# SEQUÊNCIA FEDATHI NO ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE ELETROSTÁTICA EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE REDENÇÃO/CE

**Lucas Costa da Silva [1], Mylene Ribeiro Moura Miranda [2]**

## RESUMO

Neste trabalho, mostra-se como foi realizada uma aula experimental de eletrostática, com a utilização da metodologia de ensino Sequência Fedathi, em uma turma de terceiro ano do ensino médio da Escola Dr. Brunilo Jacó, localizada na cidade de Redenção, estado do Ceará. O objetivo foi analisar a eficiência da Sequência Fedathi como metodologia para o ensino de Física. Para realizar esta análise, recorreu-se aos seguintes métodos de pesquisa: aula experimental e a aplicação de um questionário objetivo sobre Física e Eletrostática. Este mesmo inquérito foi aplicado nos momentos pré-aula e pós-aula, tornando-se o principal instrumento para coletar informações a respeito da aprendizagem dos estudantes e sobre a metodologia de ensino utilizada. Procurou-se tornar o ambiente da aula estimulador do pensamento reflexivo, considerado por John Dewey como a melhor maneira de pensar. A metodologia foi aplicada com ênfase na postura do professor em relação aos alunos, os quais eram instigados a explorar os experimentos a sua maneira, formular respostas próprias e não aceitar todas as soluções do professor.

**Palavras-chave:**

Sequência Fedathi. Ensino de Física. Eletrostática. Metodologia de Ensino. Aula Experimental.

[1] Unilab, Palmares, Discente, e-mail: lucacostazeus@live.com
[2] Unilab, Palmares, Docente, e-mail: mylene@unilab.edu.br

**INTRODUÇÃO**

Arquitetada inicialmente para o ensino de Matemática, a Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino, que prima pela autonomia do estudante e o torna personagem principal na construção do conhecimento em sala de aula. Sabe-se que no modelo de ensino, que prevalece desde séculos, existe, praticamente, apenas duas etapas no processo de ensino e aprendizagem, que são: exposição de conteúdo e a verificação da aprendizagem, assim como destaca Borges Neto (2011, p. 36) "O autor é crítico em relação ao modelo do ensino tradicional, por centralizar-se apenas em duas etapas da Sequência, a tomada de posição e a prova", tornando o estudante uma figura secundária, totalmente dependente do professor.

Neste projeto sugerimos a adoção de um modelo que torne o aluno um protagonista de seu desenvolvimento intelectual, sendo mais ativo e menos passivo. Segundo Borges Neto (2011, p. 18), "Tomando como referência as etapas do trabalho científico do matemático, a SF foi composta por quatro etapas sequenciais e interdependentes, assim denominadas: Tomada de posição, Maturação, Solução e Prova".

Com a pouca cultura que nossos educandos possuem em estudar autonomamente, a aplicação da SF corre sérios riscos em relação à aplicabilidade e funcionalidade. Mas é preciso partir do pressuposto de que os estudantes têm vontade mínima de estudar.

Na Física, por exemplo, os educandos desde cedo tendem a ignorar alguns conceitos, considerando-os, em suas mentes, como muito simplistas e acabam por assimilar conteúdos de forma equivocada. É necessário, primeiramente, considerar a Física como uma área do conhecimento que exige do estudante tempo e esforço para ser compreendida e assimilada. Se o professor transmite a ideia de que a Física é algo simples demais ou uma Ciência pronta e finalizada, acaba por desvalorizar o contexto histórico e o real benefício que essa Ciência proporciona até hoje.

Desconsiderar a complexidade da Física, seja por falta de interesse e motivação para estudar, ou desconhecimento desta complexidade é parte da causa da dificuldade para ensiná-la. Vimos, até então, a estrutura básica da SF e uma parte da problemática que poderá ser resolvida com ela. Cada vez mais, é necessário refletir sobre o tema em questão e se apoderar dos subsídios teóricos.

A teoria da SF tem em si algumas semelhanças com o trabalho do filósofo norte americano John Dewey (1859-1952), que coloca o estudante como protagonista de sua aprendizagem e tenta substituir as formalidades do ensino tradicional por uma escola nova.

De acordo com Carvalho (2011, p. 58), "É inegável o fato de que o pensamento de John Dewey tenha influenciado de alguma maneira a educação no Brasil. Suas ideias estiveram presentes em discussões no cenário educacional do país desde 1930, mas mesmo antes já influenciavam importantes filósofos e educadores brasileiros." Dessa forma, é notável que o trabalho do filósofo seja de grande relevância para apoiar as ideias da SF.

