

## O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI: EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS DE UM ENSINO INOVADOR

Sidney Gomes da Rocha (1); Sidney Gomes da Rocha Junior (1); Pedro Carlos de Assis Júnior (4)

(1) *Universidade Estadual da Paraíba/sid\_fisica@hotmail.com*

(1) *Universidade Estadual da Paraíba/sidneyjunior077@gmail.com*

(4) *Universidade Estadual da Paraíba/pedro\_fisica2005@yahoo.com.br*

**Resumo:** Este trabalho foi forjado na minha experiência pedagógica em torno do Ensino inovador, como educador em escolas particulares, em diversos estados do nordeste brasileiro. No início da década de 90, o recurso em sala de aula era o professor e o giz. Hoje, com a popularização dos instrumentos tecnológicos, é possível um ensino, onde, além do professor, outros recursos podem ser utilizados. O objetivo desse artigo é uma compilação das principais experiências vividas durante esses mais de vinte anos que leciono a disciplina de Física nos Ensinos Fundamental e Médio, tendo como objeto central os projetos educacionais que foram desenvolvidos e os resultados dessas experiências, fugindo do ensino tradicionalista e levando esse conhecimento de maneira que o aluno possa reconhecer a importância prática que a ciência exerce em nosso dia-a-dia. Saímos de uma educação centralizadora e hierárquica, onde o ensino estava condicionado às limitações que as salas de aula e os poucos recursos didáticos nos ofereciam, para uma educação inovadora, tendo como principais referências os estudos de campo, as aulas práticas, os recursos audiovisuais e os eventos realizados em torno do ensino de Física. Esse novo modelo proporcionou a cada dia uma melhora significativa nas relações de ensino-aprendizagem, e nas relações interpessoais entre professor e alunos, fazendo com que o discente desperte um maior interesse pela ciência e pelo entendimento dos fenômenos naturais. Um projeto de ensino inovador na escola não tem fim. A cada momento surgem novos equipamentos e ideias que trazem uma maior motivação para a aprendizagem. Penso que, a implantação de novos equipamentos no laboratório e o uso apropriado da internet em sala de aula, são os próximos passos desse ensino inovador.

**Palavras-chave:** Ensino de Física; Inovador; Experiência Pedagógica.

**Introdução:** O ensino e o estudo da Física estão relacionados à várias situações da nossa vida. Desde a Grécia Antiga o homem procura entender o funcionamento das coisas e busca na Ciência estas explicações. Hoje em dia, a Física moderna atua em vários ramos da indústria, de tecnologia, de geração de energia entre outros, através da abordagem de conteúdos como Mecânica, Termologia, Óptica, Ondas, Eletricidade, Eletrodinâmica, Magnetismo e Física Nuclear.

Esse trabalho é uma compilação das principais experiências vividas durante esses mais de vinte anos que leciono a disciplina de Física nos Ensinos Fundamental e Médio, no estado da Paraíba e em outros estados, tendo como objeto de estudo os projetos educacionais que foram desenvolvidos nas escolas nos últimos anos e os resultados dessas experiências, fugindo do ensino tradicionalista e levando o conhecimento científico de maneira que os alunos possam reconhecer a importância prática que a Ciência exerce em nosso dia-a-dia. Falaremos sobre projetos como o Dia “D” de Física, as aulas de campo, as experiências no

laboratório, além da utilização de recursos audiovisuais que envolvam o ensino de Física.

Ao direcionarmos a temática central do trabalho ao processo de ensino-aprendizagem de Física é necessário abordar a evolução da disciplina no contexto da educação brasileira, conhecendo o processo e os caminhos que levaram a sua inserção nos currículos escolares e as visões que tem sido dada ao ensino desta Ciência ao longo da história educacional do país.

Não podemos pensar em fazer educação apenas com quadro e giz. Essa frase remete a um consenso educacional moderno que se adaptou as novas tecnologias incorporadas ao processo educacional.

