



## RELATIVAPP: Ensinando relatividade especial por um aplicativo

**Bernardo G. NEGRI<sup>1</sup>; Enzo F. GOULART<sup>2</sup>; João Bosco F. NETO<sup>3</sup>; Fábio J. ALVES<sup>4</sup>**

### RESUMO

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo educacional destinado ao ensino da relatividade especial, um dos pilares da física moderna. O aplicativo usa a linguagem de programação Flutter e o *framework* Dart para criar uma ferramenta educacional interativa. Dentre as funcionalidades do aplicativo, destacam-se um simulador da contração Lorentz do espaço-tempo e telas explicando a matemática e história da teoria. A prototipagem do sistema foi realizada no Figma, visando uma interface intuitiva e acessível para estudantes.

### Palavras-chave:

Relatividade Especial; Aplicativo Educacional; Simulador Interativo.

### 1. INTRODUÇÃO

A relatividade especial, introduzida por Albert Einstein em 1905, é um dos pilares da física moderna, descreve com precisão vários fenômenos físicos, e leva a relações famosas como a equivalência massa-energia e a contração de espaço e de tempo (EINSTEIN, 1916, tradução nossa).

A relatividade especial, introduzida por Albert Einstein em 1905, é um dos pilares da física moderna. No entanto, sua complexidade teórica muitas vezes dificulta a compreensão por parte dos estudantes. Com o avanço das tecnologias digitais, surgem novas oportunidades para a criação de ferramentas educacionais que facilitam o aprendizado desses conceitos (BARROSO; FELIPE; SILVA, 2009). Este trabalho visa o desenvolvimento de um aplicativo educacional voltado para a relatividade especial, destacando o uso de Dart e Flutter como tecnologias-chave e a importância da prototipagem em Figma para garantir uma experiência do usuário eficaz.

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A relatividade especial descreve com precisão eletromagnetismo e serve como base para a física quântica, que juntos conseguem descrever maioria dos fenômenos físicos conhecidos. Um dos aspectos mais interessantes é a contração de tempo e espaço, também conhecida como contração Lorentz, que é importantíssima para propriamente descrever como a velocidade da luz é a mesma para todos os observadores. A contração Lorentz também leva a outras conclusões contra-intuitivas,

<sup>1</sup>Discente do Técnico em Informática Integrado, IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. E-mail: bernardo.negri@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>2</sup>Discente do Técnico em Informática Integrado, IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. E-mail: enzo.goulart@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>3</sup>Discente do Técnico em Informática Integrado, IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. E-mail: joao.bosco@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>4</sup>Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: fabio.alves@ifsuldeminas.edu.br.

como a relatividade de simultaneidade, em que dois eventos podem ser observados como simultâneos para um observador, mas não para outro.

Outro aspecto da relatividade especial é a equivalência massa-energia, representada na famosa equação  $E=mc^2$ , que descreve a relação entre a energia de repouso de um objeto e sua massa (EINSTEIN, 1916, tradução nossa). A equação explica também por que o átomo tem massa menor do que suas partes constituintes (JEWETT; PERROOMIAN; SERWAY, 2014, tradução nossa).

A relatividade especial desafia intuições cotidianas sobre espaço e tempo, exigindo abordagens pedagógicas inovadoras para seu ensino. Estudos recentes indicam que aplicativos interativos podem ser ferramentas poderosas para ajudar os alunos a visualizarem e entenderem conceitos abstratos da física (ANDRADE; SOUZA; VOGADO, 2022). Dart e Flutter são escolhidos pela sua flexibilidade e eficiência na criação de interfaces responsivas, enquanto o Figma é utilizado para prototipagem, permitindo testes de usabilidade antes da implementação final.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do aplicativo foram utilizadas a *framework* de aplicativos móveis Flutter, a linguagem de programação Dart, e o sistema de colaboração e controle de versionamento Git. A *framework* Flutter e a linguagem Dart permitem desenvolvimento rápido e simples de aplicativos, sem serem necessários conhecimentos específicos de plataforma. Por enquanto, o aplicativo só tem como plataforma-alvo o sistema Android.

O sistema de controle de versionamento Git é de longe um dos mais populares da indústria em sua categoria, e permite que desenvolvedores com computadores diferentes colaborem no mesmo código. Usar o Git requer que os desenvolvedores adotem alguma metodologia uniforme, se escolheu o desenvolvimento baseado no tronco para esse projeto, em que todos os desenvolvedores enviam suas mudanças para o mesmo conjunto.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo tentará aplicar as equações e fórmulas da relatividade especial da maneira mais fiel possível, de modo a não distorcer nenhum efeito por simplificações.

Atualmente, o aplicativo está em fase de prototipagem, já sendo planejadas um simulador que, dado as velocidades de dois objetos, calcula como um seria visto pelo outro, incluindo a contração Lorentz e dilatação temporal, e algumas páginas que explicam as fórmulas e a história da teoria em formato de texto.

A página do simulador inclui entrada para as velocidades de duas espaçonaves. A tela do aplicativo mostra como cada espaçonave se parece em relação a outra, de acordo com a contração de espaço, e o estado de um relógio dentro de cada uma delas, de acordo com a contração de tempo.

