

UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA FEDATHI NO ENSINO DE FÍSICA¹

André Flávio Gonçalves Silva

Ana Izabela Elias de Souza

Francisco Augusto Silva Nobre

Introdução

As recentes propostas de reformas da Educação Básica do Sistema Educacional Brasileiro têm como compromisso a universalização do acesso ao ensino, ampliando seus objetivos educacionais na esperança e finalidade de que os conhecimentos adquiridos sejam significativos e tenham sua conexão para além dos muros das escolas.

A realidade do Ensino de Física nas escolas de nível fundamental e médio é cada vez mais preocupante, em parte, devido ao fato de não haverem professores formados na área, e os raros qualificados não dispõem de perspectivas para o crescimento profissional, devido à dificuldade de aperfeiçoamento, os baixos salários e condições de trabalho para um ensino de qualidade, provocando assim, o desinteresse dos jovens pelas licenciaturas. No Estado do Ceará, especialmente na Região do Cariri, raros são os professores de Física realmente formados na área (Nobre, 2009).

Os livros-textos utilizados representam outro fator que contribui para baixa qualidade do ensino de física, pois estes não têm a finalidade real de ensinar a Física, apenas jogam o con-

¹ Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pelo suporte financeiro; e a escola Presidente Geisel de Juazeiro do Norte – CE que cooperou para montagem da turma e realização da pesquisa.

teúdo com algebrismo para os alunos. Ainda temos a gestão das escolas, que pressiona o professor de Física a cumprir um plano de aula sem a real finalidade do ensino, mas sim, com o objetivo de somente cumprir o conteúdo e preparar para o vestibular.

A ideia de novas propostas metodológicas para o ensino ainda tem de transpassar muitas barreiras, principalmente as concepções tradicionalistas de alguns gestores e professores e, até mesmo a alguns olhares céticos dos alunos que não acreditam que principalmente o Ensino da Física tenha relevância para sua vida. Esta visão é fortalecida com aulas descontextualizadas da realidade dos alunos e sem a preocupação de discutir as concepções que os alunos trazem para dentro do ambiente escolar, concepções estas, aprendidas no cotidiano além dos muros escolares.

Busca-se, neste trabalho, aplicar a Sequencia Fedathi no Ensino de Física, que originalmente foi desenvolvida para o Ensino de Matemática, pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisas Multimeios da Faculdade de Educação da UFC, coordenado pelo professor Hermínio Borges.

Utilização da Sequência Fedathi no Ensino da Física

Hoje nas escolas os alunos são meros depósitos de informações, não sendo estimulados a pensar nem a raciocinar sobre as informações que estão recebendo, pois o sistema de ensino adotado visa não à qualidade, mas sim, a quantidade. Quando falamos em qualidade, trazemos a ideia que o aluno possa compreender de maneira crítica o mundo que o cerca, e não acreditar que irá utilizar esses conhecimentos apenas para resolução de problemas totalmente idealizados no ambiente escolar ou em testes. Com o ensino tradicionalista, a aprendizagem significativa é deixada de lado, pois é utilizado por

princípio que o professor tem que passar o conteúdo e que os alunos são meros receptores passivos e vazios de ideias, além do professor ser o único detentor do conhecimento.

Com o uso desta Sequência FEDATHI, é possível abordar os principais conteúdos teóricos físicos que são de relevância para a aprendizagem do aluno de uma maneira dinâmica e que valorize o conhecimento prévio do mesmo. Podemos criar espaço para que os alunos construam o conhecimento, a partir de questionamentos, raciocínio, argumentos e contra-argumentos. Tornando dessa forma o ensino de Física mais conceitual e não meramente algébrico. Esse tipo de abordagem é pouco encontrado na prática escolar, principalmente no Ensino Médio, e utilizando esta sequência de ensino, acreditamos que possamos realmente está ensinando física de forma que leve a uma melhor aprendizagem.