Enfim, a ideia é possibilitar através desse trabalho a discussão de experiências positivas no âmbito do ensino de Física quando estamos fora do contexto conservador de ensino, possibilitando que esse professor seja um mediador dos conhecimentos práticos que o aluno possui, visualizando as teorias abordadas em sala de aula.

### **O Ensino de Física no Brasil**

A educação é um processo universal de transformação do quais todos acabam fazendo parte, em maior ou menor grau de acordo com a sociedade em que se está inserido. A Física, enquanto disciplina escolar possibilita a exploração de um mundo novo, onde todas as coisas podem ser explicadas de uma maneira que todos possam compreender o funcionamento do universo e de todos os fenômenos naturais. Sobre a implantação da Física enquanto disciplina, ROSAS (2005) afirma que:

O ensino de Física no Brasil é algo recente, passando a ser objeto de estudo nas escolas de maneira mais efetiva a partir de 1837, com a fundação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro. O ensino na época baseava-se na transmissão de informações através de aulas expositivas, visando à preparação para os exames que proporcionavam a continuidade dos estudos. Data-se 1934 como o ano em que foi criado o primeiro curso de graduação em Física no Brasil Ciências Physicas, junto a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Este curso visava formar bacharéis e licenciados em Física, sendo os últimos destinados a lecionar em escolas desde o ensino fundamental até o superior.

Por ser relativamente recente, esse ensino passa por um processo de transformação que acompanha toda a educação, hoje voltada para uma melhoria nas relações de ensino-aprendizagem. As mudanças estão ocorrendo não apenas naquilo que envolve a disciplina, mas o corpo docente que dá voz efetiva aos conteúdos. Ainda segundo ROSAS (2005).

A partir da década de 1980, o ensino de ciências era basicamente teórico e alguns professores não tinham formação adequada para lecionar a disciplina, estando presos a uma visão clássica de ensino. Com o passar dos anos e o surgimento de novos paradigmas de ensino, professores de física perceberam que poderiam ensinar a disciplina de forma dialógica, tendo em vista que os alunos teriam um melhor aproveitamento.

A Ação pedagógica que tem como base o diálogo e as novas relações do ensino trata o aluno como sujeito principal, detentor de um conhecimento pré-estabelecido, sendo o professor um instrumento mediador do que o aluno já possui enquanto saber.

Hoje, de uma maneira geral, o ensino de Física no Brasil faz parte do currículo do Ensino Médio, neste estágio os alunos chegam com uma grande dificuldade de compreensão dos fenômenos que precisam ser estudados. Diante desse quadro de dificuldade, o professor de Física precisa chamar a atenção dos alunos de diversas

maneiras, seja estimulando a curiosidade sobre um tema interessante ou realizando projetos na escola que o levem a relacionar a Física e o seu cotidiano.

### **Metodologia**

O método proposto é o estudo da realidade com base na práxis educativa, priorizando a relação teoria/prática no contexto educacional do ensino da Física, com diferentes enfoques no cotidiano educacional. Foi feito um estudo de caso onde se propôs uma investigação dos projetos implantados através das experiências pessoais anteriores ao processo de confecção deste trabalho, sendo adquiridos nos últimos vinte anos em que leciono a disciplina de Física nos ensinos Fundamental e Médio. Esse trabalho tenta dimensionar algumas questões propostas sob a ótica do professor, mediando de forma objetiva a sua interação com novo modelo de ensino de Física pretendido, utilizando inovações como viagens de estudo, aulas com recursos audiovisuais, projetos interdisciplinares e eventos específicos para se trabalhar os conteúdos exigidos para a disciplina de Física.

