

**O ESTUDO DE MEDIDAS COMO PROPOSTA
INTEGRADORA DO GRUPO COLABORATIVO FÍSICA/
PEDAGOGIA DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS 2010¹**

*THE STUDY OF MEASURES AS INTEGRATIVE PROPOSAL
TO PHYSICAL/PEDAGOGY COLLABORATIVE GROUP OF
EDUCATIONAL WORKSHOPS 2010*

**Gilberto Orengo², Antonio Vicente Lima Porto², Rosemar de Fátima
Vestena³, Terezinha de Jesus E. Leão³ e Rovandro Spencer Dias⁴**

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido nas Oficinas Pedagógicas de 2010, visou contribuir para interação dos Cursos de Pedagogia e Física do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA. As ações propostas foram relacionadas ao ato de medir comprimentos e tempo, juntamente com atividades de transposição do conhecimento para o ensino nas séries iniciais. Foram realizados dois encontros de estudos, nos quais a relação teoria-prática foi efetivada nas ações desenvolvidas. A avaliação positiva mais importante desta atividade foi a interação de saberes entre a Pedagogia, as Ciências, a escola e a sociedade, por meio da aproximação dos acadêmicos da Pedagogia com os saberes da Física. Esta conclusão se embasa na criatividade e inovação das ações pedagógicas que foram produzidas e as respostas obtidas no desenvolvimento das atividades. As ações propostas podem facilmente ser transpostas para o ambiente escolar.

Palavras-chave: séries iniciais, teoria-prática, Ciências.

ABSTRACT

This work was carried out at the Pedagogical Workshops in 2010 and aimed to contribute to the interaction of pedagogy and physics courses. The proposed actions were related to the act of measuring lengths and time, along with activities

¹ Prática de ensino - Oficinas Pedagógicas - UNIFRA.

² Docente do Curso de Física Médica - UNIFRA.

³ Docente do Curso de Pedagogia - UNIFRA.

⁴ Aluno do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática - UNIFRA.

for implementation of knowledge for teaching in early grades. There were two meetings, in which the relation between theory and practice was effective in the actions developed. The most positive evaluation of this important activity was the interaction among knowledge of pedagogy, science, school and society, by bringing the Pedagogy students with Physics knowledge. This conclusion is based upon the creativity and innovation of pedagogical actions that have been produced and the responses obtained in the development of activities. The proposed actions can be easily incorporated into the school environment.

Keywords: *measures, theory and practice; Sciences.*

INTRODUÇÃO

As Oficinas Pedagógicas, em 2010, com o compromisso de fomentar e compartilhar, a partir da dimensão da pesquisa, do ensino e da extensão, a formação inicial e continuada de professores, propôs dois caminhos confluentes: a formação de grupos colaborativos e ações de formação continuada. No primeiro, os docentes do ensino superior e profissionais da educação básica foram mobilizados para a investigação conjunta de problemas detectados na educação básica. No segundo, foram propostas práticas pedagógicas inovadoras e consoantes às demandas da realidade escolar, com aplicação na escola e análise crítico-reflexiva.

Nos grupos colaborativos, foram espaços de reflexão e discussão integrados por docentes universitários e da educação básica na busca de responder às necessidades da prática pedagógica contemporânea, fornecendo dessa forma fundamentos para uma formação continuada e integradora.

No grupo colaborativo referente ao ensino de Física, não houve escritos. Assim, surgiu a possibilidade da interação entre os grupos colaborativos de Física e de Pedagogia, em especial as séries iniciais, formando um grupo colaborativo denominado de Física/Pedagogia.

Neste grupo colaborativo, foram propostas atividades que aproximassem os acadêmicos do curso de Pedagogia dos conceitos envolvidos no estudo de Ciências, em especial àqueles referentes a Física, proporcionando uma interação de saberes. As ações propostas foram relacionadas ao ato de medir comprimentos e tempo, juntamente com atividades de transposição do conhecimento para o ensino nas séries iniciais.

PROPOSTA DO GRUPO COLABORATIVO FÍSICA/PEDAGOGIA

O grupo colaborativo Física/Pedagogia foi formado por quatro docentes, um estudante de mestrado, os referidos autores deste trabalho, alunos do curso de Pedagogia do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). A descrição da proposta é apresentada a seguir:

O tema proposto: medidas.