A Física ainda é vista com certo receio por parte dos alunos, primeiro: pelo excesso de cálculos, e segundo: os raros conceitos que são passados não são entendidos e consequentemente são ignorados. Quando os conceitos físicos são trabalhados no ambiente escolar, não é feita uma contextualização com a realidade em que os alunos estão inseridos. Tornando dessa forma um ensino meramente decorativo, sem associação com a vivência cotidiana dos discentes.

Com a Sequência FEDATHI é possível levar os alunos a debater o assunto em cima da sua realidade fazendo-os entender os conceitos, podendo mudar sua concepção de que a física não tem relevância para sua vida atual e futura.

Aplicação e Observação

Para a aplicação da Sequência FEDATHI de ensino no Ensino de Física, em específico o conteúdo de Termologia, foi

ministrado um minicurso de oito horas/aula. Montamos uma turma com dez alunos (voluntários) do primeiro ano de uma escola de Ensino Médio da cidade de Juazeiro do Norte, Região Caririense do Estado do Ceará.

O que justifica utilizarmos alunos do primeiro ano do Ensino Médio é o fato de termos a certeza de que eles ainda não viram o conteúdo no ambiente escolar. Assim observaríamos as percepções que os alunos trazem do cotidiano sobre Termologia, e, poderíamos constatar se utilizando essa sequência de ensino, seria possível passar para os alunos os conceitos científicos corretos, de forma que pudessemos alcançar a aprendizagem e o interesse dos alunos por um conteúdo de Física.

Durante o minicurso de Termologia foram explorado os seguintes pontos: Termometria, Expansão Térmica de Sólidos e Líquidos, Calorimetria, Mudanças de Estado de Agregação, Transmissão de Calor e Leis dos Gases Ideais.

Antes de irmos para o ambiente de sala de aula, fizemos um planejamento expondo todos os pontos que iríamos trabalhar em cada aula. Já na sala de aula, era feito um questionamento sobre o tema, para que os alunos, divididos em grupos, pudessem discutir como resolver o problema para em seguida chegarem a uma *solução*, sendo esta discussão supervisionada pelo professor.

Quando fomos abordar o ponto de Expansão Térmica dos Sólidos e Líquidos, apresentamos com discussão teórica, algumas situações-problema relacionadas com o cotidiano dos alunos: “Por que os azulejos não são colocados juntos? Sempre existe uma separação entre eles?”, “Uma chapa com um furo no meio quando aquecida, o furo aumenta ou diminui?”. Esta etapa representou a *tomada de posição*.

A partir de então a turma foi separada em dois grupos. Cada grupo ia debater formas de resolver o problema, basea-

do em fundamentações científicas, mesmo que errônea. Este era o momento da *maturação*, em que os alunos discutiam formas de resolver o problema. Dessa forma também introduzimos a *Enculturação na Física*² durante a tentativa de explicação dos grupos para a situação-problema apresentada.

Verificamos que, diante dos questionamentos, os grupos sempre chegavam a soluções diferentes entre si. Para que a aula se tornasse mais dinâmica, após os grupos chegarem a uma determinada solução, essa resposta era socializada e confrontada com o outro grupo, formando agora, apenas um único grupo que deveria chegar a uma única solução. Diante dessa interação, é importante ressaltar que cada grupo tinha um ponto de vista, e tentavam explicar com base nos elementos que o grupo observou para justificar a resposta. Por muitas vezes, um grupo conseguia convencer o outro grupo de sua solução, com base em justificativas que o outro grupo não havia conseguido perceber, o que não implica dizer que o grupo que convencia estava correto. Esta fase sinalizou o momento da *solução*.

Quando perguntado aos participantes o que acontecia a uma placa de ferro com um furo no centro quando a mesma era aquecida, o grupo 1 defendeu que o furo aumentava com a placa, pois já que o material dilatava o furo também. O grupo 2 assinalou que somente o furo aumentava e a placa ficava do mesmo tamanho. Porém, depois do debate, todos se convenceram que realmente a defesa do grupo 1 era a certa (furo aumentava com a placa).