### **Resultados e discussões**

Algumas escolas, na semana pedagógica de planejamentos para o ano letivo, pedem aos seus professores que criem projetos pedagógicos e até sugerem temas universais. Desta forma alguns projetos nascem do nada e sem objetivos próprios. Um projeto inovador nasce da necessidade de aprendizagem do alunado, respeitando as habilidades e competências do aluno. O que se observa de resultado direto dos projetos relacionados neste trabalho é a alegria do aluno em aprender fazendo, uma maior participação nas aulas, o trabalho em equipe e a valorização por parte do aluno em compreender melhor a Física.

Neste trabalho destacamos alguns projetos mais recentes desenvolvidos nas escolas onde realizamos esta pesquisa: Dia “D” de Física, aula de campo no complexo de hidrelétricas da CHESF, aula no espaço ciências em Olinda-PE, o uso do laboratório de Física da escola e a utilização de recursos audiovisuais.

### **Dia “D” de Física**

O projeto Dia “D” de Física é realizado anualmente no Colégio GEO Patos. Sua primeira edição aconteceu em 2005, escolhido como o ano Internacional da Física, ano do centenário das publicações de Einstein, enquanto 1905 ficou conhecido na ciência como “O ano miraculoso de Einstein”.

Propusemos aos nossos alunos que desenvolvessem projetos científicos para demonstrar determinados fenômenos para seus colegas de classe. A ideia deu certo e percebemos com essa estratégia, que os alunos aprendiam de forma muito mais eficaz e prazerosa. Hoje, o Dia “D” de Física, faz parte do calendário da escola e é a culminância de todos os trabalhos desenvolvidos por alunos de todas as turmas do 8º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. É uma “cara nova” para as antigas Feiras de Ciências ou Feiras Científicas. Assim, experimentar e aprender estão intimamente ligados. É importante ressaltar que neste dia toda escola está envolvida no evento. As turmas que não tem aulas de Física em sua grade curricular visitam os trabalhos, desta forma, tendo os primeiros contatos com a Física. Para as crianças do Ensino infantil é montada uma sala de cinema exibindo desenho animado, cujo personagem central é um físico conhecido.

## Projeto de Visitação as Hidrelétricas do complexo da CHESF

Entre todas as aulas de campo que costumo promover com meus alunos, gostaria de destacar um projeto interdisciplinar, em visita ao complexo da CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco), nas cidades de Piranhas-AL e Paulo Afonso-BA. Este trabalho foi publicado no XXIX Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, em 2011.

A proposta da aula de campo é transcender os limites físicos da sala de aula explorando a sensibilidade do contato direto dos alunos com os aspectos naturais do ambiente. Além disso, a aula de campo permite o estudo de situações que, apenas em ambiente escolar, seriam inviáveis de serem assimiladas. A aula de campo na disciplina de Física é essencial, pois através dela é possível identificar de fato o que é estudado na sala de aula.



**Figura 01** – Aula na Hidrelétrica de Xingó-SE (Sistema Externo)

No ano de 2017, esta aula de campo foi realizada com 35 alunos de uma turma de segunda série do Ensino Médio do Colégio GEO Patos, situada no município de Patos, no sertão da Paraíba. Esta experiência consiste em aulas desenvolvidas em ambientes naturais, nas Usinas Paulo Afonso I, II, III e IV, na Bahia, e nas hidrelétricas de Xingó-SE e de Apolônio Sales-AL, pertencentes ao complexo da CHESF nas margens do Rio São Francisco, num projeto interdisciplinar entre as áreas de Física, História e Geografia, apontando esta metodologia como um meio eficaz de ensino tanto por envolverem e motivarem os alunos nas atividades de educação ambiental, quanto por constituírem num instrumento de superação das dificuldades de aprendizagem de diversos conteúdos de Física, como as diversas formas de energia e suas transformações.





