

DOI: 10.47456/7hv9t442

## A utilização do aplicativo *Studio Motus* em problemas de cinemática: um relato de experiência

Using the studio motus application in kinematics problems: an experience report

Fagner de Souza Leite  
André Luíz Alves

**Resumo:** Este trabalho é um relato do tipo descritivo, no qual se utiliza um aplicativo denominado *Studio Motus*, desenvolvido para *smartphone*, como forma de auxiliar os estudantes na identificação de variáveis durante a resolução de problemas envolvendo conceitos de cinemática. O aplicativo, desenvolvido na plataforma *App Inventor*, facilitou na escolha correta das equações a serem utilizadas na resolução dos problemas envolvendo cinemática. Como resultado da aplicação em sala de aula, houve um significativo avanço dos estudantes com relação a correta interpretação dos enunciados nos problemas propostos. A escolha em utilizar o aplicativo *Studio Motus* como ferramenta de estudo, floresceu em alguns estudantes a vontade em se aprofundar em novos conhecimentos como simulações em Física e linguagens de programação. No final da aula houve um momento informal com os grupos de estudantes que perguntaram como o aplicativo foi construído demonstrando um interesse para a temática.

**Palavras chave:** Ensino de Física; Cinemática; Linguagem de programação; *Studio Motus*.

**Abstract:** This work is a descriptive report, in which an application called *Studio Motus*, developed for smartphones, is used as a way of helping students identify variables when solving problems involving kinematics concepts. The application, developed with *App Inventor*, facilitated the correct choice of equations to be used in solving problems involving kinematics. As a result, there was significant progress among students in relation to the correct interpretation of the statements in the proposed problems. The choice to use the *Studio Motus* application as a study tool led to some students' desire to delve deeper into new knowledge such as Physics simulations and programming languages. At the end of the class there was an informal moment with a group of students who asked how the application was built, demonstrating an interest in the topic.

**Key-words:** Teaching Physics; Kinematics; Programming language; *Studio Motus*.

### Introdução

A Física é uma disciplina fundamental que constitui a base de muitos campos de estudo e aplicações na sociedade moderna. Um ensino eficaz de física é de grande importância para o desenvolvimento de uma população completa e cientificamente alfabetizada. Aprender Física não é uma tarefa trivial. Esta ciência sempre foi difícil de compreender (Hsiao et al., 2023). A consciência e

a assimilação de conceitos e processos físicos, que não são óbvios, exigem dos alunos esforços intelectuais significativos (pensar, comparar, procurar analogias, avaliar criticamente, etc.). Nesse sentido, os pesquisadores na área de ensino de Física estão constantemente em busca de novas abordagens, técnicas e métodos que possam interessar os alunos em física e ajudá-los a dominar materiais complexos.

No processo educacional os dispositivos eletrônicos vêm se apresentando como um forte competidor às aulas, uma vez que os estudantes se sentem muito mais “ligados” pelas telas dos *smartphones* do que pela ministração de conteúdos em sala, que normalmente são realizadas por uma abordagem tradicional de ensino. Segundo Lima et al. (2021) em geral, o método de ensino tradicional, baseado na extensa exposição de conteúdo, desenvolve em parte dos alunos determinado grau de desinteresse pela disciplina. Em geral, isso torna as aulas cansativas, monótonas e pouco atrativas para os alunos. Muitos deles apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos que em sua maioria são abstratos, requerendo se suas “imaginações”. Dessa forma, o uso de atividades lúdicas/extras, como as baseadas em jogos, aplicadas de forma complementar às aulas expositivas, auxiliam no aprendizado e tornam as aulas mais dinâmicas.

Quando se observa o ensino de Física nas turmas da primeira série do ensino médio, é muito comum professores constatarem algumas dificuldades por parte dos estudantes recém inscritos nessa etapa de ensino. Uma questão que chama a atenção é a identificação das variáveis durante a leitura dos problemas propostos. O conjunto extenso delas dificulta a compreensão dos conceitos físicos importantes durante a resolução dos exercícios.