No ensino e aprendizagem de Física uma boa maneira para facilitar esse processo é o uso de experimentos. Isso ajuda a fortalecer o conteúdo visto apenas de forma teórica e o estudante passa a visualizar os fenômenos físicos na prática. Trabalhar certos conceitos em uma aula meramente expositiva, onde apenas se copia o que o professor faz no quadro branco e logo após resolve-se alguns exercícios, por vezes não é muito interessante. O uso de aulas experimentais é uma boa opção além da aula tradicional.

Wesendonk e Terrazzan (2015, p. 2) consideram que "A experimentação tem a peculiaridade de permitir a discussão do fazer científico, de auxiliar a especificar/evidenciar a forma pela qual as Ciências Naturais, ou a Física, em particular, são produzidas e desenvolvidas."

Para Alves e Stachak (2005, p. 1) "Esta ênfase por um ensino experimental adicionam-se importantes contribuições da teoria da aprendizagem em busca da contribuição do conhecimento." Em suma o ato de experimentar auxilia devidamente o ensino de Física e outras áreas do conhecimento, colaborando diretamente para a mudança de postura dos estudantes.

## METODOLOGIA

O presente trabalho de natureza qualitativa consistiu em ministrar aulas práticas de Física de acordo com os princípios e etapas da Sequência Fedathi. Teve como sujeitos de pesquisa, estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública. As atividades experimentais foram desenvolvidas, na sala de aula e no laboratório de ciências. O trabalho ainda é caracterizado como Pesquisa-ação. O processo de intervenção foi desenvolvido em três fases, mencionadas a seguir.

A partir de um estudo bibliográfico que antecedeu as intervenções, foram selecionados os devidos conteúdos a serem trabalhados na pesquisa. Para o terceiro ano, achou-se conveniente trabalhar com o conteúdo, Eletrostática, por exemplo, carga elétrica, campo elétrico e etc. Poderia então ser criado um roteiro baseado nas quatro etapas da Sequência Fedathi para auxiliar os estudantes na execução do experimento.

A primeira fase consistiu em aplicar um questionário investigativo (pré-aula), com a intenção de sondar os conhecimentos que os estudantes já aprenderam. O questionário que foi aplicado e elaborado pelo próprio pesquisador, foi subjetivo composto por dez perguntas simples sobre os conteúdos que foram abordados. Segundo Amaro et al. (2005, p. 6) “A vantagem de usar questionários é que o inquirido concentra-se mais sobre a questão e o investigador colhe variada informação sobre o tema em questão”.

A segunda fase foi a aula prática em si, onde foram aplicadas as quatro etapas da Sequência Fedathi. Na tomada de posição o conteúdo foi proposto a turma e o problema a ser resolvido apresentado. Na maturação foram consideradas as estratégias escolhidas pelos estudantes para solucionar o problema e na solução foram colhidas as considerações para solução, nesta etapa usou-se um diário de campo para coleta das considerações. Por fim, na solução verificou-se as respostas dos discentes e demonstrou-se a solução formal.

Na terceira fase (pós-aula), foi aplicado o mesmo questionário da primeira fase. Na análise dos dados quantitativos obtidos dos questionários, o propósito foi obter informações qualitativas a respeito da mudança de concepção dos estudantes, ou seja, verificou-se a eficiência da sequência de ensino.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula em si aconteceu no dia vinte e três de junho, no turno da tarde, a partir das 13 h e envolveu 16 estudantes, 9 meninos e 7 meninas, todos com idades entre 16 e 18 anos. A turma foi dividida em quatro grupos. Como se tratava de uma aula experimental sobre Eletrostática, alguns cuidados foram tomados como, por exemplo, manter o ar condicionado do laboratório numa temperatura relativamente baixa e utilização de um desumidificador para deixar o ar do ambiente propício para o estudo sobre as cargas elétricas. Nesta prática experimental foram realizados 4 procedimentos a fim de estudar os seguintes conceitos físicos: Eletrização por atrito, Atração e a repulsão entre cargas elétricas, Identificar as cargas, Verificar a condutibilidade elétrica, Rigidez dielétrica, Indução eletrostática.

Seguindo as quatro etapas da SF, a aula aconteceu da seguinte maneira: O momento da primeira etapa foi quando, logo no inicio da aula, os conceitos que seriam estudados foram escritos no quadro branco. Esse tornou-se o momento da tomada de posição. A etapa da maturação em si, aconteceu na montagem e análise de cada experimento realizado, sete no total, e foi a parte que mais exigiu tempo. A etapa da solução aconteceu justamente após os estudantes refletirem no que estavam fazendo em cada experimento, até apresentarem uma ou mais respostas aos questionamentos que surgiam.

Apenas no final dos experimentos era feita a etapa da prova, apresentado uma resolução formal para cada problema. Durante todo o processo, a SF foi usada e suas etapas, em certos momentos, se misturavam. Também foi necessária muita atenção para não fugir da aula dinâmica que se havia proposto, voltando para a tradicional forma de ensinar. Foram consideradas as reflexões e postura dos estudantes em toda a aula, como também nos questionários.