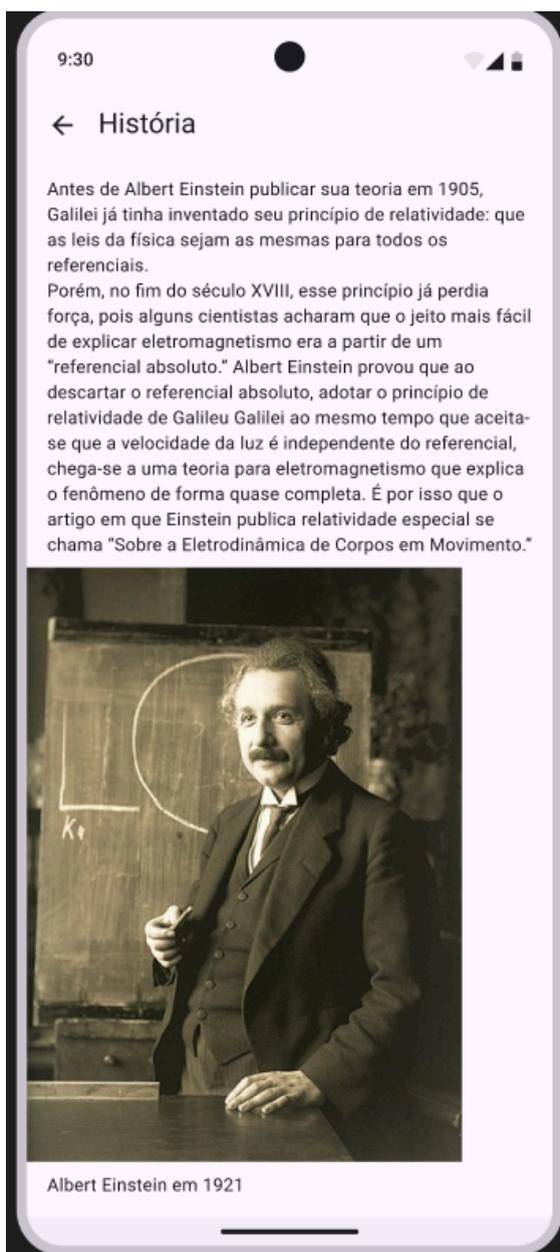


Figura 1 (esquerda) - protótipo da página de história

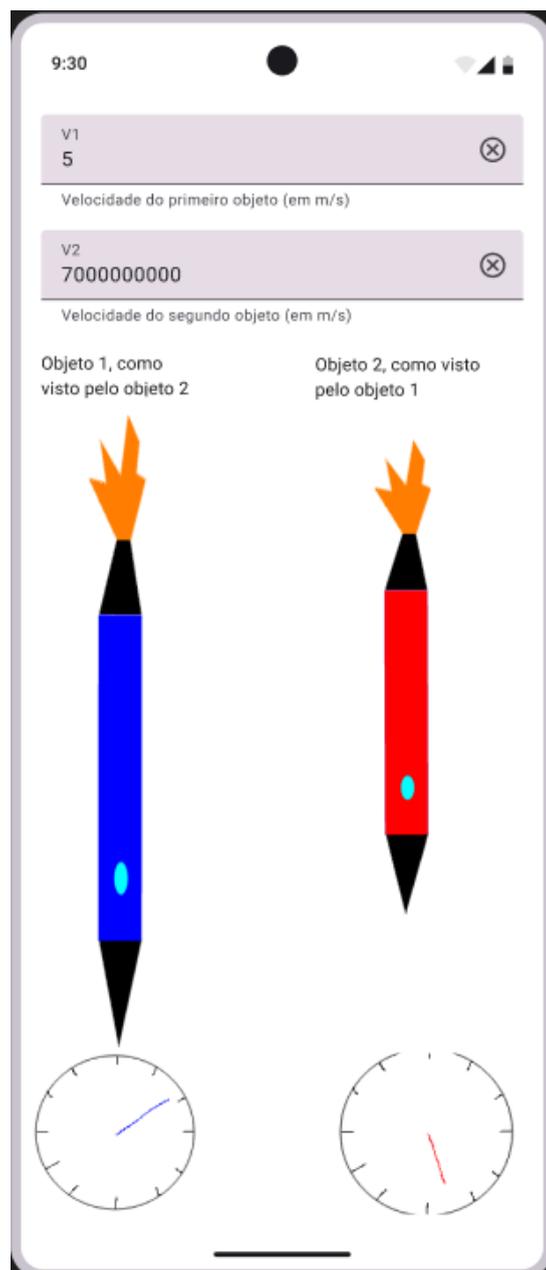


Figura 2 (direita) - protótipo do simulador de contração

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o aplicativo desenvolvido será uma grande ajuda para quem desejar aprender sobre uma das regras fundamentais do universo por meio da visualização de o que de outro modo seria apenas fórmulas abstratas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Vanessa Carvalho de; SOUZA, Nayana Helena Negrão de; VOGADO, Gabriela

Alencar. JOGO ENTREGA RELATIVA PARA AUXILIAR O ENSINO DA TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA, A PARTIR DA PERSPECTIVA DOS SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE. Brasília, 2022

BARROSO, Marta F.; FELIPE, Geraldo; SILVA, Tatiana da. APLICATIVOS COMPUTACIONAIS E ENSINO DE FISICA. Rio de Janeiro, 2006.

EINSTEIN, Albert. Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. Bern, 1916.

JEWETT, John W.; PERROOMIAN, Vahé; SERWAY, Raymond A. Physics for scientists and engineers with modern physics. Boston, 2014