

16º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2025

RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DA FÍSICA DE FORMA AUTOMÁTICA

KAUE F. S. BALANI¹, ERIK ZAMPIERI², LUIZ F. C. ZONETTI³

¹ Aluno do Curso de Informática Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Birigui, b.kaue@aluno.ifsp.edu.br

² Licenciando em Física, IFSP, Câmpus Birigui, z.erik@aluno.ifsp.edu.br

³ Professor do curso de Licenciatura em Física, IFSP, Campus Birigui, luizfz@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.05.01.06-1 Instrumentação Específica de Uso Geral em Física

RESUMO: As dificuldades de entendimento durante o ensino da disciplina de Física evidencia as falhas de aprendizagem acumuladas pelos estudantes. Por conseguinte, a busca por ferramentas que melhorem o seu desempenho acadêmico e seu interesse pela disciplina como a utilização de ferramentas tecnológicas pode ser uma das soluções. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta tecnológica de auxílio aos estudantes capaz de não só resolver os problemas, mas ensinar sua resolução de forma didática. Tal ferramenta não substituiria o papel dos professores, mesmo assim, poderia auxiliar os alunos a ganhar afinidade com o processo de resolução da equação, permitindo também que o professor possa aumentar ligeiramente o foco na parte teórica da matéria, dessa maneira, formando alunos que sejam capazes de resolver as equações e de compreender o conteúdo proposto. A primeira versão do aplicativo resolve as equações do movimento retilíneo uniforme que, por sua vez, calculam a posição final, a posição inicial, a velocidade e o tempo. Essa versão também mostra os cálculos e equações utilizadas, objetivando assim o aprendizado do aluno.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Tecnologia; Resolução de equação; Aplicativo; Código de programação.

AUTOMATICALLY SOLVING PHYSICS EQUATIONS

ABSTRACT: The difficulties in understanding during the teaching of physics highlight the learning gaps accumulated by students. Therefore, the search for tools that improve their academic performance and interest in the subject, such as the use of technological tools, may be a solution. The objective of this work is to develop a technological tool to assist students that is capable not only of solving problems, but also of teaching their resolution in a didactic manner. Such a tool would not replace the role of teachers, but it could help students gain affinity with the process of solving equations, also allowing teachers to slightly increase their focus on the theoretical part of the subject, thus training students to be able to solve equations and understand the proposed content. The first version of the application solves equations of uniform linear motion, which in turn calculate the final position, initial position, velocity, and time. This version also shows the calculations and equations used, thus aiming at student learning.

KEYWORDS: Physics Teaching; Technology; Equation Solving; Application; Programming Code.

INTRODUÇÃO

A medida que o conhecimento científico se torna mais complexo, surge o desafio de como torná-lo acessível e compreensível para o público em geral. Esse obstáculo é ainda mais evidente no

ensino de Física, uma disciplina frequentemente associada à dificuldade de compreensão e à evasão por parte dos estudantes.

Contudo, ela é fundamental não apenas para a compreensão dos fenômenos naturais, mas também para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade analítica e da interpretação de padrões. Diante disso, torna-se essencial investir em estratégias que estimulem o interesse e facilitem o aprendizado da disciplina.

Uma dessas estratégias envolve a incorporação de tecnologias computacionais no processo de ensino. A Física Computacional, por exemplo, é um campo consolidado que utiliza ferramentas computacionais para modelar e resolver problemas físicos (Brody, 1983). Entretanto, o uso da computação não precisa se restringir à pesquisa acadêmica: ela também pode atuar como um recurso pedagógico poderoso.

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema computacional voltado ao ensino da Cinemática, com foco na resolução de equações Físicas. A iniciativa visa tornar o aprendizado mais acessível e interativo, despertando o interesse dos alunos e ampliando sua compreensão dos conteúdos.

