

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DE MÚLTIPLAS LINGUAGENS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA ¹

Marcos Everton Silva Custódio¹

¹Universidade de São Paulo, marcos.custodio@usp.br

Apresentação

Nos cursos de licenciatura, pouco se fala sobre como estruturar as ideias do contexto físico e apresentá-las aos alunos de forma lógica. Para realizar bem esse trabalho, o professor não pode apenas se centrar no conteúdo programático. Possivelmente, terá mais sucesso se buscar paralelamente auxiliar seus alunos a lidar de forma mais analítica com a grande quantidade de informações a que estão expostos. Para tanto, pode propor atividades que contribuam para o desenvolvimento de habilidades de interpretação e de raciocínio lógico; para a identificação de informações relevantes para solucionar e resolver problemas; e o trabalho em grupo de forma produtiva, aceitando as diferenças de cultura entre os alunos. No âmbito do ensino de ciências, essa proposta se viabiliza por meio da **Alfabetização Científica** (SASSERON; CARVALHO, 2008), que propicia ao aluno começar a entender a ciência interpretando-a e compreendendo os fenômenos da natureza, podendo correlacionar os conteúdos estudados em sala de aula aos conteúdos do dia-a-dia.

O ensino de ciências: entre a tradição e a modernidade

Ao considerar as características de uma pesquisa científica, que não parte de resultados para a análise, mas consiste num processo investigativo, propomos que uma aula de ciências deva partir de situações simples e então se direcionar a outras mais complexas, considerando, além dos conteúdos curriculares, as experiências de vida dos alunos. Pode-se, assim, iniciar a formação de um possível especialista em determinado tema.

Nesse processo, pode-se recorrer a diferentes formas de interação professor-aluno com a intenção de auxiliar na construção de significados de ciências. As linguagens apropriadas aos diferentes níveis de ensino assumem aqui um papel decisivo na formação do aluno, como por exemplo: a matemática, para prever situações; a linguagem gráfica para a organização de dados e ideias; e as linguagens visual e oral como ponto de partida para elucidar fenômenos da natureza.

Portanto, pretendemos, com este trabalho, discutir as peculiaridades na abordagem de um mesmo experimento em diferentes anos da escolarização básica. Partimos do pressuposto de que, para a formação do cidadão nos dias atuais, é necessário permitir o envolvimento e participação do sujeito na resolução de problemas, proporcionando-lhe a gradativa aquisição de autonomia intelectual.

A Alfabetização Científica

O ensino de ciências não deve se restringir a noções e conceitos científicos, mas também é importante que se exercite a prática de *fazer ciência*. Sendo o aluno colocado à

frente de um problema que possa investigar, cabe ao professor contextualizar a situação - problema.

A Alfabetização Científica (AC) permite aos professores criar seus próprios critérios de abordagem. Esse processo é marcado por *indicadores* (SASSERON & CARVALHO, 2008) que devem ser observados pelo professor para acompanhamento do aluno e intervenção na apresentação da experiência. São eles a *classificação, seriação e organização de informações; levantamento e teste das hipóteses; justificativa, previsão, e explicações*; que conduzem ao *raciocínio lógico* e ao *raciocínio proporcional*. Pretende-se, com essa trajetória de construção do pensamento, contribuir com o raciocínio lógico do aluno, de modo que ele possa compreender de que maneira as idéias são desenvolvidas e apresentadas.

Atividades em laboratório: os graus de liberdade

A Física é uma disciplina cujo caráter experimental é inseparável do seu conteúdo quando associado à análise dos fenômenos naturais e suas formas de observação. No campo do ensino, assim como ocorre na pesquisa, essa relação não pode ser ignorada.