Um momento pitoresco foi quando perguntado para a turma o por quê das cerâmicas não serem coladas umas nas outras. O grupo 1 procurou justificar com base no conheci-

² Enculturação na Física é envolver o aluno com uma nova maneira de pensar e explicar o mundo natural, diferente daquelas disponíveis no senso comum.

mento popular, explicando que as cerâmicas deveriam ser colocadas separadas umas das outras, para que as mesmas pudessem “respirar”, pois se não tivessem esses espaços, o ar entraria por debaixo das cerâmicas e para sair teria que descolá-las. O grupo 2 buscou uma explicação científica, baseado na dilatação superficial dos corpos. Nesse ponto podemos observar que o grupo 2 ficou surpreso com o argumento utilizado pelo grupo 1 e acabou concordando com a resposta, pois o fato das cerâmicas descolarem é algo que todos já tinham visto, até mesmo em suas casas.

Observamos que as fases da maturação e da solução da Sequência Fedathi muitas vezes misturavam-se nesta aplicação ao ensino de Física, mas essa era uma dinâmica natural, que fazia com que os alunos se empolgassem mais pelo conteúdo, não cabendo ao professor impedir este rumo da aula.

Por fim, após os grupos e a própria turma chegarem a uma possível solução, a solução correta era apresentada pelo professor. Esse era momento da **prova**, utilizando as conclusões dos grupos e da turma o professor apresenta a resposta para a situação-problema. Ou seja, no decorrer da exposição da resposta correta, ia se fazendo referência aos pensamentos dos alunos, para que eles compreendessem quais elementos científicos eles não conseguiram observar e quais observaram corretamente. Apresentavam-se os conceitos físicos e manipulações matemáticas (quando necessário) para finalizar o problema.

Outro momento interessante foi a discussão gerada pela pergunta: “O que é calor?”. A todo instante surgiam resposta associadas ao calor solar. Quando revelado que calor era energia em trânsito das moléculas, os alunos ficaram curiosos, e começaram a partir dali a associar sempre à agitação das moléculas qualquer pergunta relacionada com calor. Eles paravam para analisar como as moléculas se comportavam.

Com relação ao questionamento da cerâmica, foi um momento em que podemos observar claramente que quando um conteúdo é abordado com situações-problema próximas da realidade dos estudantes, com o tempo necessário e uma sequência de ensino apropriada, a absorção do conhecimento é alcançada.

Em alguns momentos foram introduzidos, na discussão, fatos da história e aspectos da filosofia da ciência, mostrando como se deu a evolução de determinadas teorias físicas em um contexto histórico, político e social. Os alunos compreendem que o conhecimento não está acabado, está em constante evolução (Peduzzi e Moreira, 1992).

Não foram descartadas em nenhum momento as ideias que os alunos colocavam, pelo contrário, essas ideias serviam de suporte para que fosse feita uma explicação apontando os erros que as mesmas continham, fazendo dessa forma, com que ocorresse uma modificação no conhecimento que eles já tinham, levando a um conhecimento científico. Após o curso, foram feitos alguns questionamentos com os alunos sobre o conteúdo e a metodologia utilizada, quando obtivemos respostas, como:

“Gostei da metodologia utilizada, pois só assim, tanto eu como os outros alunos iríamos nos interessar mais e gostaríamos de estudar, e não iria ser aquela coisa de ir só por obrigação”

“As cerâmicas são colocadas separadas umas das outras, para elas poderem sofrer uma possível dilatação devido o aumento de temperatura.”

“O curso foi interessante, pois o debate e a compreensão ajudou muito na aprendizagem dos conteúdos.”

“Foi bom, explicaram bem e mostraram uma forma melhor de aprender, escutando as nossas opiniões e nos corrigindo.”

“Temperatura é o quanto as moléculas se agitam.”

“Eu achei bom, pois assim não só eu como outros alunos iriam participar mais das aulas.”

“O curso foi muito interessante, dinâmico e o debate foi a peça-chave para a realização do curso.”