MATERIAL E MÉTODOS

Função Horária da Posição

O movimento unidimensional, também chamado de movimento retilíneo, é uma das formas mais simples de estudo da Cinemática. Ele se refere ao deslocamento de um corpo ao longo de uma única direção, o que permite representar sua trajetória em uma reta. Para descrever esse tipo de movimento, é fundamental a definição de um referencial, que consiste em um ponto de origem, chamado de *posição inicial* (s_0), a partir do qual a posição do objeto em movimento será comparada ao longo do tempo (Taylor, 2013).

Os principais conceitos envolvidos na descrição do movimento são: *posição*, *tempo* e *velocidade*. A posição (s) indica a localização da partícula em relação ao ponto de origem, sendo expressa em metros no sistema internacional. O tempo (t) é uma grandeza de medida tratada como uma variável contínua, sempre crescente, não podendo assumir valores negativos, no sistema internacional expresso em segundos. A velocidade (v), por sua vez, expressa a taxa de variação da posição em função do tempo, ou seja, a rapidez com que a partícula se desloca ao longo da trajetória, sua unidade é metros por segundos (Nussenzveig, 2013).

No movimento retilíneo uniforme (MRU) é o movimento no qual o móvel permanece com velocidade constante ao longo do tempo. Nesse caso, a equação que descreve a posição da partícula em função do tempo é uma equação do primeiro grau sendo descrita como:

$$s(t) = s_0 + v.t \quad (1)$$

Em que,

$s(t)$ – posição final do móvel após o tempo t ;

s_0 – posição inicial no qual o móvel irá iniciar o movimento;

v – velocidade do móvel;

t – tempo que o móvel fez o deslocamento.

Essa simplicidade matemática torna o MRU um excelente ponto de partida para o desenvolvimento de ferramentas computacionais voltadas ao ensino de Física, como o proposto neste trabalho

Aplicativo

Um aplicativo Android é composto principalmente por três elementos: o código-fonte, onde está implementada toda a lógica do aplicativo; os recursos, que são componentes visuais como imagens, textos, ícones, entre outros; e o manifesto, que define permissões, atividades e configurações gerais do sistema.

No presente trabalho, foi utilizada a linguagem *Kotlin* (Kotlin Foundation, 2024) em conjunto com o ambiente integrado de desenvolvimento *IntelliJ IDEA Community Edition* (JetBrains, 2000). Entretanto, esses elementos ainda estão sujeitos a mudanças, pois o aplicativo está em versão de testes e análises continuam para definir a melhor opção para o caso específico.

A arquitetura básica de um aplicativo Android é composta pelo módulo *app*, arquivos de layout em *XML*, o arquivo *AndroidManifest.xml* e arquivos de configuração *Gradle*. O módulo *app* é onde é implementada a lógica do aplicativo, utilizando o paradigma orientado a objetos para, por meio de classes, objetos e métodos, definir o comportamento da aplicação.

Os arquivos de layout *XML* utilizam uma linguagem alternativa para desenvolver as interfaces do aplicativo. Essa linguagem emprega elementos pré-definidos, como botões e campos de texto, para construir o layout das telas. O arquivo *AndroidManifest.xml* é responsável por conectar os módulos principais do aplicativo, declarando as *activities*, permissões e outras configurações essenciais. Por fim, os arquivos *Gradle* são responsáveis pelas configurações do aplicativo, incluindo especificações sobre o processo de compilação e as dependências necessárias.

As telas do aplicativo são definidas por componentes chamados *activities*, que unem os arquivos de layout *XML* com a lógica implementada. O ciclo de vida de cada *activity* é definido principalmente pelos métodos *onCreate()*, chamado quando a *activity* é criada; *onStart()*, ativado ao iniciar a *activity*; e *onDestroy()*, acionado ao destruir o componente. A partir dessa estrutura básica de arquivos, a próxima etapa consiste em declarar as telas por meio dos arquivos de layout *XML*, utilizando os componentes disponíveis como textos, botões e campos de entrada. Esses elementos garantem a interface visual das telas. Em seguida, desenvolve-se a lógica do aplicativo, conectando-a aos elementos visuais por meio de métodos como *findViewById()*, que especificam esses elementos na programação.