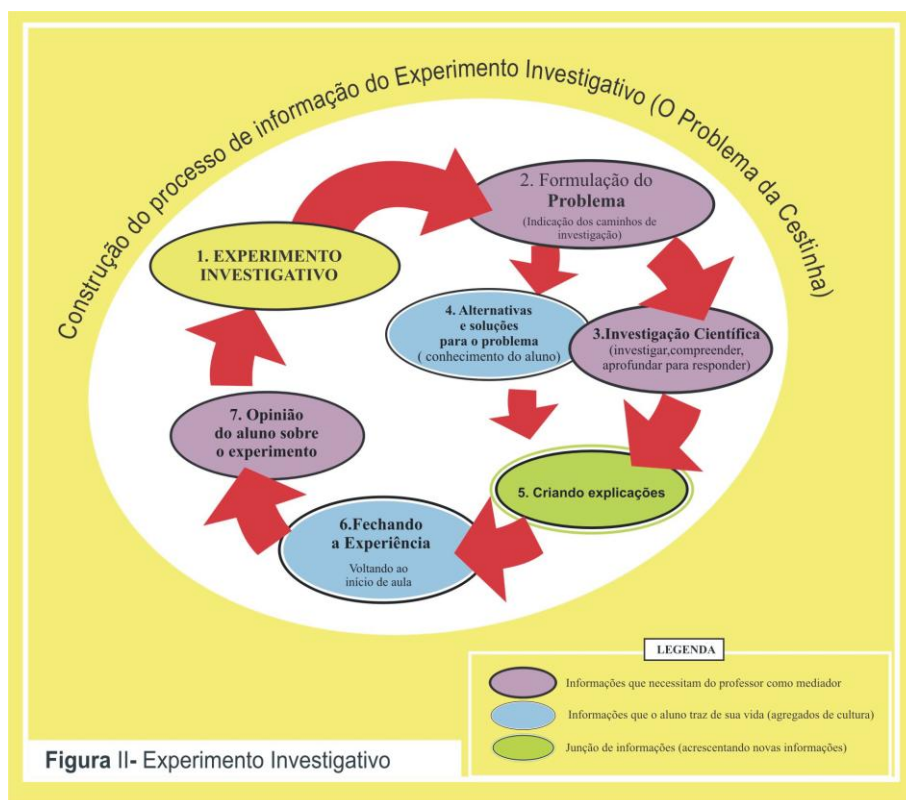
O *experimento* está intimamente ligado à ilustração e comprovação de uma teoria em ciências. O *experimento didático* é uma ferramenta auxiliar do professor para direcionar seus alunos à construção de idéias, preparando-os para entender ou formular hipóteses sobre um determinado fenômeno. Pode ser empregado ora como um *experimento avaliador*, para verificar o que o aluno assimilou de uma aula teórica, ora como um *experimento investigativo*, introduzindo os saberes da física por meio de investigação científica pautada numa proposta. Nesta aplicação, o professor propõe uma atividade de laboratório que permita ao aluno obter certo desenvolvimento intelectual.

| | Grau I | Grau II | Grau III | Grau IV | Grau V |
|-------------------|--------|---------|----------|---------|--------|
| Problema | P | P | P | P | A |
| Hipoteses | P | P | P | A | A |
| Plano de trabalho | P | P | A | A | A |
| Obtenção de dados | A | A | A | A | A |
| Conclusões | P | A | A | A | A |

Figura I - Tabela I: Graus de liberdade em uma aula de laboratório

A Tabela I, proposta originalmente por Pella (1969), apresenta os graus de liberdade intelectual do aluno em aulas nas quais o laboratório é utilizado (CARVALHO et alii, 2010), podendo ser tomada como referencial para o professor na construção de uma aula que possa trazer significados para o estudante.

Embora pareça que à medida que aumenta o grau de liberdade diminuimos a atuação do professor em sala de aula, percebe-se que, ao longo do processo, acontece o oposto. Para se oferecer uma atividade que possa render um alto grau de conhecimento ao aluno, é cada vez mais necessária a participação do professor ora como mediador, ora como orientador do aluno.



A partir de um experimento de baixo custo, foram elaboradas três situações, uma para cada nível escolar: Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

A figura abaixo ilustra o arranjo experimental para o EFI:

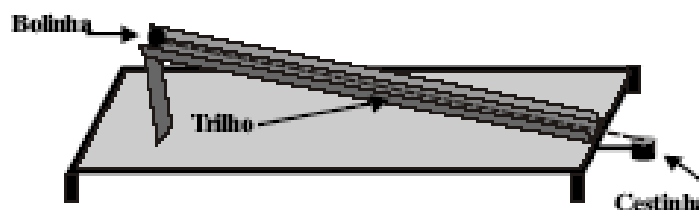


Figura 2- Arranjo experimental para o EFI

A posição exata em que a bolinha deve ser liberada depende da distância entre a cestinha e o final do trilho. Quanto mais distante a cestinha, mais alta terá que ser colocada a bolinha e, portanto, mais longe do final do trilho.

Para aplicação no EF II, pode-se diminuir o avanço DR da rampa para DR' e manter fixas a altura H e a distância D da cestinha a rampa, o que leva a perceber que, devido ao fenômeno de conservação de energia, a bolinha terá que ser liberada na mesma altura H' que era liberada na situação inicial.

Já no EM, propõe-se que o aluno comprove o segundo teorema de Galileu para o plano inclinado, isto é, que “os espaços percorridos por um corpo com movimento

uniformemente acelerado, partindo do repouso, estão entre si como os quadrados dos intervalos de tempo gasto em percorrer essas distâncias”.

Conclusão

As três variações de um arranjo experimental acima apresentadas permitem que ele seja aplicado de forma produtiva em etapas diferentes de escolarização. Elaboradas a partir da proposta de Alfabetização Científica, destacam a relevância desta como suporte teórico e metodológico, bem como dos graus de liberdade do aluno na mediação do professor ao aplicar a atividade, de modo a proporcionar ao aluno a percepção do fenômeno físico e o desenvolvimento de um raciocínio de análise e compreensão científica.

Referências

Carvalho, A.M.P., Vannucchi, A.I., Barros, M.A., Gonçalves, M.E.R. e Rey, R.C., **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de et. al. **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), p.333-352, 2008.

ⁱ Este trabalho é parte de monografia em desenvolvimento realizada sob orientação da Prof.^a Dr.^a Lúcia Helena Sasseron.