

## Equilíbrio e Elasticidade: ensinando física por meio da construção de estruturas de palitos de picolé e bancos de concreto armado

Khelbes Roberto da Silva<sup>1</sup>, Jalles Franco Ribeiro da Cunha<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretária de Estado da Educação de Goiás

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás (UFG) - Catalão

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa crítica, estática, treliças.

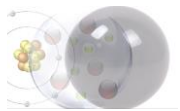
### 1. Introdução

O ensino de Física no ensino médio, deve ir além da memorização de equações e aquisição de informações que não fazem sentido para o aluno. A proposta em questão, procura por meio da aprendizagem significativa crítica como propõe Moreira (2005) por meio dos onze princípios norteadores, um ensino de Física mais eficiente. O presente estudo visa trabalhar os conteúdos de equilíbrio e elasticidade por meio de uma sequência didática que visa o ensino centrado no aluno, onde “o professor fale menos, narre menos, e o aluno fale mais, participe criticamente de sua aprendizagem, Moreira (2017)”. Dessa maneira o conhecimento da Física deve ser apresentado “através de estratégias instrucionais que levem o aluno a falar mais, ou seja, a externalizar para o professor os significados que está captando Moreira (2017)”.

A proposta busca estabelecer relações entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio Moreira (2017) das(os) aluna(o) por meio de aulas que iniciam com práticas que visam o princípio da interação social e do questionamento. Às vezes ao iniciar um conteúdo de Física, os alunos começam a fazer questionamentos, tais como: “Professor, onde vou usar isso? Para que serve isso no meu dia-a-dia? Qual o significado desse experimento para minha vida?” Em face desses questionamentos surgiu, durante uma das nossas aulas, uma proposta de se construir bancos para que os alunos pudessem ficar mais bem acomodados no ambiente escolar. Nessa proposta, procuramos fazer com que a Física não seja uma disciplina desconectada da realidade, o que possibilita as(os) alunas(os) agir na realidade escolar por meio situações promovidas em sala de aula, produzindo o próprio banco de sentar, um objeto indispensável ao ser humano independente de sua estética.

### 2. Metodologia e material

Para o desenvolvimento do projeto, propusemos uma sequência didática que consiste na quebra de palitos de picolé ao exercer força sobre eles, construção de uma célula unitária de palito de picolé que possa suportar peso, construção de um banco de palitos de picolé com o objetivo de suportar dois alunos de massa de 65 kg cada e por fim, a construção de banco de concreto armado. As atividades, visam a cooperação e o trabalho em equipe entre os alunos, possibilitando e tornando a aprendizagem da Física próxima da realidade, pois, um banco faz parte da vida cotidiana de todos os alunos. Estudar Física por meio da construção de um objeto que faz parte da vida cotidiana, pode ser potencialmente significativo para os envolvidos no processo. O projeto é realizado em sala de aula com a apresentação do conteúdo e experimentos e no pátio da escola com os materiais para a construção do banco de concreto. Para a realização das práticas, foram utilizados os seguintes materiais: palitos de picolé, pistola de cola quente, bastão de cola quente, fita larga transparente, balança digital, paquímetro digital, barra de aço, tábuas, arame cozido, furadeira, alicate, areia, brita, cimento e equipamento de proteção individual (capacete, luvas e óculos). As práticas foram e estão sendo desenvolvidas nas três séries do ensino médio. Para o desenvolvimento do projeto, foram programadas um total de 15 aulas de 50 minutos. Com os palitos de picolé são realizados ensaios, construído uma célula unitária ortorrômbica, um banco para suportar no mínimo 200 kg e por fim foi construído um banco de concreto. Verificamos, pelo exposto acima, não se tratar de um projeto de baixo custo.



### 3. Resultados e discussão

Os resultados obtidos até o momento, indicam que as práticas realizadas pelas alunas(os), favorecem as premissas defendidas por Moreira (2005) bem como a predisposição de aprender. Elas têm motivado os alunos a participarem com muito mais afinco. Durante a realização das práticas, nota-se que as(os) alunas(os) têm desenvolvido o espírito de equipe e colaboração em função de um bem comum, no caso específico, a produção do banco de concreto que será utilizado por toda a comunidade escolar, o que está sendo bastante positivo. As(os) alunas(os), de um modo geral durante as práticas, começaram a formar conceitos referentes à tração e compressão, começaram a entender uma curva de tensão-deformação de um corpo de prova quando sofre uma deformação permanente quando atende o limite elástico do material e se rompe quando a tensão atinge o limite de ruptura. Verificaram na prática, que o módulo de elasticidade (módulo de Young) faz sentido para o caso do banco de concreto. Observaram que, devido ao peso exercido sobre a estrutura de palito (célula unitária ortorrômbica), provoca tração, compressão, flexão e um torque que por sua vez provoca uma torção nos palitos, causando deformação por cisalhamento. Na prática, entenderam as funções das alavancas, pois, as utilizam com muita frequência. A final, as(os) alunas(os) serão avaliadas(os) por meio de mapas conceituais, um vê epistemológico para equilíbrio e elasticidade, seminários, argumentos, questionamentos, um teste prático e um teste teórico referente a sequência didática.

### 4. Conclusões

A proposta que se encontra em andamento, seguindo uma orientação da epistemologia da aprendizagem significativa crítica, tem proporcionado aos envolvidos, contribuições relevantes na busca de um conhecimento que faça diferença nessa sociedade contemporânea. O processo de realização das práticas e da construção do banco de palitos de picolé e do banco de concreto tem demonstrado o que as(os) alunas(os) já sabem, pois, estão percebendo que, o que conheciam, pode ser aperfeiçoado interagindo uns com os outros. Vale citar que duas turmas de terceiros anos se dispuseram a ajudar as duas turmas de primeiros anos na construção dos “cubos”. Tendo aprendido uma linguagem diferente, a linguagem da Física, estão percebendo que há outros usos para palavras do cotidiano. Pinça não é só a que eles conhecem do seu dia-a-dia pinça, é uma alavanca interpotente, que também serve para comer sushi, que tesoura é alavanca interfixa, que podem levar o coleguinha a bordo de uma alavanca inter-resistente para ajudar na busca de mais vinte litros de brita. Estão percebendo que é errando que se aprende, e aprende cada vez mais por meio do questionamento constante que torna mais intenso quando se abandona uma narrativa centrada na passividade em favor de argumentos coesos e críticos. O quadro e giz se tornou um aliado importante dos alunos para fazer anotações e traçar estratégias. Foi visto que alguns milhares de palitos de picolé e a construção de um banco de concreto pode proporcionar uma busca de mais uma narrativa para o ensino e aprendizagem de equilíbrio e elasticidade no ensino médio.

### 5. Referências

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física - Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 2.
- HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre: Ed. do autor, 2005.
- MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2017.