Podemos constatar diante das observações dos alunos sobre a metodologia, que um grande fator que se destaca nesta abordagem é a participação ativa dos alunos na aula, ou seja, o professor trabalha como um mediador, para que os alunos consigam compreender o que se pretende ensinar. Não podemos descartar as opiniões dos alunos acerca da metodologia utilizada, pois o público-alvo do professor é exatamente os alunos, e se estes não estiverem satisfeitos com a metodologia utilizada, se torna extremamente difícil o interesse pela aula.

O que nós, professores de Física, geralmente fazemos em uma aula de física, especificamente na solução de problemas, é somente a *tomada de posição* e a *prova*. Ou seja, vamos logo para o quadro e resolvemos o problema. Acreditamos, pelas observações que fizemos no desenvolvimento deste trabalho, que a aplicação da Sequência FEDATHI leva os estudantes a uma melhor aprendizagem e até a gostarem mais de estudar Física.

Considerações Finais

A pesquisa comprovou que a Sequência FEDATHI pode funcionar de forma significativa para o aprendizado de conceitos físicos, incentivando os alunos a pesquisar e buscar respostas para suas dúvidas e questionamentos, o que conseqüentemente acarreta em uma aceitação maior do conteúdo, desmitificando o preconceito que os mesmos tinham com relação à disciplina. Porém, ainda há muita dificuldade para

aplicar novas metodologias nas escolas, tanto devido à gestão quanto a formação dos professores e suas baixas condições de trabalho e salário. Outro fator importante observado é que a aplicação desta sequência de ensino necessita de muito domínio da teoria, além de conhecimento necessário para discutir as tecnologias que o estudante utiliza no cotidiano relacionando-as com a Física.

Observamos que os alunos iniciaram o minicurso praticamente sem conhecimento formal sobre Terminologia. No decorrer das aulas, verificamos que surgiram perguntas mais elaboradas e mais complexas, o que fica evidenciado que realmente estes conseguiram assimilar o conteúdo. Observamos também um maior acultramento, com um comprovado entendimento e aceitação da explicação científica, o que não era observado no início dos trabalhos. Por fim, acreditamos que a Sequência FEDATHI foi o diferencial para o aprendizado e motivação dos alunos.

Referências

BORGES H, CAMPOS M. O ensino da matemática: analisando o raciocínio matemático do mediador. ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE, 14, 1999, Salvador, BA. *Anais...* Salvador-BA: Quarteto Editora, p.271

BORGES NETO, H. & ÍÓRIO DIAS, A.M. **Uma proposta de educação matemática**, Anais do II CIBEM, Blumenal-SC, 1994.

LAKATOS, Imre. **A Lógica do descobrimento matemático**: provas e refutações. Rio de Janeiro-RJ: Zahar Editores, p. 12-13, 15-16, 1978.

PEDUZZI, L.O.Q, MOREIRA, M.A. As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história da ciência numa seqüência de conteúdos em mecânica: O referencial teórico e a receptividade de estudantes universitários à abordagem histórica da relação força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 14, n. 4, p. 239-246, 1992

SANTANA, J.R.; BORGES NETO, H.; ROCHA, E.M.. A Seqüência FEDATHI: Uma Proposta de Mediação Pedagógica no Ensino de Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, Recife, Pe, *Anais...*, Recife, PE: UFPE, 2004.

SOUZA, F.E.E., BORGES NETO, H. **SEQÜÊNCIA FEDATHI**: Os Algarismos Romanos Revisitados na Formação Contínua de Professores de Matemática, Fortaleza: [s.n., s.d].

NOBRE, F.A.S; SILVA, D.N; DANTAS, C.R.S.; **FORMAÇÃO DOS PROFESSORES E LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE FÍSICA NA REGIÃO DO CARIRI-CEARÁ. Cadernos de Cultura e Ciência (URCA)**, v.3, p.9-18, 2009.

HEWITT, Paul G. **Física conceitual**. v. 9. Tradução de Trieste Freire Ricci e Maria Helena Granina. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MOREIRA, M.A.; MANSINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.