Em muitos casos, mesmo após a explicação do objeto de conhecimento (a matéria) fazendo uso de meios lúdicos e tecnológicos para facilitar a compreensão por parte dos estudantes, no momento da aplicação das atividades o problema pode persistir. É comum os estudantes realizarem perguntas do tipo “professor é para calcular o quê?”. Em muitos casos a dificuldade no desenvolvimento algébrico,

mesmo que superado por muitos estudantes, a resolução só acontece após serem indicados pelo professor quais as variáveis presentes no enunciado e qual a variável a ser “descoberta”.

Nos últimos anos, as tecnologias educacionais digitais surgiram como uma ferramenta promissora para melhorar o ensino de Física e envolver os alunos em experiências de aprendizagem ativas e colaborativas. Segundo Olimovna (2023), as tecnologias educacionais digitais oferecem muitos benefícios potenciais para o ensino de física, incluindo a capacidade de aumentar o envolvimento dos alunos, melhorar a compreensão conceitual e desenvolver habilidades de resolução de problemas. No entanto, o uso destas tecnologias também apresenta uma série de desafios, incluindo a necessidade de formação de professores, preocupações sobre acessibilidade e equidade, e a necessidade de investigação contínua para compreender melhor o impacto destas tecnologias nos resultados de aprendizagem dos alunos.

Atualmente, a maioria dos alunos desenvolveu competências avançadas em tecnologia digital, com alto grau de adaptabilidade ao novo. Além disso, os métodos de aprendizagem eficazes, a abundância de informação proveniente da internet e a forma atrativa de apresentação, como simulações de fenômenos físicos, ou vídeos, poderão levar a uma melhoria dos resultados. Consequentemente, a aprendizagem digital de Física com atividades interativas integradas tem um impacto positivo no aprofundamento de conceitos, vem criando um ambiente de aprendizagem mais atrativo e interessante (Tudor, 2023).

A aprendizagem digital interativa com a combinação de texto, gráficos, vídeo e som utilizando dispositivos multimídia, deve ser integrada no ensino e na aprendizagem para uma melhor compreensão de conceitos e identificação de variáveis. As atividades práticas desempenham um papel essencial, especialmente quando se utilizam ferramentas digitais, ficando os alunos mais envolvidos e atraídos pelo mundo da ciência. Isto pode ser particularmente útil para alunos que têm acesso limitado aos recursos tradicionais da sala de aula ou que preferem aprender por conta própria.

Partindo da dificuldade apresentada pelos estudantes, na identificação das variáveis relacionada aos conceitos de cinemática durante a realização das atividades, foi desenvolvido um aplicativo para *smarthphone*, com a finalidade de auxiliar os mesmos a superar essas dificuldades. O mesmo foi utilizado durante a resolução das atividades em sala de aula. Esse trabalho tem como objetivo descrever as potencialidades de utilização e os desafios encontrados na aplicação do mesmo.

### **Metodologia utilizada**

O *software* desenvolvido para o aprendizado em cinemática foi aplicado em três turmas do primeiro ano do ensino médio, em um total de aproximadamente setenta alunos. Eles estão matriculados na EEEM Professor Joaquim Fonseca, situada no município de Conceição da Barra, Estado do Espírito Santo.

Antes da aplicação do trabalho, foram realizadas aulas expositivas sobre os conceitos de cinemática a fim que os estudantes pudessem compreender as equações envolvidas nas atividades seguintes bem como as relações entre as grandezas físicas e unidades de medidas. Nessas aulas foram utilizados slides com imagens e animações numa tentativa de aproximar os conceitos abordados com a realidade do estudante.

