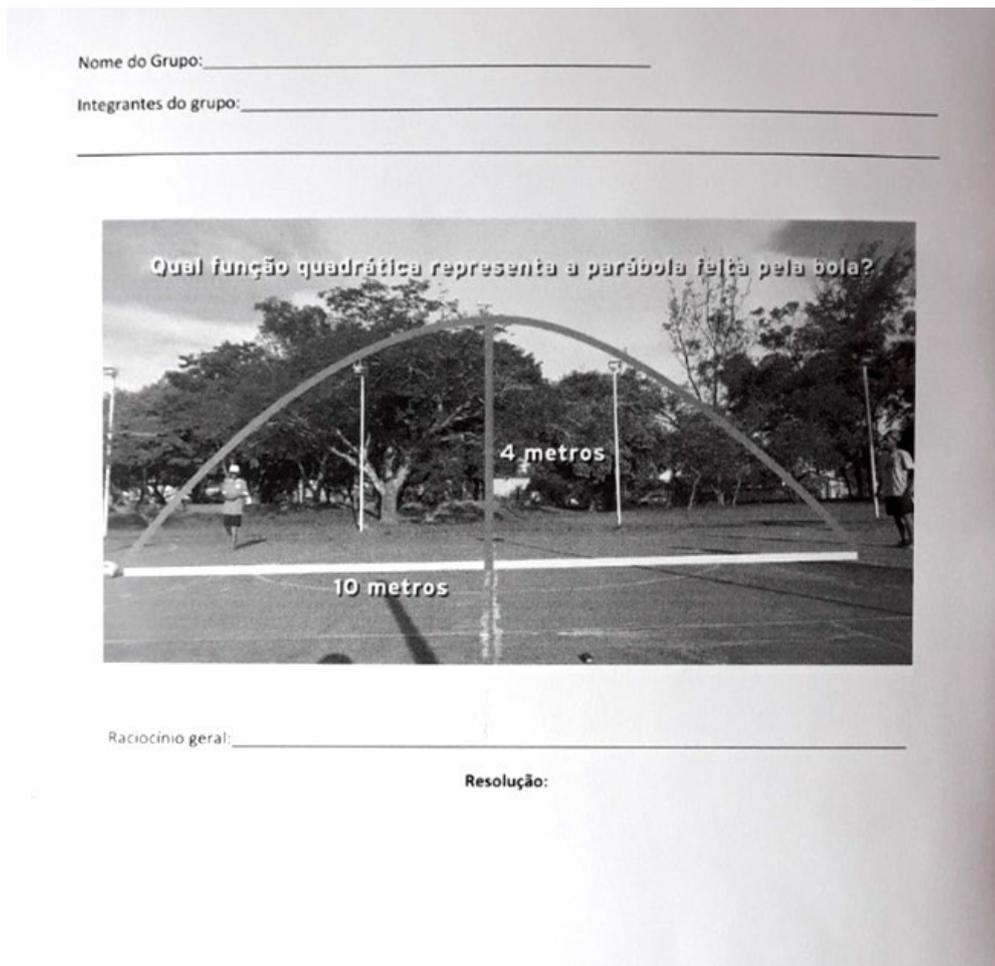
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7	GRUPO 8
Karoline Bruna Kamila	Não compareceram	Valéria e Igor foram para os grupos 4 e 7, respectivamente.	Silvio Rodrigo Luan Georgia Valéria	William Cristiano Julien	Marcos Ana Luisa Ricardo Rafael André	Antônio Igor	Eduarda Katia

Em seguida foi explicado aos alunos como seria o decorrer da atividade. Foi-lhes dito que os grupos iriam competir entre si para solucionar um desafio matemático baseado na prática do dia anterior, sendo vencedor o grupo de maior pontuação ao final da atividade. Os critérios de pontuação foram explicados aos alunos e estão descritos na tabela 3.

**Tabela 3.** Critérios de pontuação do desafio

ITEM	PONTUAÇÃO MÁXIMA	DESCRIÇÃO
Participação do grupo	2,5	Neste item seria avaliada a participação e contribuição dos discentes no trabalho em grupo.
Pontualidade do grupo em sala de aula	2	Pontuação aos grupos que estivessem totalmente presentes no início do encontro
Organização e clareza do material entregue	2,5	Este item avaliou a organização dos cálculos feitos para resolução do desafio, bem como a clareza das etapas de realização da atividade
Conclusão da tarefa	3	Pontuação atribuída de acordo com a quantidade de etapas do desafio resolvidas pelo grupo. Pontuação máxima para o grupo que encontrar a solução do desafio

Em sequência foi iniciado o desafio. Com o auxílio de um projetor foi apresentado o vídeo editado pelo pesquisador. Em seguida, foi distribuída aos grupos uma foto impressa em folha A4 contendo um frame do vídeo (imagem estática de um determinado ponto do vídeo). Nessa imagem continha as informações necessárias para o desenvolvimento do desafio (Figura 4).



**Figura 4.** Material com frame do vídeo entregue aos alunos.

FONTE: O autor (2019)

Os grupos foram orientados a encontrar qual a função de 2º grau representa a parábola que é desenhada com a trajetória da bola, sendo lhes dito que a cada cinco minutos, aproximadamente, uma dica iria ser projetada na parede, para auxiliá-los na resolução do desafio. As dicas correspondiam a fases sequenciais que os alunos poderiam utilizar para resolução do desafio. Abaixo estão listadas as dicas apresentadas aos grupos:

- **Dica 1:** A trajetória da bola forma uma parábola, que tem como função a forma geral  $f(x)=ax^2+bx+c$ . Lembre-se: nosso desafio é descobrir os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ .
- **Dica 2:** você já pensou em colocar a imagem em um plano cartesiano? Use a interseção do eixo das abcissas com as ordenadas [Ponto  $P=(0,0)$ ] como início da trajetória da bola.
- **Dica 3:** para completar o desafio você precisa saber as coordenadas do vértice. Olhando para a imagem com o plano que você esboçou, perceba que o ponto onde a bola alcançou a altura máxima é o vértice da nossa parábola, que tem como coordenadas  $V=(d/2,h)$ .
- **Dica 4:** vamos conferir? As coordenadas do nosso vértice são  $V=(5,4)$ , sendo a coordenada “ $x$ ” a metade da distância percorrida pela bola e a coordenada “ $y$ ” a altura máxima atingida pela bola.
- **Dica 5:** procurem em suas anotações de aula as equações utilizadas no cálculo das coordenadas do vértice da parábola, e lembre-se: vocês já sabem qual o valor de  $X_v$  e  $Y_v$ . Substituindo-os nos lugares certos, podemos encontrar os valores de “ $a$ ” e “ $b$ ”.
- **Dica 6:** isole a variável “ $a$ ” na equação de  $X_v$  e substitua na equação de  $Y_v$ .
- **Dica 7:** procure em suas anotações de aula qual o valor de Delta.
- **Dica 8:** o coeficiente “ $c$ ” da nossa função é onde ela corta o eixo “ $y$ ”.
- **Dica 9:** não esqueça, todo o número multiplicado por zero, resulta em zero.
- **Dica 10:** isolar novamente a variável “ $a$ ” pode lhe ajudar. Olhe para outras equações que você tem à sua disposição.

- **Dica 11:** nesse momento, você tem duas equações diferentes do valor de “a”. Você sabia que se igualarmos as duas equações, podemos descobrir o valor de “b”?
- **Dica 12:** sabendo o valor de “b”, podemos agora calcular o valor de “a” usando uma equação que já temos.
- **Dica final:** Agora que já sabemos todos os coeficientes, você pode responder ao desafio.

Ao final do tempo limite para a execução do desafio, as atividades foram recolhidas. Foi combinado com os alunos que as conferências e resultado do desafio seriam realizados no próximo encontro.

### 3.3. 3º Encontro

A aula iniciou com o desenvolvimento da solução do desafio no quadro pelo pesquisador, para que todos os alunos compreendessem a resolução do desafio. Como queríamos descobrir qual a função  $y$  que representa a parábola correspondente à trajetória feita pela bola, ou seja, na forma geral  $y = ax^2 + bx + c$ , queremos descobrir o valor dos coeficientes  $a, b$  e  $c$ .

De acordo com a situação registrada em vídeo, temos os seguintes dados:

- Distância entre as raízes da parábola: 10 metros
- Altura máxima atingida pela bola em sua trajetória: 4 metros

Ainda na orientação do desafio foi convencionado que 1 metro equivaleria a 1 unidade de medida.

Transpondo o problema em questão para um plano cartesiano, primeiramente invertamos a trajetória da bola como sendo da esquerda para a direita (a fim de trabalhar com números positivos), e após posicionamos o ponto de partida da bola na interseção dos eixos  $x$  e  $y$ , o que nos dá os seguintes dados:

- Primeira Raiz de  $f(x)$ : 0
- Segunda Raiz de  $f(x)$ : 10
- Coordenadas do vértice de  $f(x)$ :  $V = (5,4)$

Como a parábola corta o eixo  $y$  onde  $x = 0$ , temos imediatamente que o coeficiente  $c=0$ .

Em seguida, utilizamos as seguintes relações para o cálculo das coordenadas do vértice:

$$x_v = \frac{-b}{2a}, y_v = \frac{-\Delta}{4a}, \text{ com } a \neq 0$$

Sendo  $X_v=5$  e  $Y_v=4$ , temos que:

$$x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 5 = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 10a = -b \Rightarrow a = \frac{-b}{10}$$

e ainda,

$$y_v = \frac{-\Delta}{4a} \Rightarrow 4 = \frac{-(b^2 - 4.a.c)}{4a} \Rightarrow 16a = -b^2 + 4.a.c$$

como  $c=0$ , temos:

$$16a = -b^2$$

Substituindo na equação acima o valor de  $a$  calculado a partir de  $x_v$ , temos que:

$$16a = -b^2 \Rightarrow 16\left(\frac{-b}{10}\right) = -b^2 \Rightarrow -b^2 = -1,6b \Rightarrow b^2 = 1,6b \Rightarrow b = 1,6$$

Utilizando o valor de  $b$  para o cálculo de  $a$ , temos:

$$a = \frac{-b}{10} \Rightarrow a = \frac{-1,6}{10} \Rightarrow a = -0,16$$

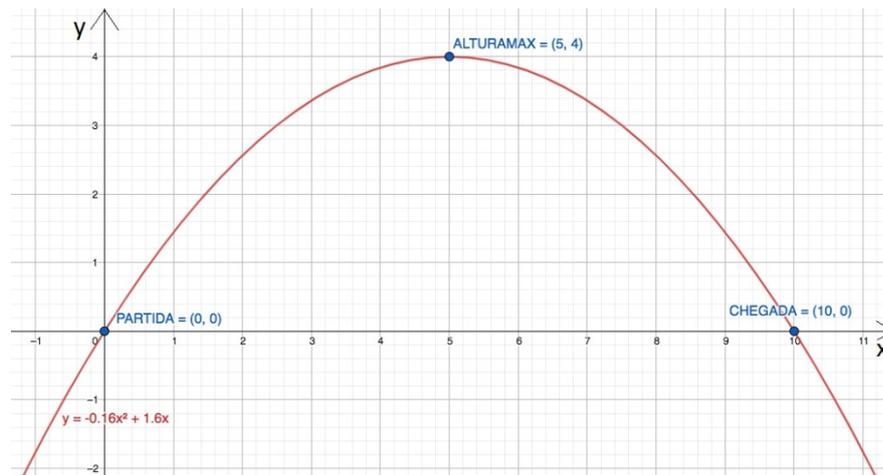
Desta forma, os coeficientes reais têm os valores:

$$a = -0,16, b = 1,6 \text{ e } c = 0$$

o que nos leva a equação que determina a trajetória da parábola como sendo:

$$y = -0,16x^2 + 1,6x$$

Com a utilização do GeoGebra na construção da relação matemática anterior, percebemos a semelhança em relação ao comportamento e pontos significativos na função:



**Figura 5.** Gráfico de representação do problema matemático.

FONTE: O autor (2019)

Após término da resolução do exercício, foi entregue aos alunos um questionário semiestruturado individual contendo perguntas que buscavam entender a opinião dos discentes sobre o uso de vídeo em aula e se seus professores utilizam ferramentas semelhantes (TIC). (APÊNDICE D)

As respostas desse questionário são o foco central dos resultados desse trabalho, pois essa é a ferramenta aplicada nesse trabalho para medir como o vídeo auxilia os alunos no processo de ensino aprendizagem da matemática, na visão dos próprios alunos.