Conteúdo: medir “coisas” ao nosso redor. Comprimentos, intervalos de tempo, temperaturas. Conceito de erro de medida e valores médios.

Número de encontros: 2 (dois).

A seguir, serão descritas as ações desenvolvidas em cada encontro.

Primeiro encontro

Esta atividade propôs o estudo das diferentes formas de medições, visto que o mundo ao nosso redor tem grandezas que são constantemente avaliadas por meio de medidas que fazemos direta ou indiretamente, muitas vezes, sem perceber. Por exemplo, o simples ato de atravessar uma rua requer uma sequência complexa de medidas de tempo e espaço. Vejamos, o primeiro ato ao atravessar a rua é o de verificar a sua orientação, isto é, se a via é mão única e se for verificar de cada lado se deslocam os veículos. Um segundo ato é o de verificar a presença de veículos em movimento na via, na sequência medimos, ou melhor, avaliamos a velocidade do veículo. Para isso necessitamos de um intervalo de tempo mínimo para não ocorrer equívoco de avaliação. Prosseguindo, avaliamos o comprimento que será coberto na travessia da via e o possível tempo para transpô-la. Todo esse processo é realizado pelo cérebro num procedimento muito complexo. Ao final temos uma avaliação que permitirá decidir se é possível atravessar a via em segurança, ou não.

Outro exemplo também destacado nesse encontro foi o caso do açougueiro que tem uma ótima avaliação do “peso” de um pedaço de carne. Nesse momento, foi salientada a diferença entre peso e massa, sendo o primeiro definido como a força com que a Terra atrai os objetos que possuem massa. Feito este relato, algumas vezes, o açougueiro nos apresenta uma peça de carne para venda e pergunta se a desejamos inteira ou uma parte. Caso queiramos somente 500 g, o açougueiro corta o pedaço e ao aferir o valor na balança constatamos que ele se errou foi por pouco. Poderíamos aqui enumerar outras tantas situações que envolvem avaliações de grandezas físicas, ou até mesmo medidas com equipamentos, que fazemos diariamente, entre elas a leitura no relógio e de termômetros.

Foi salientado que para se realizar uma medida é necessário seguir alguns procedimentos básicos, entre eles o posicionamento perante o aparelho ou instrumento de medida, no sentido de evitar o erro por paralaxe, que é um erro de leitura devido ao posicionamento perante o instrumento. Nesse momento, uma aluna relatou sua experiência com esse tipo de erro. Quando ela ministrou aulas numa escola de natação solicitou a um funcionário que verificasse a temperatura da água da piscina. Ele relatou 31 °C, valor ótimo para a prática de natação. Mas, para surpresa de todos, ao entrar na piscina, a água estava “fria” e a aluna ao verificar o valor no termômetro da piscina leu 27 °C. A diferença entre os valores foi justamente o posicionamento diante do instrumento, no caso o termômetro. Em suma, a leitura deve ser realizada com os olhos na direção frontal com o aparelho de medida.

Assim, o objetivo, nesse primeiro encontro, foi estabelecer que há uma regra a ser seguida em medidas, e foi proposta a medida de comprimentos, pelo método da comparação de comprimento com régua comuns, encontradas em livrarias ou bazares. O objeto escolhido para medir foi o cartão de identificação de uma aluna participante (Figura 1).



Figura 1 - medidas de comprimento realizadas pelos participantes do grupo colaborativo.

Foram executadas 17 medidas para o comprimento maior do cartão, realizadas por cada um dos participantes do primeiro encontro. Os valores obtidos estão computados na tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das medidas realizadas no primeiro encontro.