Em um outro momento, foi disponibilizado aos estudantes uma lista de exercícios que foi resolvida em sala de aula pelo professor e com a participação ativa dos estudantes. Durante a resolução da lista foi dada ênfase na identificação das variáveis, sendo feita a leitura das questões pelo professor em voz alta e com grifos nas frases que apresentavam alguma grandeza física. Ao final da leitura sempre era perguntado aos estudantes qual era “objetivo da questão” com o intuito de fomentar e instigar a discussão em sala. Para as aulas expositivas e resolução da lista de exercícios na sala de aula foram usadas quatro aulas de 55 minutos em cada turma.

Para a utilização do aplicativo *Studio Motus* desenvolvido, cada turma da primeira série foi dividida em pequenos grupos de dois e três estudantes, em seguida foi disponibilizado, via conexão *bluetooth* a

cada grupo, o arquivo de instalação do aplicativo para ser instalado nos aparelhos dos estudantes. Depois de devidamente instalado, foi realizada uma breve demonstração da utilização e em seguida entregue a cada grupo um roteiro para utilização do aplicativo.

Este relato de experiência é um estudo descritivo qualitativo, que busca descrever a utilização de um aplicativo, denominado *Studio Motus*, desenvolvido para *smartphones*, como forma de auxiliar os estudantes na identificação de variáveis durante a resolução de problemas envolvendo conceitos de cinemática. O aplicativo foi desenvolvido na plataforma *App Inventor* (Figura 1), encontrada no link: <https://appinventor.mit.edu/>. Este aplicativo *web* de programação visual utiliza blocos, foi criado em 2010, possui código aberto, e foi originalmente desenvolvido pelo *Google* e atualmente é administrado pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O mesmo permite que novos usuários programem computadores para criar aplicativos de *software* para o sistema operacional Android. Ele possui como base comandos de arrastar e soltar em um ambiente gráfico (Figura 2), tanto durante o *design* de diálogos quanto na codificação do aplicativo (Figura 3), podendo ser usado em qualquer contexto educacional.

Figura 1 – Site do aplicativo Inventor.





Figura 2 – Ambiente de desenvolvimento – design.