Após o questionário foi divulgado aos grupos as pontuações finais no desafio, com prêmio de participação a todos os alunos envolvidos.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para compreender qual foi o papel do vídeo no processo de ensino e aprendizagem da matemática, na ótica dos discentes, é preciso iniciar analisando de forma minuciosa os momentos de aplicação da pesquisa, também chamados de 1º, 2º e 3º encontros.

### 4.1. Análise do 1º Encontro

Ao chegar na sala de aula os alunos já estavam inquietos esperando pela atividade que seria realizada. Eles haviam visto que o pesquisador trazia consigo para a escola um tripé de câmera e uma bola de futebol.

Ao direcionar a turma à quadra de esportes para início da primeira parte da atividade, percebi que havia muitos alunos de outras turmas dispersos no pátio, situação que ocorre com certa frequência nessa escola. Esse representou um primeiro desafio no trabalho, pois foi necessário muito mais esforços para manter inicialmente a atenção da turma ao que iria ocorrer, isso por que estes facilmente se distraem ou tentam ir ao encontro desses outros alunos.

Ao reunir os alunos na lateral da quadra, conversamos brevemente sobre funções de 2º grau, pois esse é o conteúdo relacionado à atividade proposta. Em sequência, foi feito o seguinte questionamento à turma: “Nas nossas vidas, de forma prática, onde conseguimos enxergar uma parábola?” O aluno Antônio disse que um dos lados do círculo central da quadra formaria uma parábola. O aluno William, relacionando a temática com o ambiente esportivo em que se encontrava, respondeu que o movimento de uma bola quicando no chão forma parábolas. Para que os colegas visualizassem seu exemplo, ele pegou a bola e a fez quicar no chão, dando impulso natural para que a bola completasse um movimento parabólico. Em sequência o aluno Igor completou que: “uma bola jogada pra frente também faz uma parábola”. Nestes dois exemplos foi possível observar que esses alunos estavam integrados na atividade, considerando o contexto, pois utilizaram exemplos com o objeto e ambiente em que estavam inseridos no momento.

Após esses exemplos, os alunos que se voluntariaram para auxiliar na atividade prática iniciaram suas ações, conforme instruções fornecidas. Foi interessante que durante esse processo de escolha dos alunos para auxiliarem na

prática, rapidamente houve interesse do William em operar a câmera. Durante toda a prática ele se manteve interessado em realizar os registros. Percebi ainda que os alunos Antônio e Cristiano também se interessaram pela câmera, manuseando-a depois de suas atividades, conforme imagem abaixo.



Figura 6. Alunos com a câmera.

FONTE: O autor (2019)

Quando as alunas Maithe e Bruna que deveriam aferir a distância entre o ponto inicial da bola e o local de aterrissagem, no momento de utilizar a trena para medição apresentaram dúvidas. Isso por que a trena tinha medida máxima de três metros, gerando dúvida de como marcar uma distância superior a isso. Foi então que o William prontamente explicou como poderiam realizar a tarefa de forma simples, ou seja, marcando o ponto final de medida da trena e reiniciando a medida quantas vezes fossem necessárias, somando ao final a distância total das marcações realizadas com a trena. Não houve nesse momento a necessidade de intervenção do pesquisador (Figura 7).



**Figura 7.** Alunos aferindo a distância entre o ponto inicial da bola e o local de aterrissagem.

FONTE: O autor (2019)

Essa situação de auxílio entre os colegas me fez perceber o envolvimento desses alunos em concluir a atividade, somando esforços para realizar a tarefa solicitada.

Nessa atividade foi percebido que os alunos voluntários mantiveram-se atentos, participativos e realizaram as ações solicitadas, aparentando estarem satisfeitos em participar de uma dinâmica de aula diferente da tradicional, onde faziam parte da construção do conteúdo que seria trabalhado posteriormente. Porém, um importante ponto percebido foi a necessidade de manter sempre todos os alunos envolvidos na atividade proposta, já que estavam apenas observando e auxiliando se necessário, por vezes se distraíam com o que estava acontecendo no restante do pátio da escola. Muitos aparentavam estarem inquietos e dispersos em virtude do calor e do aumento gradual do número de alunos de outras turmas na quadra da escola. Inclusive, durante a prática da atividade, um grupo de três alunas solicitou para ir ao banheiro, e acabaram não retornando para a atividade na quadra, pois ficaram conversando com colegas da escola em outro ambiente. Entendo que se todos tivessem uma função pré-estabelecida na atividade, teria havido muito mais envolvimento e menor dispersão desses alunos.