Medidas	Frequência das medidas	Total
8,2 cm	1	8,2 cm
8,3 cm	1	8,3 cm
8,4 cm	2	16,8 cm
8,5 cm	13	110,5 cm
	17	143,8 cm

Os resultados foram analisados e manipulados para obter o valor médio das medidas, que foi calculado tomando-se a soma de todas as medidas dividida pelo número de vezes que foi executada a medida. O valor médio obtido foi

$$\text{média} = \frac{143,8 \text{ cm}}{17} = 8,459\text{cm}$$

O resultado encontrado apresenta três casas decimais, enquanto que as medidas apresentam somente uma casa decimal. Nesse momento, foi trabalhado o uso de regras de arredondamentos. Assim, o valor médio ficou em 8,5 cm, que está em conformidade com a maioria das medidas, pois 13 dos 17 participantes mediram 8,5 cm.

Segundo encontro

O segundo encontro foi dividido em três momentos.

1º Momento:

Inicialmente, no que foi chamado de “Motivação em Ciências”, foram apresentados dois dispositivos curiosos. O primeiro, denominado de “controle sobre descida e subida” é uma garrafa plástica de refrigerante de 2 L, que contém água e um pequeno tubo de ensaio parcialmente preenchido com água e disposto com a parte aberta para baixo (Figura 2(a)). Ao apertar a garrafa tem-se o controle sobre a descida do tubo de ensaio, e liberando suavemente o aperto tem-se o controle na subida, sendo que até com certa prática pode-se deixar imóvel o tubo de ensaio. O princípio físico que explica estes fenômenos é a relação entre o empuxo e o peso. O empuxo é a força que um fluido, nesse caso a água, exerce sobre o objeto nele imerso, com o objetivo de empurrá-lo verticalmente para cima (BERKES, 1992).

O segundo dispositivo foi apelidado de “latinha obediente”, a qual é rolada sobre uma superfície horizontal (Figura 2(b)). Para surpresa dos participantes, a latinha retorna a mão de quem a lançou. A explicação está na conservação de energia. No interior da lata, um conjunto de borrachas foi fixado entre as duas paredes (fundo e tampa). No meio destas borrachas, foi fixado um peso, que ao rolar da lata se enrola nas borrachas. Quando a lata para, o sistema borracha-peso começa a desenrolar e dessa forma a lata se movimenta em sentido oposto ao inicial (VALADARES, 2007).

É importante ressaltar que os dois dispositivos são de fácil construção e constituídos de materiais de baixo custo, sendo alguns materiais recicláveis, no caso do “pet” de refrigerante e da latinha.



Figura 2 - Momento “Motivação em Ciências”. Apresentação das duas propostas motivacionais: “controle sobre descida e subida” e “latinha obediente”.

2º Momento:

O segundo momento, foi denominado de *Medidas e avaliações de comprimento e tempo*. O método utilizado foi a da comparação de comprimento com trena e avaliação de comprimento pessoal por parte dos participantes. O mesmo foi solicitado para as medidas de tempo e avaliação de tempo transcorrido.

No pátio do Conjunto 1 do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA (Figura 3), foi demarcada uma distância entre dois pontos escolhidos com o único cuidado de conter um número inteiro de lajotas de piso. Na sequência, cada participante avaliou esse comprimento sem percorrê-la e emitiu sua avaliação, que está descrita na tabela 2. A próxima atividade foi avaliar o tamanho de uma lajota do piso e a contagem do número de lajotas entre os extremos da distância. O valor avaliado para a lajota foi de 40 cm e a contagem de lajotas igual a 46, que fornece uma nova avaliação para a distância, agora obtida de forma coletiva e igual a 18,4 m. Após as avaliações, a distância foi medida com uma trena, cujo valor encontrado foi 19,5 m.

Nessa etapa, conforme apresenta-se na tabela 2, ficou evidente a dificuldade de avaliar comprimentos e que, de certa forma, depende da vivência de cada participante.

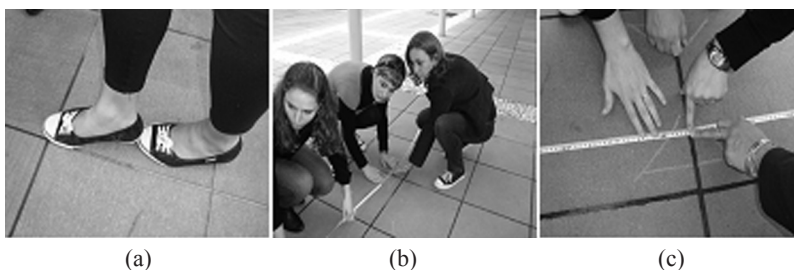


Figura 3 - Avaliação de comprimento e a medida de comprimento com trena pelos participantes do grupo colaborativo.