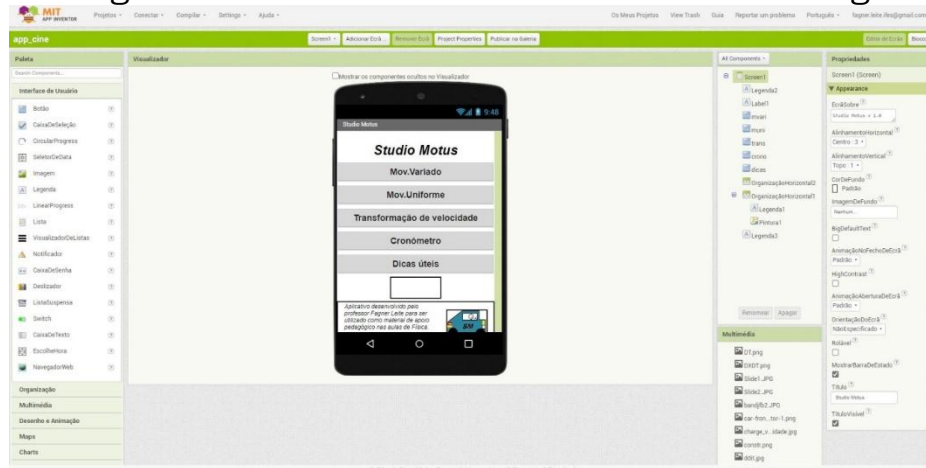
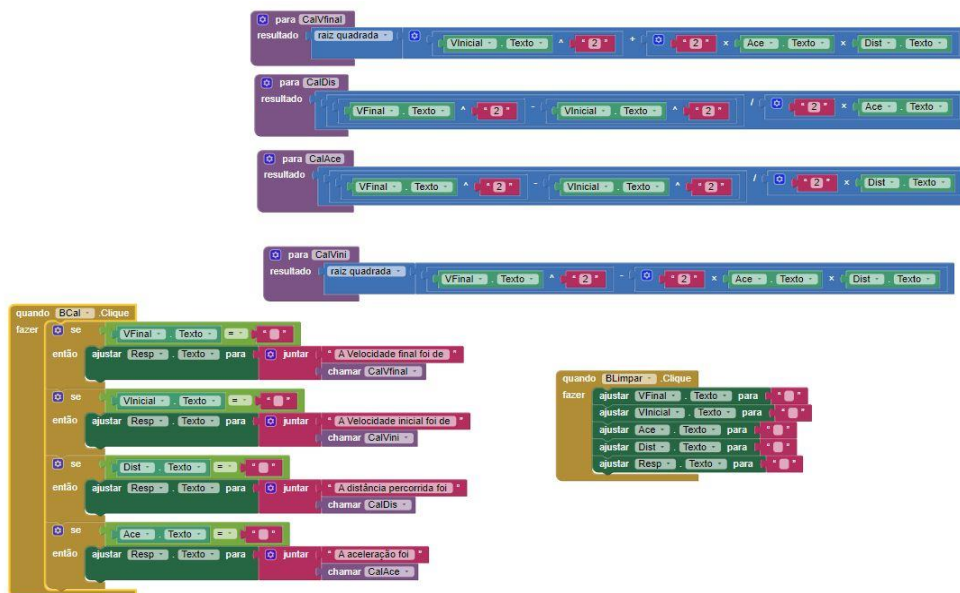
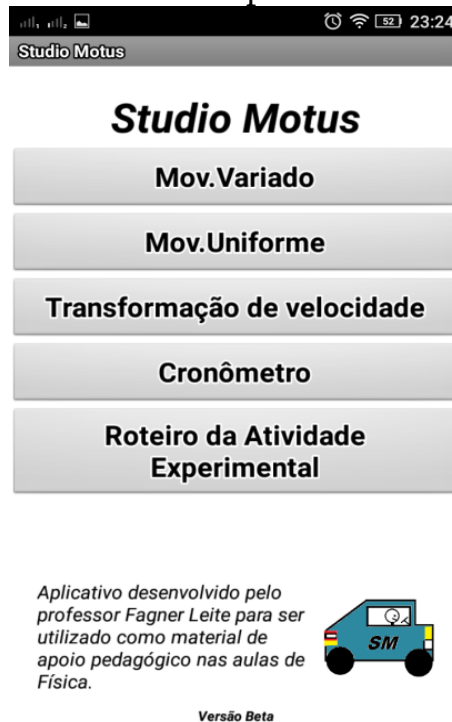


Figura 3: Ambiente de desenvolvimento - codificação via blocos

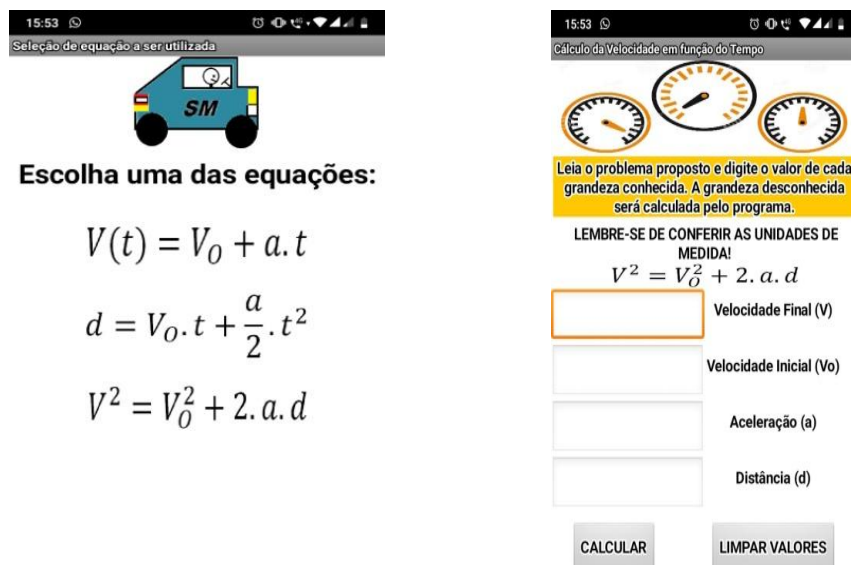


Fonte: Autoria Própria.