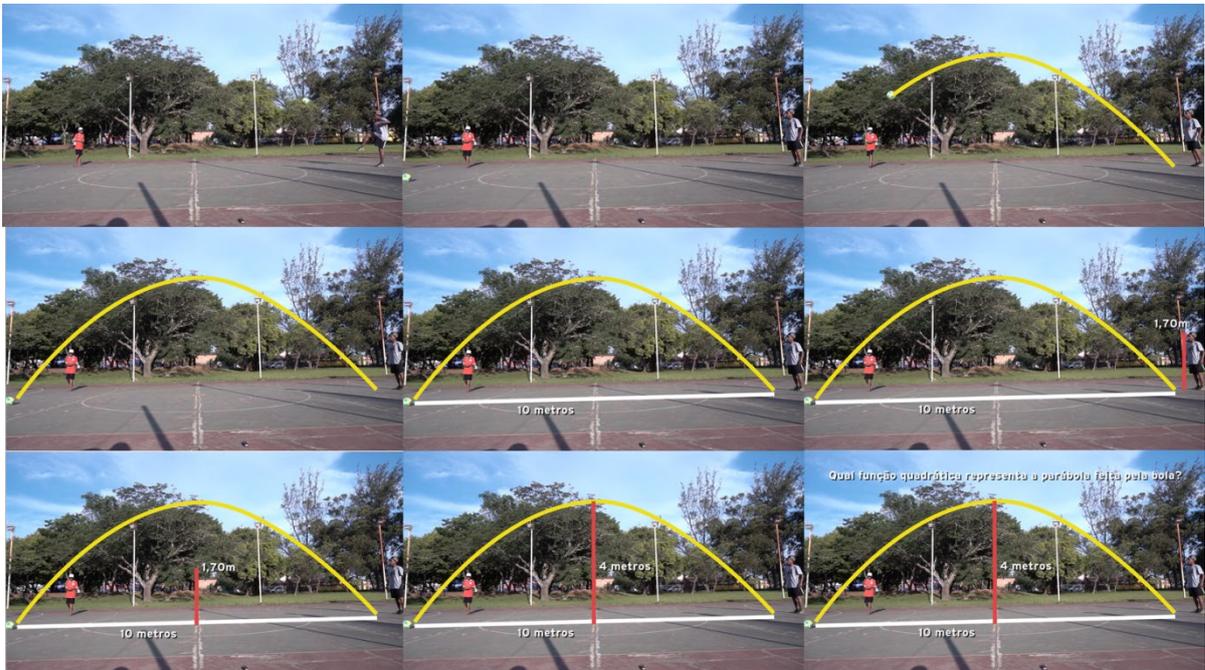
#### **4.2. Análise do 2º Encontro**

No segundo dia, o início da atividade tardou em virtude de um aumento do tempo de intervalo proposto pela direção da escola, sem consulta aos professores. Isso reduziu consideravelmente o tempo disponível para prática, pois levou a um atraso de aproximadamente 30 minutos para início da aula, que teria duração de 100 minutos.

Neste dia o primeiro momento foi dedicado a explicar como ocorreria o desafio, o que deixou os alunos excitados com o fato de haver um desafio entre grupos. O clima de competição agradou de forma geral a turma. Na sequência os alunos se dividiram em grupos.

A atividade iniciou com a projeção do vídeo (realizada com o auxílio de um projetor). A primeira reação da maioria dos alunos foi em relação aos colegas aparecerem no vídeo, o que gerou curiosidade e interesse para assistirem o restante do vídeo atentamente. A cena mostra a trajetória da bola em tempo normal e reverso, e na sequência foram inseridas as animações. A animação impressionou

alguns dos alunos quando viram uma trajetória parabólica sendo feita pela bola. Outros alunos expressavam reações positivas por aquele conteúdo diferente e tecnológico ter sido criado a partir da atividade desenvolvida no dia anterior (1º encontro). Abaixo a figura 8 apresenta a sequência de cenas do vídeo:



**Figura 8.** Sequência de frames do Vídeo

FONTE: O autor (2019)

Na sequência os alunos receberam as folhas contendo o frame de vídeo que seria trabalhado (Figura 3). Foi perceptível a empolgação dos grupos com o material em mãos, porém após analisarem o que deveria ser feito em relação a imagem que receberam, em geral, os grupos não sabiam como começar o desafio. Sendo assim, logo no início já foi necessário liberar a primeira dica.

O pesquisador começou a circular entre os grupos, e logo foi chamado pelo grupo quatro, que apresentou o raciocínio que estavam utilizando a partir da primeira dica. Eles mostravam-se intrigados, pois tinham certeza que agora precisariam de uma fórmula matemática para continuar o desenvolvimento do desafio, mas não sabiam qual utilizar. Nesse momento o pesquisador pediu a atenção para toda a turma para, aproveitando a dúvida do grupo quatro, orientou a turma a encontrar na imagem o valor das coordenadas do vértice e os pontos de interseção da parábola com o eixo x, pois isso ajudaria na escolha da melhor fórmula a ser utilizada. Continuando a observação entre os grupos nesse início, foi identificado que todos os

alunos estavam de alguma forma envolvidos com a atividade, seja observando a imagem, buscando referências nos materiais de aula, discutindo possíveis caminhos para resolução da tarefa, entre outras manifestações que deixaram claro o interesse deles por resolver o desafio.

Conforme o tempo passava, em média a cada 5 minutos uma nova dica ia sendo liberada aos alunos, dicas essas que eram projetadas no quadro. As novas dicas não substituíam as anteriores na projeção, mas sim, iam se somando no quadro, para que os alunos tivessem sempre todas as dicas disponíveis para consulta (Figura 9).

DESAFIO

**Dica 1:** A trajetória da bola forma uma parábola, que tem como função a forma geral  $f(x)=ax^2+bx+c$ . Lembre-se: nosso desafio é descobrir os coeficientes  $a$ ,  $b$  e  $c$ .

**Dica 2:** você já pensou em colocar a imagem em um plano cartesiano? Use a interseção do eixo das abcissas com as ordenadas [Ponto  $P=(0,0)$ ] como início da trajetória da bola.

**Dica 3:** para completar o desafio você precisa saber as coordenadas do vértice. Olhando para a imagem com o plano que você esboçou, perceba que o ponto onde a bola alcançou a altura máxima é o vértice da nossa parábola, que tem como coordenadas  $V=(d/2,h)$ .

**Dica 4:** vamos conferir? As coordenadas do nosso vértice são  $V=(?,?)$ , sendo a coordenada " $x$ " a metade da distância percorrida pela bola e a coordenada " $y$ " a altura máxima atingida pela bola.

**Dica 5:** procurem em suas anotações de aula as equações utilizadas no cálculo das coordenadas do vértice da parábola, e lembre-se: vocês já sabem qual o valor de  $X_v$  e  $Y_v$ . Substituindo-os nos lugares certos, podemos encontrar os valores de " $a$ " e " $b$ ".

**Dica 6:** isole a variável " $a$ " na equação de  $X_v$  e substitua na equação de  $Y_v$

**Dica 7:** procure em suas anotações de aula qual o valor de Delta.

**Dica 8:** o coeficiente " $c$ " da nossa função é onde ela corta o eixo " $y$ ".

**Dica 9:** não esqueça, todo o número multiplicado por zero, resulta em zero.

**Dica 10:** isolar novamente a variável " $a$ " pode lhe ajudar. Olhe para outras equações que você tem à sua disposição.

**Dica 11:** nesse momento, você tem duas equações diferentes do valor de " $a$ ". Você sabia que se igualarmos as duas equações, podemos descobrir o valor de " $b$ "?