O algoritmo principal para a resolução das equações físicas segue a seguinte lógica: receber a equação fornecida pelo usuário, armazená-la na memória, interpretar sua estrutura, resolver a equação com base nos parâmetros recebidos, armazenar o passo a passo da resolução e o resultado final na memória, e por fim, exibir tanto a resolução detalhada quanto o resultado da equação ao usuário.

Depois, é necessário configurar o manifesto, declarando todas as *activities*, permissões e configurações gerais no arquivo *AndroidManifest.xml*, bem como as dependências no arquivo *build.gradle*, por meio da adição das bibliotecas necessárias.

Somente após o desenvolvimento completo das telas, da lógica e das configurações é possível testar o aplicativo, gerando um arquivo do tipo *APK*, que pode ser instalado e executado em dispositivos *Android*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, é apresentado o funcionamento do aplicativo desenvolvido, com o objetivo de demonstrar sua aplicação no ensino do movimento retilíneo uniforme (MRU). A Figura 1 mostra a interface inicial do aplicativo, na qual o usuário seleciona a grandeza física que deseja calcular (posição final, posição inicial, velocidade ou tempo). Em seguida, insere os valores das outras variáveis conhecidas nos campos correspondentes. O campo referente à incógnita escolhida não precisa ser preenchido, pois será determinado automaticamente pelo sistema.

FIGURA 1: Interface inicial do aplicativo, no qual, o usuário escolhe qual grandeza deverá ser calculada e insere os valores das outras unidades.



Figura 1: Autoria Própria

Na figura 2 apresenta as simulações para o cálculo de cada uma das grandezas envolvidas no MRU, utilizando o aplicativo. Em (A) o cálculo da posição final utilizando os seguintes valores das outras grandezas, $s_0 = 10,0$ m, $v = 5,0$ m/s e $t = 2,0$ s, o aplicativo fornece o resultado $s = 20,0$ m; em (B) o cálculo do espaço inicial com $s = 20,0$ m, $v = 5,0$ m/s e $t = 2,0$ s, o sistema retorna $s_0 = 10,0$ m; no cálculo da velocidade, em (C), com $s = 20,0$ m, $s_0 = 10,0$ m e $t = 2,0$ s, obtém-se $v = 5,0$ m/s; e no cálculo do tempo representado em (D) considerando $s = 20,0$ m, $s_0 = 10,0$ m e $v = 5,0$ m/s, o resultado é $t = 2,0$ s.

A interface do aplicativo, além de apresentar os valores numéricos das variáveis, também exibe a equação utilizada e os passos da substituição, o que reforça a

compreensão conceitual dos alunos. A proposta didática visa facilitar o aprendizado da cinemática por meio da interação direta com os parâmetros físicos, promovendo a autonomia do estudante e o raciocínio lógico.

FIGURA 2: Em (A) o cálculo da posição final; em (B) o cálculo do espaço inicial; no cálculo da velocidade, em (C) e no cálculo do tempo representado em (D).