A tela inicial do aplicativo produzido é formada por cinco botões como indicado na Figura 3. Ao clicar na primeira opção, tem-se acesso às equações do movimento variado, visualizado na Figura 4. Vale lembrar que estas equações foram discutidas em sala de aula, por meio de uma aula tradicional. Com esta função, o estudante consegue calcular as grandezas distância percorrida, tempo, velocidade e aceleração dependendo dos valores disponíveis no enunciado do problema em estudo.

Figura 3 – Interface do aplicativo *Studio Motus*.

Fonte: autoria própria.

Figura 4 – Interface do aplicativo *Studio Motus* - Movimento Variado.

Fonte: autoria própria.

Na segunda opção da Figura 3, tem-se acesso às equações do movimento com velocidade constante. Nesta função o estudante

consegue calcular as grandezas como: deslocamento, posição, tempo e velocidades (veja a Figura 5).

Figura 5 – Interface do aplicativo Motus para o estudo do movimento variado.

**Cálculo da Velocidade Média pelo deslocamento**

Após a leitura do enunciado da questão a ser resolvida, identifique as grandezas abaixo:

$X_0$   $X$

$T_0$   $T$

Lembre-se de conferir a igualdade das unidades de medida antes de inserir os valores abaixo !

Inserir  $X_0$

Inserir  $X$

Inserir  $T_0$

Inserir  $T$

Calcular Vel. Média Limpar Valores

A Velocidade média é de :

**Cálculo da Velocidade Média**

Leia o problema proposto e digite o valor de cada grandeza conhecida. A grandeza desconhecida será calculada pelo programa.

Distância (m):

Tempo (s):

Velocidade (m/s):

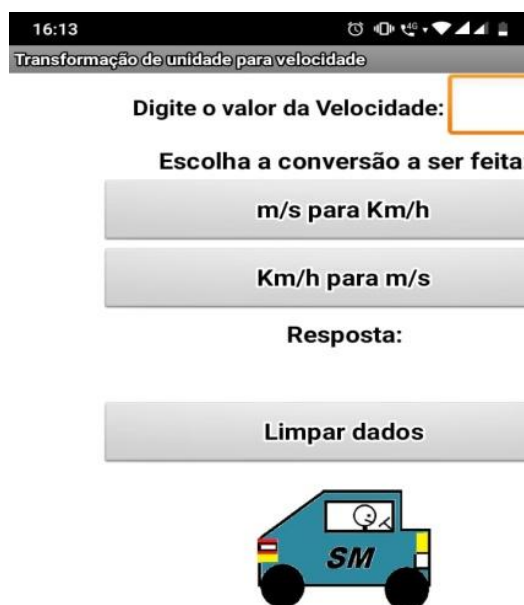
CALCULAR LIMPAR

Fonte: autoria própria.

Na terceira opção da Figura 3 - Transformação de velocidade, tem-se acesso a função de transformações de unidade para velocidade, em que o estudante consegue realizar a conversão de uma velocidade de quilômetros por hora para metros por segundo ou vice-versa (veja a Figura 6).



Figura 6 – Interface do aplicativo *Studio Motus* - Transformação de velocidades.



Fonte: autoria própria.

Na quarta opção da Figura 3, tem-se acesso a um cronômetro. Foi inserida essa função dentro do aplicativo pois em casos práticos/experimentais no estudo dos movimentos a grandeza tempo é de fundamental importância, além disso tem-se como perspectiva futura, a realização de outras atividades experimentais onde a mesma será utilizada. A interface pode ser vista na Figura 7.