**Dica 12:** sabendo o valor de " $b$ ", podemos agora calcular o valor de " $a$ " usando uma equação que já temos.

**Dica final:** Agora que já sabemos todos os coeficientes, você pode responder ao desafio.

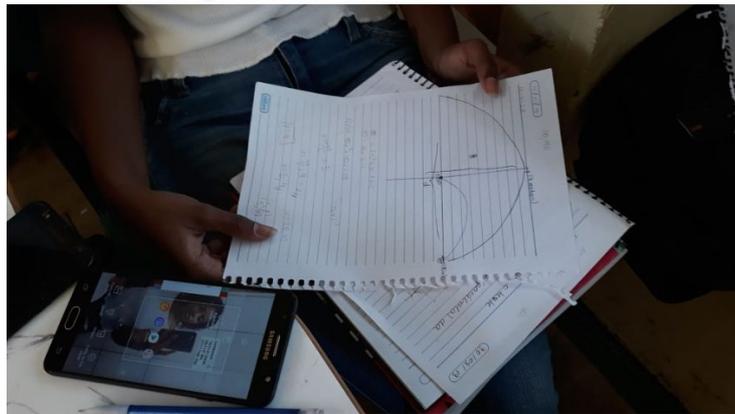
**Figura 9.** Sequência de dicas do desafio.

FONTE: O autor (2019)

Ainda no começo da resolução do desafio, o pesquisador questionou individualmente cada grupo sobre qual lógica estavam desenvolvendo para resolução. Dos seis grupos, três deles tinham coesão de ideias e estratégias. No Grupo seis o aluno André estava desenvolvendo o trabalho sozinho, pois o restante do grupo não estava conseguindo participar, por achar o desafio difícil. No Grupo oito as alunas não estavam conseguindo resolver o desafio, embora demonstrem ser

alunas com muito interesse nas atividades propostas. No Grupo 1 as alunas não estavam participando ativamente da atividade desde o dia anterior, quando se ausentaram da quadra.

Um ponto importante a destacar foi que como a pontuação do desafio era influenciada pelo trabalho conjunto em equipe, foi possível perceber em vários momentos a cobrança dos próprios colegas em relação à participação de todo o grupo durante a atividade, inclusive quando alguns queriam se ausentar da sala de aula. Abaixo vemos imagens dos alunos trabalhando em sala de aula.



**Figura 10.** Aluno realizando o desafio

FONTE: O autor (2019)



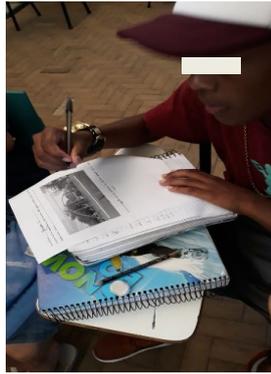
**Figura 11.** Alunas realizando o desafio

FONTE: O autor (2019)



**Figura 12.** Alunos realizando o desafio

FONTE: O autor (2019)

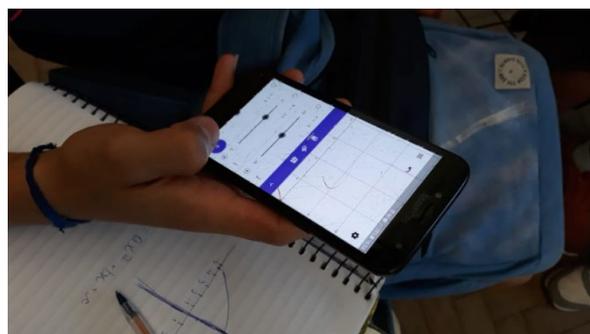


**Figura 13.** Aluno resolvendo o desafio

FONTE: O autor (2019)

Um próximo momento a ser mencionado foi a abertura das dicas três e cinco, que se relacionava ao vértice da parábola. Na dica três foi necessário explicar que “d” representa a distância e “h” a altura. Na dica cinco muitos alunos logo lembraram das equações usadas para calcular as coordenadas do vértice, o que foi interessante sob o ponto de vista que tornou-se um conceito natural ao visualizar onde seria o vértice da trajetória da bola.

No decorrer da atividade, os grupos começaram a utilizar o GeoGebra, que é um *software* de matemática que muitos desses alunos já tinham instalados nos celulares, em função da indicação que havia feito ainda no começo do estágio curricular desenvolvido nessa turma. Essa foi mais uma forma de perceber como esses alunos se interessam em utilizar recursos tecnológicos em sala de aula, e como acreditam ser uma ferramenta capaz de auxiliá-los na busca por uma solução. Observei vários alunos testando diferentes parâmetros para ver qual parábola poderia se aproximar mais do problema em questão. Abaixo apresento na figura 14 o exemplo de um aluno utilizando o GeoGebra.



**Figura 14.** Aluno utilizando o GeoGebra

FONTE: O autor (2019)

A maior dificuldade percebida dos alunos foi após a dica seis, pois nesse momento estavam envolvidas operações matemáticas com sistema de equações do primeiro grau. Grande maioria dos alunos não conseguia operar equações de primeiro grau. Somente o aluno André do grupo seis estava progredindo no exercício em virtude de dominar este conteúdo de base, porém o restante do seu grupo estava com dificuldade.

Depois dessa etapa, viu-se que cada vez mais os alunos demonstravam dificuldades em seguir o desafio, precisando o pesquisador fazer pequenas intervenções para auxiliá-los. A maior dificuldade estava na execução dos passos a serem seguidos, embora estivessem em sua maioria demonstrando um raciocínio adequado.

Ao se aproximar do final da aula, foi solicitado aos alunos entregarem seus desafios, independente se finalizado ou não, lhes sendo informado que no dia encontro seguinte seria feita correção no quadro e anunciado o grupo vencedor. Abaixo apresento os extratos dos desafio entregue por cada um dos grupos.

### **4.3. Análise do 3º Encontro**

O 3º encontro iniciou com o vídeo sendo novamente exibido. Foi interessante ver a reação dos alunos que não haviam comparecido no 1º e/ou 2º encontro e ainda não haviam visto o vídeo, pois estes se mostraram muito atentos. Uma aluna que não havia estado presente nos primeiros dois encontros chegou a conclusão de que o chute no vídeo formava um movimento de parábola com a bola.

Após o vídeo, foi perguntado ao grande grupo como foi à experiência de realizar o desafio no dia anterior, e foi repetido pelos alunos palavras como “legal”, “difícil”, “tri”.