Seguindo a aula, as perguntas que surgiam eram devolvidas aos alunos, ou então respondidas com outras perguntas, isso para que o discente se esforçasse para formular respostas próprias e se debruçasse sobre os próprios pensamentos a fim de cogitar a melhor resposta possível. Em alguns momentos era tentador tomar a postura de detentor do conhecimento e acelerar a aula respondendo todas as perguntas diretamente, assim como, simplesmente fazer os experimentos de uma vez. Era necessário maturar os pensamentos dos alunos e indicar o caminho das respostas, sendo que eles é que deveriam percorrer.

De modo geral, observou-se na aplicação do primeiro questionário que os alunos já sabiam relativamente sobre o assunto eletrostática, pois falavam em voz alta que já tinham ouvido falar da quilo na disciplina de Física. Já outros estudantes, pouco empolgados em responder as perguntas, responderam simplesmente que não sabiam. Outros, em poucas palavras tentavam responder o que sabiam.

Após a aula o comportamento foi diferente. Os estudantes já tinham em mente que responder as perguntas era responsabilidade deles e poderiam fazer aquilo com mais facilidade porque estudaram o assunto na teoria e na prática. Muito embora alguns deles tenham respondido com um simples não sei, notou-se que este tipo de resposta diminuiu bastante e que eles adotaram a postura de responder confiando em suas próprias palavras ao se expressar. Em suma, nota-se um melhoramento não só das respostas, mas também da postura dos estudantes diante das perguntas problemáticas. A evolução do desempenho dos estudantes pode ser observada nas tabelas 1 e 2 a seguir.

Tabela 1: Resultados do questionário pré-aula

Tabela 2: Resultados do questionário pós-aula

**CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos mostram que o uso da SF, influenciou diretamente na assimilação dos conceitos estudados na aula experimental. Com ela foi possível considerar as respostas dos estudantes, fazendo-os pensar reflexivamente. Isto está evidenciado na comparação feita entre os resultados do primeiro questionário e do segundo.

Os alunos que responderam ao questionário mostraram valorizar o ensino de Física e sua importância para a vida cotidiana. Ou seja, percebe-se que os alunos querem aprender Física, mas não são devidamente estimulados a isto. Foi relevante saber que mais da metade dos estudantes ainda não tinham feito nenhum experimento na disciplina de Física, o que nos leva a pensar que mesmo com a quantidade de pesquisas que enfatizam a renovação do ensino de Física a educação tradicionalista prevalece. Esse fato reforça os problemas de aprendizado dos conteúdos já que os discentes não estudam os fenômenos na prática, vendo

somente a teoria.

Como este trabalho primou pela verificação da eficiência da SF como metodologia de ensino para Física, possui caráter qualitativo. Observando as tabelas 1 e 2 é notável a evolução dos estudantes em alguns aspectos, no caso, a diminuição de respostas negativas e insatisfatórias e o aumento de respostas satisfatórias. Não era o objetivo mensurar a quantidade de conteúdos que os estudantes aprenderam, mas sim trabalhar juntamente com eles de uma forma diferenciada fazendo-os pensar a partir de uma aula dinâmica e interativa.

Conclui-se a partir dos dados coletados que a metodologia SF foi eficiente no processo de aprendizagem dos alunos. Procurou-se ao máximo manter a postura de bom professor, ou seja, aquele que diferente do professor bom não da respostas imediatas e acabadas. O pensamento dos estudantes durante toda a aula foi explorado e todos tiveram um ambiente adequado para desenvolver suas ideias. Com as quatro etapas da SF realmente é possível tornar a aula dinâmica, sendo que, neste trabalho, uma das etapas mais importantes foi a da maturação onde os discentes puderam refletir sobre cada experimento que fizeram. Evidentemente, todas as etapas são de suma importância.

**AGRADECIMENTOS**

A Deus e a todos que contribuíram para concretização deste trabalho.

**REFERÊNCIAS**

AMARO, A. et al. **Metodologias de Investigação em Educação a Arte de fazer Questionários**. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, v. 1, p. 11, 2005.

ALVES, V. C.; STACHAK, M. **A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em Física: Eletricidade.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. Anais..., Rio de Janeiro, v. 1, p. 11, 2005.

BORGES NETO, H. **Sequência Fedathi uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e Matemática.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceara, 2011.

CARVALHO, V. B. **As influências do pensamento de John Dewey no cenário educacional Brasileiro.** Revista Redescricões, v. 1, p. 20, 2011.

WESENDONK, F. S.; TERRAZZAN, E. A. **Fatores para a baixa frequência de utilização de experimentações por professores de Física do Ensino Médio** In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCACÃO EM CIÊNCIAS-X ENPEC. Anais..., v. 1, 2015.