Figura 7 – Interface do aplicativo *Studio Motus* - Cronômetro



Fonte: autoria própria.

Na quinta opção da Figura 3, tem-se acesso ao roteiro para realização da atividade proposta nesse relato de experiência. Quando se clica nesta opção tem-se acesso a um roteiro de atividades em formato pdf.

Como citado, o foco deste trabalho é auxiliar os estudantes na identificação das grandezas físicas presentes nos problemas de cinemática bem como na sua interpretação, utilizando-se do aplicativo desenvolvido. Sendo assim, um roteiro de atividade proposto no momento da aplicação direciona os estudantes durante a realização da atividade. No roteiro, há um pequeno texto explicativo indicando o objetivo do trabalho com uma sequência de dez passos a serem seguidos (Figura 8).

Figura 8 – Sequência de passos - *Studio Motus*.

---

Com a folha de exercícios e o seu caderno siga os passos de 1 até 10 e preencha a tabela abaixo:

- 1º Passo: Leia o problema proposto.
  - 2º Passo: Identifique qual o objetivo do problema.
  - 3º Passo: Identifique as grandezas envolvidas no problema.
  - 4º Passo: Verifique as unidades de medida de cada grandeza.
- 

Agora usando o aplicativo...

- 5º Passo: Escolha o tipo de movimento que trata o problema.
  - 6º Passo: Escolha uma das equações.
  - 7º Passo: Substitua o valor equivalente a cada grandeza física. *[Lembre-se das transformações de unidade se for o caso!]*
  - 8º Passo: Clique no botão Calcular.
  - 9º Passo: Anote em seu caderno o valor encontrado.
  - 10º Passo: Preencha a tabela.
- 

Fonte: autoria própria.

Após a leitura de cada problema o estudante preenche uma tabela (Figura 9), com as informações solicitadas, sendo que para preencher a última coluna o estudante deveria fazer uso do aplicativo. No final do roteiro foi solicitado aos estudantes que escolhessem cinco dentre os problemas apresentados que realizem os cálculos de maneira manual.

Figura 9 – Tabela a ser preenchida pelos estudantes - *Studio Motus*.

Questão	Qual o objetivo do problema?	Qual o tipo de movimento descrito no problema?	Quais as grandezas informadas pelo problema?	Qual a unidade de medida de cada grandeza?	Qual equação você utilizou para resolver?	Precisa transformar de unidades? SIM/ NÃO	Qual o valor encontrado?
01							
02							
03							
04							

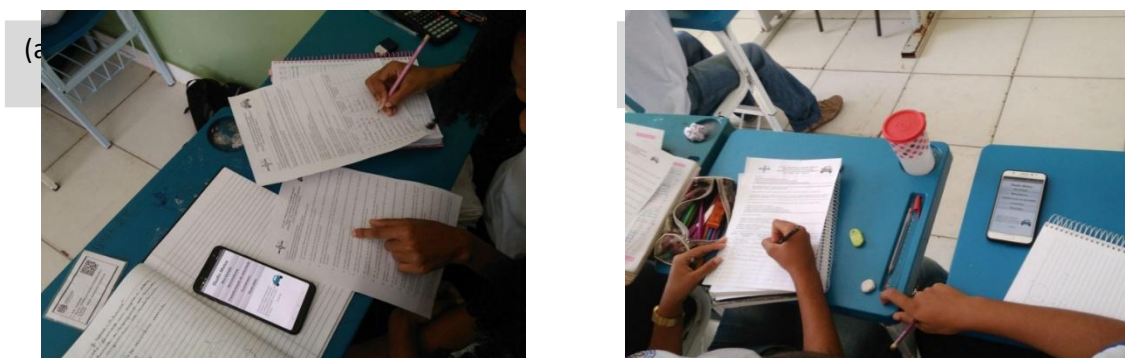
Fonte: autoria própria.