Logo em sequência o desafio foi resolvido no quadro, havendo a oportunidade de relembrar um pouco aos alunos também o sistema de equação do 1º grau, pois foi um ponto que se percebeu no 2º encontro que os alunos tinham dificuldades.

Ao término da resolução do desafio, como a turma de uma forma geral havia se esforçado, trabalhado em grupo, estado presente em aula e como nenhum grupo chegou a resposta final do desafio, foi considerado empate entre os grupos e foi entregue a cada um uma premiação simbólica.

Terminada toda dinâmica de resolução do desafio e premiação dos grupos, chegou o momento de entregar aos alunos o questionário (APÊNDICE D).

O primeiro questionamento feito aos alunos no questionário foi: “O que você achou da elaboração do vídeo para ajudar a compreender o conteúdo? Porquê?”.

A essa pergunta os alunos foram unânimes em atribuir opiniões positivas em relação a utilização da ferramenta de vídeo em relação ao compreensão do conteúdo. Entre as respostas foram frequentes falas considerando essa uma forma diferente e legal de apresentar a matéria. Alguns alunos relataram ainda ser algo interessante, inovador, que torna o entendimento mais fácil e permite compreender a matemática em um contexto real. Na tabela 4 são apresentadas algumas respostas selecionadas pela relevância do conteúdo.

**Tabela 4.** Transcrição das respostas de alguns alunos à questão 1 do questionário.

<b>Alunos</b>	<b>Pergunta 1. O que você achou da elaboração do vídeo para ajudar a compreender o conteúdo? Porquê?</b>
Georgia	“Achei bem diferente e interessante porque nenhum outro professor trouxe esses tipos de atividade para a aula.”
Eduarda	“Eu gostei pois é uma aula diferente, e no qual mostro que a matemática está presente (ou pode ser usada) no futebol e outras atividades.”
William	“Achei bem legal e inovador”
Ricardo	“Eu achei legal a ideia de elaborar um vídeo sobre isso, ficou mais fácil e mais divertido de aprender sobre o assunto.”
Valquiria	“Eu acho legal e útil, simplificou a questão das parábolas e vértice pra mim. Vi esforço da sua parte para passar um conteúdo bacana, parabéns!”

Podemos perceber descritas acima respostas que demonstram a visão positiva dos alunos sobre o uso de vídeo para auxiliar na compreensão da matéria, ideia que Domingues (2014) defende, quando fala que o vídeo é uma ferramenta que facilita a visualização dos conteúdos mais abstratos, o que considero ser o caso na matemática.

A segunda pergunta feita aos alunos foi: “Você acredita que o uso de ferramentas como vídeo e fotos tornam as aulas de matemática mais interessantes? Porquê?”.

Nessa pergunta os alunos também foram unânimes em dar respostas afirmativas. Muitos disseram ainda que o uso de ferramentas como fotos e vídeos podem tornar as aulas menos cansativas e mais interessantes, além de considerarem que é possível ver mais detalhadamente o problema matemático. O

uso de uma ferramenta diferente do quadro branco também foi citado como um ponto positivo e inovador, conforme pode ser visto na tabela 5.

**Tabela 5.** Transcrição das respostas de alguns alunos à questão 2 do questionário.

<b>Alunos</b>	<b>Pergunta 2. Você acredita que o uso de ferramentas como vídeo e fotos tornam as aulas de matemática mais interessantes? Porquê?</b>
Giulia	“Sim, porque é um jeito diferente que pode ampliar nossos conhecimentos e também trazer uma aula mais interessante.”
Ricardo	“Sim, porque da para ver com mais detalhes e conseguir obter um resultado melhor no cálculo.”
Valéria	“Sim, muito, pois saímos da rotina de ficarmos somente na lousa”
Elias	“Acho que sim, porque da pra melhorar em grupo”.
Vinícius	“Sim, isso a torna menos cansativo.”
Ricardo	“Acho sim, parece ficar bem mais prático, e bem inovador.”
Valquiria	“Sim, porque além de ser um modo inovador de aprender, geralmente simplifica muito mais o conteúdo”

Conforme respostas transcritas, vemos que assim como falado por Domingues (2014), a atividade com vídeo despertou o interesse de alguns alunos. Esse é um retorno muito positivo para a atividade proposta, podendo ser um bom indicativo para que outros professores também utilizem a ferramenta de vídeo por em sala de aula.

A terceira pergunta do questionário foi: “Os seus professores costumam utilizar ferramentas tecnológicas em suas aulas? Se sim, com que frequência?”.

Neste questionamento os alunos apontaram que o uso das TIC não é utilizado, ou raramente é utilizado, por seus professores. Eles indicam ainda os casos de uso como sendo em pesquisas realizadas no laboratório de informática ou o uso do projetor no auditório, conforme tabela 6, que apresenta a resposta de alguns alunos a essa questão.

**Tabela 6.** Transcrição das respostas de alguns alunos à questão 3 do questionário.

<b>Alunos</b>	<b>Pergunta 3. Os seus professores costumam utilizar ferramentas tecnológicas em suas aulas? Se sim, com que frequência?</b>
Valéria	“Não, nunca.”
Eduarda	“Não, a maioria usa o quadro (a não ser o de artes e geografia), que as vezes usam o auditório e a informática.”
William	“O professor Guilherme foi o primeiro a fazer o uso de ferramentas desse tipo.”

Ricardo	“Não, as vezes usam a informática para pesquisas, mas não com muita frequência.”
---------	--

Com base nas respostas dos alunos, podemos perceber o quão positivo eles consideram a utilização das TIC como ferramenta de ensino e aprendizagem. É perceptível o engajamento e a fácil adaptabilidade dos alunos as TIC, visto que atualmente a tecnologia faz parte de seu cotidiano. Percebe-se ainda que alguns alunos atribuíram o conceito de “inovador” ao uso das TIC em sala de aula, o que acredito estar relacionado com a baixa frequência de utilização dessas ferramentas por seus professores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo observar e analisar como a produção de vídeo em conjunto com os discentes, pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula, bem como refletir sobre as diferentes interações dos alunos na prática das atividades decorrentes da aplicação de vídeo.

