



## ENSINO DE FÍSICA PELA EXPERIMENTAÇÃO

**KOCH, Fernando Augusto\***

**PIRES, Jankiel Robert Lopes\*\***

**DYTZ, Aline Guerra#**

**Eixo Temático:** Práticas pedagógicas de Iniciação à Docência nos Anos Finais e Ensino Médio

### INTRODUÇÃO

Atualmente, com o grande avanço na área de ciências e principalmente na física, as novas tecnologias, que são frutos desses estudos, causam uma grande influência no cotidiano e nas relações sociais e pessoais. Portanto, é de suma importância e responsabilidade, a formação e qualificação de professores na área.

Assim, é essencial a compreensão dos fenômenos cotidianos e a contextualização dos conceitos de Física, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, Brasil), para transformar o educando em uma pessoa capaz de exercer sua cidadania, atuante e solidária, com capacidade de ler, intervir e mudar o mundo que o rodeia.

A inserção no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/FURG – subprojeto de Física) vem sendo de grande importância para a formação acadêmica inicial e continuada. A ida na escola já nos primeiros anos da graduação proporciona grandes oportunidades para aplicar as práticas pedagógicas estudadas no curso aproximando o licenciando da realidade escolar do ensino médio público brasileiro, tornando o curso de licenciatura mais contextualizado.

Alguns experimentos vistos no curso de Licenciatura em Física são adaptados e

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br



aplicados para os alunos do ensino médio da escola E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, localizada no bairro, Parque Marinha em Rio Grande-RS. As práticas propostas pelo grupo do PIBID são realizadas no Laboratório de Física da escola.

As idas na escola, além de proporcionar observações das aulas ministradas pelo professor supervisor, permitem uma aproximação com os alunos. Com isso são elaborados roteiros para ordenar de forma lógica a execução dos experimentos em sala de aula.

## OBJETIVOS

- Adquirir experiência pelas práticas pedagógicas aplicadas na escola,
- Aprimorar a formação inicial à docência,
- Auxiliar na realização de aulas experimentais,
- Desenvolver e aprimorar as técnicas de ensino e aprendizagem,
- Contextualizar e problematizar os fenômenos físicos com o dia-a-dia,
- Implementar o uso de tecnologias na escola, com uso de software livre.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Para realizar a experimentação na escola, recorreu-se a ideias dos filósofos, físicos e matemáticos que já utilizavam dessa prática como método de aprendizagem em suas épocas. Começando por Aristóteles que viveu por volta de 384-322 a.c., foi um grande filósofo, um dos principais seguidores de Platão. Com seus estudos e observações da natureza, contribuiu para o avanço na área da ciência que hoje chamamos de Física, relacionando os estudos da ciência da natureza com os fenômenos do movimento (STRATHERN, 1997). O trabalho de Aristóteles influenciou e abriu portas para novos horizontes da ciência, influenciando vários cientistas que vieram na sequência.

Séculos mais tarde, tem-se relatos do uso da experimentação na Idade Média, por

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br



Roger Bacon (1214 – 1292). Segundo EVANGELISTA,2011:

“Bacon é quem descreve o método científico como um ciclo repetido de observações, hipóteses, experimentação e verificação independente, e é quem registra os experimentos de modo a que possam ser repetidos. ”

Galileu Galilei, (1564 – 1642), assim como Aristóteles e Bacon, foi um grande cientista e matemático que contribuiu para a evolução da ciência que aprendemos hoje em dia. Galileu fazia muitas observações sobre diversos fenômenos da natureza e utilizava muito a matemática para explicar tais reflexões. Um deles foi a queda livre dos corpos, que já dispunha de estudos por parte de Aristóteles. Mas, diferentemente de Aristóteles, que dizia que corpos de massas diferentes caíam em velocidades diferentes e chegariam no chão em tempos diferentes, Galileu já pensava que se duas massas distintas fossem largadas de uma mesma altura, elas chegariam no chão em frações de segundos de diferença, ou seja, praticamente ao mesmo tempo. Portanto, Galileu já previa um movimento uniformemente acelerado, mas devido à tecnologia do seu tempo, não tinha como comprovar suas hipóteses (EVANGELISTA, 2011).

Atualmente, com tecnologia mais avançada, comparada com a época citada (que vivia Galileu), escolheu-se um software livre chamado Tracker (TRACKER), para a realização do experimento deste trabalho, de forma a conseguir-se analisar gráficos a partir de dados obtidos pelo vídeo. Nesse caso, pode-se ver o movimento da bola caindo.

Os estudos sobre teorias e métodos de aprendizagem, fazem parte das práticas pedagógicas realizadas na sala de aula. A interação do conceito físico dos fenômenos naturais com o experimento realizado, auxilia no processo de aprendizagem cognitiva e significativa dos alunos, ou seja, tudo que foi visto junto com o professor e praticado com os experimentos, passa a transformar a realidade individual e social de cada indivíduo (MOREIRA,2011).