## Resultados e Discussões

Durante a aplicação do projeto foi possível observar um grande empenho dos estudantes, Figuras 10 (a) – (b). Muitos ficaram surpresos com a possibilidade de utilizar o *smartphone* para atividades de Física, uma vez que o uso pedagógico do aparelho durante as aulas limitava-se na visualização de vídeos em plataformas ou no máximo a leitura de um arquivo em formato pdf quando solicitado por algum professor. Foi observado também uma facilidade na utilização do aplicativo e suas funcionalidades como acesso aos menus e a inserção de valores de variáveis em campos específicos.

No momento da aplicação, foi observada uma grande participação dos grupos durante a leitura dos enunciados, indicando que realmente havia uma preocupação com a identificação das grandezas envolvidas nos problemas, quais eram os objetivos e a correta equação a ser utilizada em cada um dos problemas propostos.

Figura 10 – Aplicação do projeto em sala de aula.



Fonte: autoria própria.

Mesmo o aplicativo tendo como principal função calcular a variável desconhecida dos problemas, foi observado que muitos

alunos fizeram questão de reproduzir os cálculos no caderno com a finalidade de verificar se estavam fazendo “as contas” corretamente. Isso se tornou bastante interessante, pois com essa atitude foi possível reiterar o desenvolvimento algébrico já discutido previamente logo após a aula expositiva, Figuras 11 e 12. Nesse momento foi possível observar que havia sido construída uma aprendizagem significativa por parte dos estudantes.

Figura 11 – Tabela preenchida manualmente por um grupo durante a realização do projeto em sala.

Questão	Qual o objetivo do problema?	Quais as grandezas informadas pelo problema?	Qual a unidade de medida de cada grandeza?	Qual equação você utilizou para resolver?	Qual o valor encontrado?
01	achar o tempo	distância e velocidade	m	$v = \frac{d}{t}$	25s
02	achar a velocidade média	distância e tempo	m	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	1 ms
03	achar o tempo	distância e velocidade	Km/h	$v = \frac{d}{t}$	38,18 m
04	calcular a velocidade média	distância e tempo	Km/h	$v = \frac{d}{t}$	20 Km/h
05	achar a velocidade média	tempo e distância	Km/h	$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	100 Km
06	achar o tempo	velocidade e tempo	Km/h	$v = \frac{d}{t}$	10 h
07	achar a aceleração	velocidade e tempo	Km/h	$v = v_0 + a \cdot t$	2,962 m/s <sup>2</sup>
08	achar a aceleração	velocidade e tempo	m/s	$a = v_0 + a \cdot t$	3 m/s <sup>2</sup>
09	achar a distância	velocidade e tempo	m/s	$d = v_0 t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	487,5 m
10	achar a aceleração	velocidade e tempo	Km/h	$v = v_0 + a \cdot t$	1 m/s <sup>2</sup>

Handwritten calculations from a student's notebook:

$v_0 = 0$   
 $a = ?$   
 $v_0 = 4 \text{ m/s}$   
 $a = 3 \text{ m/s}^2$   
 $T = 40 \text{ s}$   
 $d = ?$

$10 = 0 \cdot 8$   
 $10 = a$   
 $\frac{10}{8}$   
 $a = 0,33 \text{ m/s}^2$

$d = v_0 \cdot T + \frac{a}{2} \cdot T^2$   
 $d = 4 \cdot 40 + \frac{3}{2} \cdot 40^2$   
 $d = 160 + \frac{3}{2} \cdot 1600$   
 $d = 160 + 2400$   
 $d = 2560 \text{ m}$

$d = 160 + \frac{3}{2} \cdot 1600$   
 $d = 160 + 2400$   
 $d = 2560$

IDENTIFICAÇÃO

Fonte: autoria própria.

