



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Mestrado Profissional em Ensino de Física
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física



**GUIA DO PROFESSOR
A RELATIVIDADE DE GALILEU A EINSTEIN**

Leandro Fabricio Ribeiro

Marta Feijó Barroso

Material instrucional associado à dissertação de mestrado
de Leandro Fabricio Ribeiro, apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro
Dezembro de 2018

Capítulo 1

Introdução

Este material contém uma sequência didática baseada na estratégia POE (Previsão – Observação – Explanação), onde o objetivo é introduzir o estudo da Teoria da Relatividade Restrita no ensino médio.

A sequência didática desse guia é dividida em duas aulas de noventa minutos cada, as demonstrações dos fenômenos são realizadas com os aplicativos apresentados no apêndice A, B, C e D.

Capítulo 2

Planejamento

Esse capítulo apresenta o planejamento de cada aula da sequência didática do presente trabalho, os conteúdos a serem trabalhados em cada encontro e a dinâmica da aula a ser seguida.

Esse planejamento foi elaborado com base no artigo *O Plano de Ensino e o Plano de Aula* [Moreira 1983].

2.1 Planejamento: Primeiro Encontro

Cronograma: 90 minutos

Objetivos:

Explorar o Princípio da Relatividade de Galileu, percorrer alguns aspectos da história das ideias da física para introduzir e discutir o impasse entre o eletromagnetismo e as transformações de Galileu da mecânica clássica.

Conteúdo Programático:

1. Princípio da relatividade de Galileu.
2. Referencial Inercial.
3. História da Física: Maxwell e a incompatibilidade do eletromagnetismo com as transformações de Galileu da mecânica clássica.

Estratégia de Ensino:

Usando a estratégia POE (Previsão-Observação-Explicação), os alunos devem fazer uma previsão relativa à um fenômeno físico. Após a previsão será apresentado um aplicativo com uma simulação do tema abordado; os alunos devem observar e relatar. Em seguida realizar um debate para explicar e explicar a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

Dinâmica da aula:

1 – Previsão: Os alunos devem responder à atividade 1.

2 – Observação: Após os alunos terem respondido à atividade 1, apresentar o aplicativo: “A Relatividade de Galileu” (essa apresentação pode ser feita através de uma projeção pelo próprio professor ou, dependendo da estrutura do colégio, o professor pode pedir para os alunos baixarem o aplicativo em seus celulares ou Tablets). Após os alunos se familiarizarem e explorarem o aplicativo, solicitar que respondam a atividade 2.

3 – Explicação: Discutir a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado. Apresentar a justificativa resultante da discussão por escrito.

4 – Formalização: Relatividade Galileana: explicar o princípio, retomar conceitos de dinâmica e cinemática.

No segundo momento dessa aula o objetivo é discutir o impasse trazido ao Princípio da Relatividade Galileana do movimento pelo

desenvolvimento das equações de Maxwell, que não se apresentavam invariante sob transformações de Galileu. Nesse momento da aula o professor também pode abordar, historicamente, a importância que Maxwell teve no desenvolvimento do eletromagnetismo.

Usando a estratégia POE (Previsão-Observação-Explicação), os alunos devem fazer uma previsão relativa a um fenômeno físico. Após a previsão será apresentado um aplicativo com uma simulação do tema abordado; os alunos devem observar e relatar. Em seguida realizar um debate para explicar e explicar a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

1 – Previsão: Os alunos devem responder à atividade 3.

2 – Observação: Após os alunos terem respondido à pergunta da atividade 3, apresentar o aplicativo: “O Suspeito é o Tempo” (essa apresentação pode ser feita através de uma projeção pelo próprio professor ou, dependendo da estrutura do colégio, o professor pode pedir para os alunos baixarem o aplicativo em seus celulares ou Tablets). Após os alunos se familiarizarem e explorarem o aplicativo, solicitar que respondam a atividade 4.

3 – Explicação: discutir a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

4 – Apresentação e explicação das respostas: apresentar e explicar as respostas corretas. Possibilidade de abrir uma nova discussão para tirar as dúvidas que ainda persistirem na turma.

2.2 Planejamento: Segundo Encontro

Cronograma: 90 minutos

Objetivos

Introduzir e explorar os conceitos da Relatividade da Simultaneidade, Teoria da Relatividade Restrita e as Transformações de Lorentz.

Conteúdo Programático:

1. Teoria da Relatividade Restrita.
2. Transformações de Lorentz.

Estratégia de Ensino:

Usando a estratégia POE (Previsão-Observação-Explicação), os alunos devem fazer uma previsão relativa a um fenômeno físico. Após a previsão será apresentado um aplicativo com uma simulação do tema abordado; os alunos devem observar e relatar. Em seguida realizar um debate para explicar e explicar a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

Dinâmica da aula:

1 – Previsão: Os alunos devem responder à atividade 5.

2 –Observação: Após os alunos terem respondido à atividade 5, apresentar o aplicativo: “A Relatividade da Simultaneidade” (essa apresentação pode ser feita através de uma projeção pelo próprio professor ou, dependendo da estrutura do colégio, o professor pode pedir para os alunos baixarem o aplicativo em seus celulares ou Tablets). Após os alunos se familiarizarem e explorarem o aplicativo, solicitar que respondam a atividade 6.

3 – Explicação: discutir a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

4 –Apresentação e explicação das respostas: apresentar e explicar as respostas corretas. Possibilidade de abrir uma nova discussão para tirar as dúvidas que ainda persistirem na turma.

5 – Formalização: A Simultaneidade da Relatividade

O segundo momento tem como objetivo explorar a Teoria da Relatividade Restrita e as Transformações de Lorentz. O professor pode fazer uma introdução do tema e pedir uma previsão respondendo a atividade 7.

Usando a estratégia POE os alunos devem fazer uma previsão de um fenômeno físico. Após a previsão será apresentado um aplicativo e em seguida realizar um debate da diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

1 – Previsão: Os alunos devem responder à atividade 7.

2 – Formalização: Teoria da Relatividade Restrita de Einstein e as Transformações de Lorentz.

3 – Observação: Após os alunos terem respondido à pergunta apresentar o aplicativo: “A Relatividade Restrita” (essa apresentação pode ser feita através de uma projeção pelo próprio professor ou, dependendo da estrutura do colégio, o professor pode pedir para os alunos baixarem o aplicativo em seus celulares ou Tablets). Após os alunos se familiarizarem e explorarem o aplicativo, solicitar que respondam a atividade 8.

4 – Explicação: Discutir a diferença ou semelhança entre o previsto e o observado.

5 – Apresentação e explicação das respostas: apresentar e explicar as respostas corretas. Possibilidade de abrir uma nova discussão para tirar as dúvidas que ainda persistirem na turma.