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br



## METODOLOGIA

A experimentação está no cotidiano e este é um laboratório natural e a imaginação o instrumento. Trazendo essa ideia de experimentação para dentro da sala de aula, este ano, foram realizados diversos experimentos pelo PIBID/FURG-Física, com os alunos escola E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea; mas este trabalho apresenta um deles, elaborado pelo autor.

O experimento realizado em sala de aula foi sobre queda livre. Com o grande avanço da tecnologia, tem-se instrumentos de precisão para calcular esse movimento, como no caso do software Tracker. Foi elaborado um roteiro explicando passo a passo o que deveria ser feito. Para a realização dessa prática pedagógica utilizou-se, uma bola de tênis, uma trena, uma câmera de um celular, um retroprojetor e o Tracker, já tendo sido testados previamente.

A proposta do experimento foi largar a bola de tênis do segundo andar da escola, cronometrar 5 vezes para obter a média do tempo ( $t$ ) para diminuir a margem de erro, em que a bolinha saía da mão do aluno até colidir com chão. O próximo passo foi medir com a trena, a altura do chão até o ponto em que a bola era liberada, assim obtendo o valor de ( $y$ ). Tal procedimento foi filmado no celular. Após este, voltou-se ao Laboratório para o processamento via Tracker. Utilizando a equação 1, da queda-livre (YOUNG), os alunos calcularam o valor da gravidade:

$$y = y_0 + v_0.t + 1/2g.t^2 \quad (1)$$

O valor calculado não ficou nem perto do esperado, então hipóteses foram levantadas pelos alunos, explicando o que teria saído de errado, ou não, como no caso do erro devido ao tempo de reação em acionar o cronometro. Já com o Tracker, os dados que foram retirados do gráfico que ele gerou, foram muito mais precisos e obtendo-se um resultado próximo do esperado.

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br



## ANÁLISE DE DADOS

Quando realiza-se um experimento, é necessário ter muita atenção na obtenção dos dados, a fim de reduzir-se os erros de medida. Um erro grande foi encontrado no primeiro caso, visto o resultado ter sido muito abaixo do esperado. Desta forma, foi proposto aos alunos um diálogo em sala de aula sobre as possíveis hipóteses que levaram a essa margem de erro. A primeira delas devido a bola de tênis ser abandonada com diferenças na altura. A segunda, mais provável, foi o tempo de reação, pois é difícil começar a marcar o tempo no instante em que a bola é solta e no instante em que ela bate no chão, então a margem de erro tende a ser muito maior.

Ao utilizar o Tracker para medir o tempo do movimento de queda-livre, o tempo de reação é descartado. Assim, conseguiu-se diminuir a margem de erro e chegar num valor muito próximo ao da aceleração da gravidade.

## RESULTADOS ALCANÇADOS

Conclui-se que a experimentação tem um papel fundamental no processo de aprendizagem e verificou-se que para a realização do experimento é necessário tempo para a elaboração e organização das ideias. Pode-se dizer que a experimentação proporciona uma aula mais atrativa e cognitiva para os estudantes do ensino médio. Enquanto que a ida na escola, a aplicação das práticas pedagógicas e o uso da tecnologia, proporciona uma grande experiência para a formação dos pibidianos, possibilitando uma identificação docente com base nos erros, acertos e observações. Assim como a ciência, estamos sempre em um constante aprendizado.

**Palavras-chave:** Formação docente; Práticas pedagógicas; Laboratório de física; Experimentação no ensino médio.

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br



## REFERÊNCIAS

EVANGELISTA, Luiz Roberto. **Perspectivas em História da Física - Vol I – Dos Babilônios à Síntese Newtoniana**. Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. 1942 – **Teorias de aprendizagem**/ Marco Antônio Moreira – 2.ed.ampl. – São Paulo: EPU, 2011.

PCN, Brasil. Disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf). Acesso em: 13 de setembro de 2017.

STRATHERN, Paul, **Aristóteles em 90 minutos**, tradução: Maria Helena Giordane, Jorge Zahar Editor, 1997.

TRACKER. Disponível em: <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

YOUNG, Hugh D. **Física I/Young e Freedman**; tradução Sonia Midori Yamamoto; revisão técnica Adir Moysés Luiz. - 12. ed. - São Paulo: Addison Wesley, 2008.

\* Universidade Federal do Rio Grande/FURG, Licenciatura em Física, CAPES, fekoch@gmail.com

\*\* E.E.E.M. Eng. Roberto Bastos Tellechea, CAPES, jankiel.pires@gmail.com

# Doutora em Ciências (IPEN/USP), Universidade Federal do Rio Grande/FURG, alinedytz@furg.br