



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

DO TELÉGRAFO À INTERNET: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA

Adriana Oliveira Bernardes

UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense), adrianaobarnardes@bol.com.br

Resumo:

Os Planos Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares justificam a presença da História da Ciência no contexto escolar, ressaltando sua importância para contextualização da matéria. O próprio Currículo Mínimo Estadual de Física do Rio de Janeiro sugere um enfoque histórico-filosófico dos conteúdos em todas as séries do Ensino Médio. Desenvolvemos então um projeto no qual abordamos a História das Telecomunicações: do Telégrafo à Internet, para ser trabalhado como tema transversal no 3º ano do Ensino Médio com o objetivo de trabalhar conceitos de eletricidade a partir da construção de um telégrafo. O trabalho não só contextualizou a disciplina, mas o fez de forma lúdica, construindo um protótipo de um telégrafo, os alunos foram capazes de discutir não só os conceitos físicos envolvidos, como também a importância de tais tecnologias para a sociedade, ampliando a discussão na escola de temas importantes para uma formação cidadã do aluno. Apresentado em vários eventos dentro e fora da escola, o trabalho contribuiu fortemente para divulgação do tema e aprendizagem dos alunos.

Palavras-Chave: Experimentos no Ensino de Física, História da Ciência no Ensino de Física, Eletricidade, Divulgação de Ciências na Escola, Ensino Médio.

Introdução:

Sabemos que poucas escolas hoje possuem laboratórios, principalmente as públicas. O número é sempre reduzido também nas particulares, por isso o trabalho com experimentos em sala de aula pelo professor é importante, oferecendo ao aluno a oportunidade de visualizar na prática, fenômenos físicos importantes.

No caso do telégrafo a discussão é ampla, podendo ser abordado temas como: corrente elétrica, eletroímãs, campos magnéticos e campo magnético gerado por corrente elétrica, entre outros. Os temas mencionados fazem parte dos conteúdos do 3º ano do Ensino Médio.

Para a construção do mesmo, também são necessários conhecimentos que podem levar os alunos a discussões científicas interessantes, como por exemplo, do por que conectamos uma lâmpada em série com o relê no equipamento. Tais discussões são importantíssimas para que o aluno perceba as características da ciência Física.

Neste contexto, também é importante enfatizar o contexto histórico no qual se deu a descoberta e suas consequências para a sociedade. No Currículo Mínimo Estadual de Física de 2012 podemos encontrar as habilidades e competências que deverão ser trabalhadas em sala de aula, relacionadas à história da ciência.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Segundo o Currículo Mínimo de Física do 3º série do Ensino Médio do 1º e 2º bimestre, devem ser trabalhadas as seguintes habilidades e competências, apresentadas na tabela 1 abaixo:

Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos.
Compreender o funcionamento de diferentes geradores e motores elétricos para explicar a produção de energia elétrica. E utilizar esses elementos na discussão dos problemas associados desde a transmissão de energia até sua utilização residencial.
Compreender eletricidade como uma forma de energia.
Identificar fenômenos e grandezas elétricas, estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações.
Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.
Compreender os conceitos de corrente, resistência e diferença de potencial elétrico.
Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes ao eletromagnetismo.

Tabela 1: Habilidades e competências a serem trabalhadas no 3º ano do Ensino Médio.

Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820>

Na tabela 1 acima, constam os conteúdos, que podem ser facilmente trabalhados a partir do funcionamento do equipamento elaborado, o telégrafo eletromagnético. Existindo também a possibilidade de seguir a orientação curricular, que nos remete a uma abordagem histórico-filosófica dos conteúdos.

A importância da abordagem do contexto histórico, nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) é enfatizada da seguinte maneira:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional. Planos Curriculares Nacionais (1998, p.6)



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Observamos que os Planos Curriculares Nacionais enfatizam a importância de uma gama de ações que devam ocorrer para o aprendizado da Física, que não deve estar somente vinculada à resolução de exercícios, que na maioria das vezes não faz sentido para os alunos.