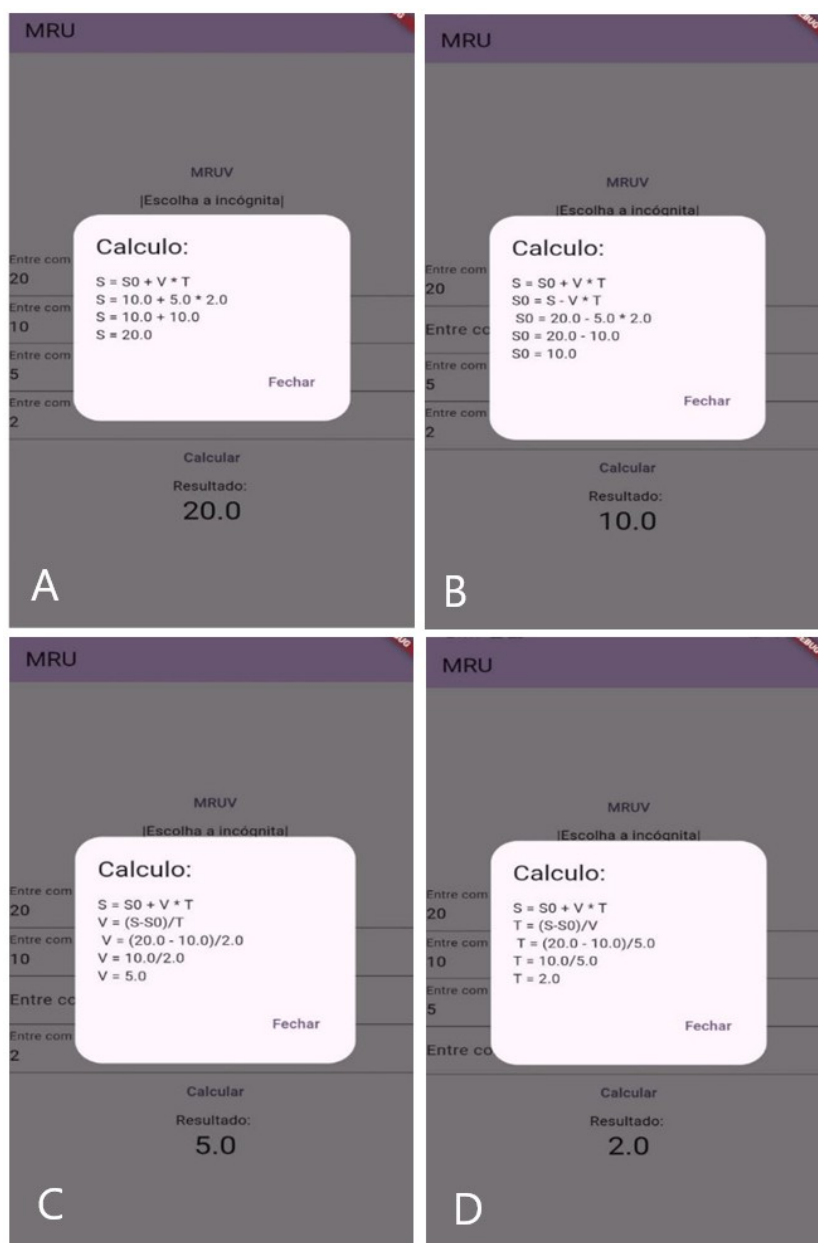


Figura 2: Autoria Própria

CONCLUSÕES

Observou-se que o aplicativo desenvolvido cumpriu o seu objetivo de calcular a incógnita pretendida na equação do movimento retilíneo uniforme. No entanto, embora funcional, sua utilidade

pedagógica ainda é limitada, pois resolver uma única equação não é suficiente para abranger toda a complexidade do ensino de Física, especialmente no que se refere à promoção de uma compreensão mais ampla e conceitual dos fenômenos.

Nesse sentido, o aplicativo representa um primeiro passo até que se torne uma ferramenta eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Como perspectiva de aprimoramento, destaca-se a necessidade de expandir a quantidade de equações disponíveis, incluir representações gráficas que facilitem a visualização das relações Físicas envolvidas e melhorar o design atual com foco em usabilidade, clareza e estética visual. Tais melhorias visam transformar o aplicativo em um recurso educacional mais robusto, capaz de contribuir significativamente no aprendizado de Física

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento, em especial, ao Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo por nos proporcionar os recursos necessários para a execução deste trabalho

REFERÊNCIAS

BRODY, T. A. **La Física Computacional**. *Revista Mexicana de Física*, v. 30, n. 3, p. 513–536, 1983.

JETBRAINS. 2025. Disponível em: <https://www.jetbrains.com>. Acesso em: 3 ago. 2025.

KOTLIN FOUNDATION. **Kotlin Programming Language**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://kotlinlang.org>. Acesso em: 3 ago. 2025.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. v.1.

TAYLOR, J. R. **Mecânica Clássica**. Porto Alegre: Bookman, 2013.