Ao comunicar aos alunos que iríamos gravar um vídeo relacionado com um conteúdo curricular, muitos ficaram em dúvida de como a proposta iria ocorrer, embora a presença de uma câmera e uma bola de futebol em mãos tenha deixado os alunos com certa expectativa.

Nos três dias consecutivos de trabalho com essa turma de ensino médio, o número de discentes presentes nas atividades variou devido a organização escolar interna em relação aos horários de aula e a ocorrência de greve em escolas estaduais no período. Tais fatos contribuíram para que não houvesse nesses encontros a turma completa.

Levou-se em consideração para a análise a visão dos discentes em relação a proposta de trabalho, respostas em questionário semi-estruturado, além da folha de resolução do problema proposto, embora a resolução em si não fosse objeto deste estudo.

Como reflexão a respeito da atividade, percebe-se que a proposta de exercício estava muito complexa para o aprendizado geral da turma, o que dificultou o processo de conclusão da atividade (encontrar o resultado final para o problema em questão), porém notou-se outros pontos de grande relevância durante a prática, como o interesse dos alunos, o uso de TIC, trabalho e cooperação em grupo, curiosidade pela atividade, visualização do problema de forma lúdica e realista.

Os alunos geralmente demonstravam em sala de aula falta de interesse nas disciplinas (percepções levantadas conforme período de observações na disciplina de Estágio III). Eram comuns as reclamações dos alunos em relação ao estilo das aulas ministradas na escola, em especial em relação às aulas de matemática. A rejeição dos alunos ao modelo de aula tradicional era perceptível inclusive em suas ações, como excessos de conversas paralelas, saídas de sala de aula sem permissão e o uso excessivo do celular. Além disso, percebia-se sinais de inquietude e dispersão, demonstrando a dificuldade enfrentada pelos discentes em permanecer dentro de sala de aula.

Notou-se que no início do processo de gravação do vídeo, a turma ficou completamente atenta a atividade, com atitudes que se diferenciavam das anteriormente citadas, o que demonstra que a inserção de atividades que representam uma novidade e estão ligadas a tecnologias, podem ter efetividade no engajamento e produtividade dos discentes, e conforme também proposto por Perius (2012). Além disso, a presença de TIC como a câmera, projetor e imagens, geraram interesse dos alunos, e tornaram o ambiente convidativo para que eles próprios decidissem utilizar outras TIC que pudessem auxiliá-los no desafio, como é o caso do GeoGebra, para que testassem suas hipóteses. A trena, embora não sendo uma TIC, também despertou o interesse de alguns alunos, pois representava uma ferramenta nova de trabalho.

Dentro de sala de aula notou-se ainda, menor recorrência de saídas de sala em relação aos dias de aula expositiva, o que permitiu aos alunos o acompanhamento de maior parte das etapas da atividade, o que valida a aplicação de diferentes ferramentas no ensino e aprendizagem matemática, auxiliando a manter o aluno mais interessado nas práticas realizadas.

Os questionários respondidos pelos alunos ao final das intervenções práticas são nesse trabalho uma forma de mensurar, além da subjetividade da percepção do pesquisador, a aceitação e opinião dos alunos em relação ao uso das TIC em sala de aula no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, foi possível concluir que a elaboração do vídeo para o estudo do conteúdo em questão deu aos alunos outra percepção sobre o conteúdo, além de torná-lo mais interessante e divertido. Boa parte dos alunos considerou inovador o uso de TIC em sala de aula, tornando a aula mais dinâmica e facilitando aos alunos verem os problemas matemáticos de uma maneira mais próxima, com mais detalhes e com maior interação com sua própria realidade.

A maior parte dos discentes respondeu ainda haver pouco uso de TIC por outros professores, com relatos de maior frequência de uso em pesquisas na sala de informática ou uso do projetor em auditório.

Diante dos dados, é possível dizer que a pro atividade dos professores em utilizar as TIC em sala de aula, pode colaborar para o ensino de qualidade e atratividade aos discentes, integrando o uso de ferramentas que cada vez mais fazem parte do cotidiano destes alunos, tornando-os capazes de serem produtores do próprio conhecimento.

Como futura perspectiva de trabalho, considera-se a necessidade de envolver todos os alunos no momento de realizar uma atividade prática, pois a não atribuição de funções durante o processo da gravação do vídeo acabou deixando alunos como espectadores do processo, e não parte da atividade; o que reflete diretamente no interesse desses alunos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Taíses Araújo da Silva. **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas Escolas: da idealização à realidade**. 2009. 134. Dissertação de Graduação. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2009.

COLETE, Selio Antonio; BERGAMIN, Marta; DAL MOLIN, Débora Cristina. Dificuldade na aprendizagem matemática: principais motivos da rejeição. **Revista de Educação Matemática**, Ampére, v. 1, n. 1, p. 64-72, 2014. Disponível em: [http://www.famper.com.br/arquivos/revistaelectronica/dificuldades-na-aprendizagem-matematica-principais-motivos-da-rejeicao\\_1424460879.pdf](http://www.famper.com.br/arquivos/revistaelectronica/dificuldades-na-aprendizagem-matematica-principais-motivos-da-rejeicao_1424460879.pdf). Acesso em 05 Out. 2019.

CUNHA, Bruna; DUARTE, Elisabete; MARTINS, Joana. **A matemática com as TIC no processo de ensino/aprendizagem: construção de uma unidade didáctica**. 2010. 55. Dissertação de Pós Graduação. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2010.

DOMINGUES, Nilton Silveira. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos**. Dissertação de Pós Graduação. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014.

FERREIRA, Fernanda Pires. **O uso das TIC nas aulas de matemática na perspectiva do professor**. 2013. 68. Dissertação de Graduação. Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gome Maia. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, Minas Gerais, v. 25, n. 44, 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/9056>. Acesso em 23 Out. 2019.

MEYER, Cubele. **Inteligência na Prática Educativa**. 1ª Edição. Curitiba: Ipbex, 2011. 206.

MODROW, Elizabeth Sant'Anna; da SILVA, Márcia Barbosa. A escola e o uso das TIC: limites e possibilidades. In: Os Desafios da Escola pública paranaense na perspectiva do Professor. **Cadernos PDE**, Maringá, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernosped/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uepg\\_ped\\_artigo\\_elizabeth\\_santanna\\_modrow.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernosped/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uepg_ped_artigo_elizabeth_santanna_modrow.pdf). Acesso em 29 Out. 2019.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. Revoluções Tecnológicas e Transformações Subjetivas. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília. v. 18, n. 2, p193-202, Mai-Ago 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n2/a09v18n2>. Acesso em 04 de Nov. 2019.