Tabela 2 - Resultado das medidas avaliadas e medidas de comprimento e tempo.

Comprimento (m)	Tempo estimado (s)	Tempo medido (s)
13,0	20,0	9,72
14,0	46,0	14,49
15,0	15,0	14,94
16,0	18,0	9,99
17,0	22,0	15,57
18,0	17,0	10,71
19,0	20,0	11,34
20,0	15,0	13,41
23,0	14,0	10,71
24,0	20,0	13,05
25,0	23,0	14,76
25,0		
50,0		

Após as avaliações e medidas de comprimento, foram solicitadas avaliações do tempo para percorrer a distância de 19,5 m, em acordo com a velocidade de cada participante. Após a avaliação, o participante percorreu o trajeto enquanto um colega media o tempo por meio do cronômetro de um celular. Os valores, para as avaliações e para as medidas, estão representados na tabela 2.

Novamente se verifica a dificuldade de avaliar grandezas, nesse caso o valor de tempo de percurso de uma distância conhecida. Outro ponto importante nessa atividade foi a utilização de um aparelho de uso comum entre alunos e professores, o celular. E, portanto, de fácil manuseio no ambiente escolar.

3º Momento:

O terceiro momento foi dedicado a um experimento, que mediu comprimentos da elongação de uma mola, devido a adição de massas. O método utilizado para a medida foi o da comparação de comprimento com os espaços de um papel milimetrado (Figura 4(a)). Com os resultados das medidas foi possível trabalhar com uma atividade importante que é a confecção de gráficos. Foi construído o gráfico força elástica (representado pelo produto massa vezes aceleração da gravidade) *versus* elongação da mola (Figura 4 (b)). O objetivo foi mostrar que medidas podem ser realizadas com diferentes formas.

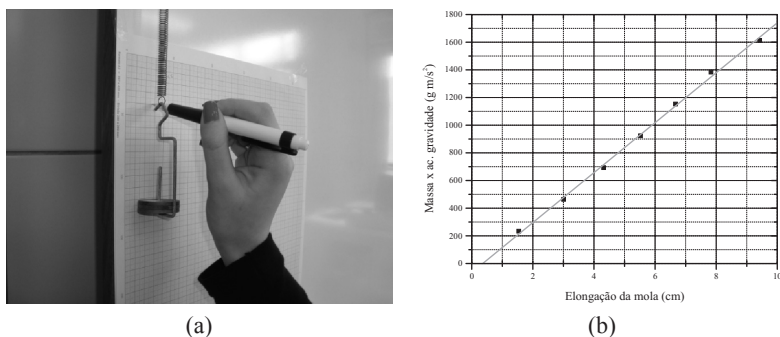


Figura 4 - Medidas de comprimento utilizando um papel milimetrado, e o gráfico construído com os dados levantados no experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação positiva mais importante desta atividade foi a interação de saberes entre a Pedagogia, as Ciências, a escola e a sociedade, por meio da aproximação dos acadêmicos da Pedagogia com os saberes da Física. Esta conclusão se embasa na criatividade e inovação das ações pedagógicas que foram produzidas e as respostas obtidas no desenvolvimento das atividades. E mais, as ações propostas e executadas pelos participantes podem facilmente ser transpostas para o ambiente escolar, como ficou demonstrado no decorrer do texto.

Outra contribuição efetiva foi a sinalização para a presença da Física no currículo escolar com suas potencialidades e desafios, proporcionando uma sensibilização para a introdução do Ensino de Ciências, no currículo escolar, mais criterioso e qualificado.

Para finalizar, mesmo sem a execução de atividades sobre medidas de temperatura, a percepção da relação teoria-prática diante às ações propostas permitiu concluir que foi atendido às expectativas iniciais lançadas pelo grupo.

REFERÊNCIAS

VALADARES, E. C. **Física mais que divertida**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

BERKES, I. **A Física do cotidiano**. Lisboa: Gradiva, 1992.