O projeto fez parte de uma das formas de avaliação do trimestre. Entretanto, no processo avaliativo da atividade, foram utilizadas



análises qualitativas no lugar de quantitativas, uma vez que adequasse melhor a esse tipo de prática desenvolvida.

Depois de aplicado o projeto, as atividades foram recolhidas e analisadas. Nesse processo foram observadas quais as dificuldades encontradas pelos grupos na parte de identificação das grandezas físicas, identificação dos objetivos dos enunciados e também no desenvolvimento algébrico. Constatou-se que grandes partes dos grupos atingiram os objetivos propostos pelo trabalho, porém muitos ainda apresentam dificuldades no desenvolvimento algébrico no momento de utilização das equações. Na aula seguinte foram entregues as atividades, realizada a correção de todas as questões no quadro e um momento de diálogo sobre os principais erros cometidos.

### **Considerações Finais**

Finalizada a aplicação do projeto foi possível perceber um significativo avanço dos estudantes com relação a correta interpretação dos enunciados nos problemas de Física e também na escolha correta das equações a serem utilizadas na resolução dos problemas.

A escolha em utilizar o aplicativo *Studio Motus* como ferramenta de estudo, floresceu em alguns estudantes a vontade em se aprofundar em novos conhecimentos como ciência da computação e linguagens de programação. No final da aula houve um momento informal com um grupo de estudantes que perguntaram como o aplicativo foi construído demonstrando um interesse para a temática.

Em relação às dificuldades encontradas na aplicação do projeto, destacamos a dificuldade que alguns estudantes ainda apresentam no desenvolvimento algébrico dos problemas e a limitação apresentada pela plataforma de desenvolvimento do aplicativo, que não permite o desenvolvimento de aplicações para sistemas diferente do sistema Android. Alguns estudantes possuíam aparelhos com sistema operacional iOS.

### **Agradecimentos**



Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) pela concessão de recursos para este trabalho.

## Referências

LIMA, Francisca M.J.S; Neto, Pedro E.C.; Esmeraldo, Nádia F.A. Jogos Aplicados ao Ensino de Física-Ensino em Perspectivas v.2 n.2(2021)

OLIMOVNA, Mirzayeva. THE ROLE OF DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS. Science and Innovation: International Scientific Journal Vol.2 ISSUE 4 Apr. 2023 (2023) <https://doi.org/10.5281/zenodo.7824362>

HSIAO, H. S., Chen, J. C., Chen, J. H., Chien, Y. H., Chang, C. P. & Chung, G. H. (2023). A study on the effects of using gamification with the 6E model on high school students computer programming self-efficacy, IoT knowledge, hands-on skills, and behavioral patterns. Educational Technology Research and Development. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10216-1>.

Tudor, G. (2023). Innovative Teaching of Physics in the Digital Technology Era. Didactica Danubiensis, 3(1), 107–122. Retrieved from <https://dj.univ-danubius.ro/index.php/DD/article/view/2481>

## Sobre o autor

### Fagner de Souza Leite

Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2008) e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Atualmente é professor da educação básica - Ensino Médio, com ênfase em Ensino de Física em atividades experimentais no Laboratório Didático. Atua nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação, juntamente com o Ensino Maker e Robótica Educacional.

### André Luíz Alves

[andre.alves@ufes.br](mailto:andre.alves@ufes.br)

Possui graduação em Bacharelado e licenciatura em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo, mestrado e doutorado Ciências da Natureza Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é professor Associado IV pela Universidade Federal do Espírito Santo.

Foi coordenador laboratório de eletromagnetismo, ótica e física moderna dessa universidade. Tem experiência na área de Física, com

ênfase na caracterização de materiais magnéticos utilizando técnicas de raios-X, de espectroscopias e magnetização. Atualmente é membro do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Educação Básica no CEUNES/UFES, atuando nas áreas de instrumentação para o ensino de Física e laboratório de Física.