SILVA, Adriana Mesquita da. Mídia e educação: proposta pedagógica com o uso do vídeo como recurso didático. **Periódico Científico Outras Palavras**. Brasília. v. 12, n. 2, p115-129, 2016.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n2/a09v18n2>. Acesso em 04 de Nov. 2019.

OLIVEIRA, Cláudio de; MOURA, Samuel Pedroso; SOUSA, Edinaldo Ribeiro de. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Revista Pedagogia em Ação**. v. 7, n. 1, 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019>. Acesso em: 10 de Set. 2019.

OLIVEIRA, Eva Aparecida. A Técnica, a Techné e a Tecnologia. **Itinerarius Reflectiois**, Goiás, v.1, n. 5, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/20417/19175>. Acesso em 05 de Out. 2019.

PERIUS, Ana Amélia Butzen. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática**. 2012. 55. Dissertação de Graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cerro Largo, 2012.

PREDIGER, Joice. **A Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação Infantil**. 2015. 40. Dissertação de Graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RESENDE, Giovani; MESQUITA, Maria da Gloria Bastos de Freitas. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 15, n. 1, p.199-222, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/9841>. Acesso em 05 de Out. 2019.

RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. História da educação escolar no Brasil: notas para uma reflexão. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, n. 4, p. 15-30, July 1993. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X1993000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X1993000100003&lng=en&nrm=iso). Acesso em 28 de Out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X1993000100003>.

RICOY, María Carmen; COUTO, Maria João V. S.. Os recursos educativos e a utilização das TIC no Ensino Secundário na Matemática. **Rev. Port. de Educação**, Braga, v. 25, n. 2, p. 241-262, 2012. Disponível em [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-91872012000200011&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872012000200011&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 19 Out. 2019.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 681-694, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132009000300014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300014&lng=en&nrm=iso). Acesso em 07 de Out. 2019.

WISEU, Floriano; LIMA, Antônia Jacinta Barbosa; FERNANDES, José Antônio. Um estudo comparativo sobre o uso das TIC na aprendizagem Matemática do ensino secundário/médio em Portugal e no Brasil. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 15, n. 2, p. 293-316, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/13816/pdf>. Acesso em 05 de Out. 2019.

## APÊNDICE A – Carta de Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
 INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



Porto Alegre, \_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Prezada Professora \_\_\_\_\_ NOME COMPLETO DA DIRETORA \_\_\_\_\_

Diretora da \_\_\_\_\_ NOME COMPLETO DA ESCOLA \_\_\_\_\_

O(A) aluno(a) \_\_\_\_\_ SEU NOME COMPLETO \_\_\_\_\_, atualmente é graduando(a) regularmente matriculado(a) no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como parte das exigências do Departamento de Matemática Pura e Aplicada para obtenção do título de Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o(a) graduando(a) está desenvolvendo um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O TCC produzido deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros professores de Matemática. Neste sentido, torna-se extremamente importante realizar experimentos educacionais e, por esta razão, estamos solicitando a sua autorização para que este trabalho possa ser desenvolvido na escola sob sua Direção.

Em caso de manifestação de sua concordância, por favor, registre sua ciência ao final deste documento, o qual está sendo encaminhado em duas vias.

Enquanto pesquisador(a) e professor(a) responsável pela orientação do desenvolvimento do TCC pelo(a) graduando(a), reitero nosso compromisso ético com os sujeitos dessa pesquisa colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos durante e após a realização da coleta de dados. Para tanto, deixo à disposição o seguinte telefone de contato: (51) \_\_\_\_\_ (Telefone de Contato do(a) Orientador(a)).

Agradecemos a sua atenção.

Cordialmente,

---

Nome do Orientador(a)  
 Professor(a) do Departamento de Matemática Pura e  
 Aplicada

## APÊNDICE B – Termo de Assentimento Informado



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA



### TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, aluno(a) devidamente matriculado no Colégio Estadual Prof Elmano Lauffer Leal, da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada APLICAÇÃO DE FERRAMENTA AUDIOVISUAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA, desenvolvida pelo pesquisador Guilherme Zollim Franco. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Marcus Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail mbasso@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Observar e analisar os processos de ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula, de alunos de uma turma de Ensino Médio, a partir da produção de conteúdos de vídeo com a participação dos próprios alunos.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de meu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação.

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre o ensino e aprendizado da matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A minha colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43-111 – Bairro Agronomia – Porto Alegre (RS)/telefone (51)99362-2961/e-mail guilherme.zollim@ufrgs.br .

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de novembro de 2019.

Assinatura do aluno: \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador da pesquisa: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C – Termo de Consentimento Informado



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA



### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada APLICAÇÃO DE FERRAMENTA AUDIOVISUAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA, desenvolvida pelo pesquisador Guilherme Zollim Franco. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Marcus Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail mbasso@ufrgs.br .

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Observar e analisar os processos de ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula, de alunos de uma turma de Ensino Médio, a partir da produção de conteúdos de vídeo com a participação dos próprios alunos.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação.

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre o ensino e aprendizado da matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43-111 – Bairro Agronomia – Porto Alegre (RS)/telefone (51)99362-2961/e-mail guilherme.zollim@ufrgs.br .

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de novembro de 2019.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador da pesquisa: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D - Questionário

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

### Responda o questionário abaixo:

1. Em relação às atividades realizadas, assinale em quais encontros você estava presente:

- ( ) 1º Encontro - gravação do vídeo na quadra
- ( ) 2º Encontro - desafio em sala de aula
- ( ) 3º Encontro - resolução da atividade com o professor

2. O que você achou da elaboração do vídeo para ajudar a compreender a o conteúdo? Porquê?

---

---

---

---

3. Você acredita que o uso de ferramentas como vídeos e fotos tornam as aulas de matemática mais interessantes? Porquê?

---

---

---

---

4. Os seus professores costumam utilizar ferramentas tecnológicas em suas aulas? Se sim, com que frequência?

---

---

---

---