**Figura 02** – Hidrelétrica de Paulo Afonso III – Sistema Abrigado

Neste projeto, objetivamos:

Desenvolvimento intelectual dos discentes através de aulas práticas de Física, História e Geografia e de acordo com a realidade contextual do aprendizado escolar, buscar a percepção do aluno em integrá-lo ao meio ambiente, e este se sentir parte ativa da nossa biosfera, integração entre aula teórica e prática e observação da evolução da eletricidade cujo ciclo nordestino envolve Paulo Afonso e Xingó.

### **Aula no Espaço ciência em Olinda-PE**

A princípio observamos que os professores se encontram carentes de alternativas para escapar do ensino tradicional. A resistência de alguns professores em utilizar novos métodos de ensino ou até mesmo a falta de recursos ou apoio dos gestores escolares é uma barreira a ser vencida. Os alunos de hoje, com toda a tecnologia que dispõe não aceita mais um procedimento de ensino exclusivamente expositivo. Isso se reflete na falta de interesse dos alunos em aulas convencionais.



**Figura 03** – Planetário localizado no Espaço Ciência – Olinda-PE

O Espaço Ciência, vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, é um centro interativo de divulgação científica, onde o visitante pode explorar o mundo da ciência de forma agradável e divertida. O museu é equipado com centenas de experimentos atraentes em áreas como Física, Química, Biologia, Matemática, Geografia e História. Seu objetivo é contribuir para o fortalecimento do saber científico, histórico e universalmente acumulado, através do estímulo à curiosidade científica, da popularização de informações significativas de Ciência e Tecnologia, do destaque à cultura e do respeito à natureza. Com uma área de aproximadamente 12 hectares, é o maior laboratório ao ar livre da América Latina, recebendo uma média anual de 150 mil visitantes, principalmente estudantes.

Este projeto foi realizado com 40 alunos do Ensino Médio do Açã Colégio e Curso em parceria com o professor da disciplina de História. No Espaço Ciências o que mais chamou a atenção dos alunos foi o Planetário, onde tivemos uma aula de introdução à Astronomia, conhecendo os principais planetas e algumas constelações percebidas por nós aqui no Nordeste. A Área reservada aos experimentos de Eletricidade também foi um ponto alto da excursão científica, onde o gerador de Van de Graf e a gaiola de Faraday foram o maior momento de interação dos alunos.



**Figura 6** – Gaiola de Faraday (Blindagem Eletrostática) – Espaço Ciência

### **Uso de laboratório**

O objetivo é elaborar uma proposta de Ensino de Física para o Ensino Médio que esteja vinculada à experiência cotidiana dos alunos. Tradicionalmente a Física é considerada pelos professores uma disciplina difícil de ser ensinada e conseqüentemente os alunos relatam dificuldades de aprendizagem dos conteúdos. Por isso, procedimentos alternativos de ensino certamente são necessários para instigar a participação dos alunos e aumentar o interesse pelos conteúdos ministrados nas aulas de Física. Esses procedimentos devem ser dinâmicos e permitirem a participação interativa dos alunos.

O uso de experimentos pode ser uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar Física. De acordo com nossa experiência, quando introduzimos os experimentos em laboratório, vemos em

nossa frente um novo comportamento dos alunos: mais interessados e participativos.

Com certeza saber a teoria sobre uma matéria escolar, pesquisar em livros ou sites e estudar muito são importantes para entender os conteúdos, mas quando partimos para experimentar, na prática como as coisas funcionam, aí sim fica muito mais fácil para realmente aprender um mais sobre vários temas.

Em nosso laboratório não dispomos de muitos experimentos de Física, porém, o que temos é o básico, para nos abrir os olhos para esta importante ferramenta de ensino. Para completar os momentos em laboratórios usamos experimentos virtuais e simuladores no laboratório de informática.

### **Recursos audiovisuais**

Um provérbio antigo afirma que “uma imagem vale mais do que mil palavras”, demonstrando a importância que exerce a visualização na comunicação humana. Os recursos audiovisuais podem reduzir bastante o problema do verbalismo, ao colocar o aluno em contato com a realidade ou com uma cópia dessa realidade (PARRA e PARRA, 1985).

Os meios audiovisuais deixam de ser apenas uma ferramenta didática, demandando uma interação continuada que permite mais do que olhar imagens, mas interpretá-las visando à criação de novas mensagens e informações. A disciplina de Física torna-se algo espetacular quando podemos mostrar de fato aos alunos como os fenômenos naturais acontecem e qual o grau de influência em suas vidas. A questão é integrar a comunidade escolar a um processo globalizado. Essas novas tecnologias aplicadas de maneira correta permitem a introdução de professores e educandos no mundo da linguagem audiovisual.

Em sala, percebemos a diferença quando precisamos falar de um grande personagem da Física chamado Albert Einstein. Em Introdução a Física Moderna, falamos sobre a genialidade do autor da Teoria da Relatividade, porém percebemos a dificuldade de compreensão por parte dos alunos, haja vista que é difícil mentalizar objetos se deslocando na velocidade da luz. Entender esse exemplo e compreender a história desse gênio fica muito mais fácil quando exibimos primeiramente um documentário chamado *Gênios da Física*, que aborda a evolução da construção de umas das fórmulas mais conhecidas no mundo da Física ( $E = m.c^2$ ). No filme, teremos como ponto de partida o entendimento sobre a energia (E), em seguida a compreensão da massa (m) e Einstein compila todas as teorias anteriores chegando a conclusão da relação entre massa e energia.

### **Considerações finais**

Iniciamos esta pesquisa com objetivo de avaliar o sucesso das atividades e recursos didáticos que fazem parte de um projeto amplo de educação que tem por base a inovação na utilização de instrumentos didáticos para melhorar as relações de ensino-aprendizagem na disciplina de Física.

A metodologia presente no ensino tradicional, contribui para a aversão que os alunos têm as aulas, principalmente quando se fala da nossa disciplina, ou, de maneira mais ampla, das Ciências como um todo. A forma tradicional de repassar o conteúdo precisa ser modificada, o aluno tem que deixar de ser elemento passivo no processo de ensino-

aprendizagem para assumir uma postura ativa incluindo-se nessa nova postura.

Nesse trabalho, procuramos expor a problemática enfrentada em sala de aula no Ensino de Física e, principalmente, mostrar e sugerir mudanças e opções, na forma de como o Ensino de Física apresenta-se atualmente, sendo objeto dessa pesquisa apresentar práticas pedagógicas que motivem professores e alunos a utilizar recursos inovadores disponíveis. Precisamos enxergar uma educação que ultrapasse os limites da sala de aula, não apenas no âmbito físico, mas atuar no imaginário de nossos alunos. Certamente uma Física amparada em só acumular informações e fórmulas intermináveis contribui pouco para a autonomia e o interesse do aluno.

Ao mesmo tempo em que a disciplina de Física parece não ter boa aceitação entre os alunos, paradoxalmente, a Ciência Física desfruta de significado prestígio na sociedade. O papel do professor hoje é conciliar as amarras dos exames vestibulares com a libertação do conhecimento, lidar com um conteúdo em grande parte desenvolvido séculos atrás e fazê-lo ressoar nos dias atuais. Muitas vezes é preciso saltar os muros da própria escola para vivenciar, na interação com o ambiente e no contato com a arte, os significados mais profundos da Ciência.

O conceito de inovação que o trabalho propõe se dá não pela substituição de métodos ou pelo fim do quadro e lápis (giz), não devemos enxergar mudanças com supressões, devemos incorporar os exemplos positivos apresentados e tentar programar uma nova educação que seja capaz de formar, de fato, um cidadão consciente de seu papel e de suas responsabilidades.

## Referências

**PARRA, N.; PARRA, I. C. C.** Técnicas Audiovisuais de Educação. 5 ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985, p. 1-22.

**ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da.** Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, Vol.4, N° 1 (2005).