É necessário que se conheça o processo histórico, que mostra como a ciência é construída socialmente, havendo necessidade de uma cultura Física ser abordada juntos aos alunos, considerando seus diversos aspectos relacionados com tecnologias presentes em nosso dia a dia.

Equipamentos elétricos fazem parte do nosso cotidiano: ventiladores, televisores, aparelhos de som, entre outros. Cada um deles trazendo em seu funcionamento, conceitos físicos importantes e que devem ser compreendidos pelo aluno.

Por outro lado, conhecer o contexto histórico no qual se deu a descoberta, os cientistas que colaboraram para seu aperfeiçoamento, traz ao ensino uma dimensão maior, na qual o aluno compreende que tais descobertas se dão num contexto histórico e social e que este momento influencia profundamente seu progresso ou fracasso.

Além do entendimento dos fenômenos físicos, o enfoque histórico-filosófico solicitado pelo Currículo Mínimo Estadual de Física foi trabalhado com a apresentação da história do telégrafo a internet, apresentando assim um pouco da história das telecomunicações.

“Desde o início dos tempos, a necessidade de transmitir palavras a grandes distâncias conduziu o homem à busca de meios mais rápidos de fazê-lo.” No século XVII, um monge da abadia de Cîteaux propôs um sistema capaz de transmitir a palavra, baseado na utilização de tubos. Mas, dificuldades econômicas impediram o desenvolvimento do seu projeto, que era muito caro. NETO (2014, p.3)

Observamos que o interesse em criar formas de comunicação à distância, existe desde o século XVII, sendo que o telégrafo, alvo de nosso estudo foi elaborado no século XIX. Nos dias de hoje a importância da comunicação é gigantesca, tendo a internet importância vital no desenvolvimento de nossa sociedade, ainda que em sua utilização coexistam fatores positivos e negativos.

Do telégrafo a Internet

Vários autores apontam para importância da abordagem histórico-filosófica no curso de Física de Ensino Médio, porém, tal abordagem deve ser realizadas de modo a fazer com que o aluno perceba os caminhos trilhados pelos cientistas para resolver seus problemas, o que faz com que um mero conhecimento de fatos históricos, não seja suficiente. Daí a importância da observação da história das telecomunicações e de como os cientistas trabalharam no sentido de tornar a comunicação cada vez mais fácil e rápida.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Em IPARRAGUIRRE (2007) é apresentada uma proposta de ensino de Óptica de acordo com tal paradigma, sendo que o autor afirma que no Ensino Médio: “se introduce algo de historia, y se realizan algunas experiencias. Ahora bien, a pesar de estos factores que podrían considerarse positivos, los resultados de esta enseñanza son increíblemente pobres”.

Ainda que não objetivássemos neste artigo, demonstrar o caminho trilhado para elaboração de um veículo de comunicação abordamos partes importantes da história geral envolvendo as telecomunicações, do telegrafo a Internet, oferecendo assim um contexto no qual se visualiza as variadas contribuições que foram dadas ao longo da história para que hoje chegássemos à internet.

Outra questão importante a ser levada em conta em trabalhos que são desenvolvidos pelo professor em sala de aula, junto aos alunos, é que o material disponível para pesquisa é escasso, tendo o professor dificuldades em encontrar fontes que contribuam com o trabalho que deseja realizar. Tal questão é apontada em MARTINS (2007).

Podemos dizer que a telecomunicações se inicia em 1837, quando Samuel Morse inventa o código Morse, transmitindo a primeira mensagem entre Washington e Baltimore, esse código era baseado em ruídos e sinais de baixa intensidade. A transmissão da mensagem era possibilitada por cabos.

Sobre a importância do código Morse, podemos considerar que:

Refletindo historicamente pode-se perceber que o código Morse foi um primeiro passo na direção desse tipo de comunicação, por se tratar de uma codificação de sinais curtos e longos separados pela ausência de sinal, podendo-se dizer que se trata de um formato semelhante à condição digital: com sinal e sem sinal. (FERNANDES e FRANCO, p.2, 2011)

Para aquela época este código era uma revolução, já que possibilitava enviar mensagem à distância, possibilitando a comunicação que era tão difícil e demorada.

Neste sentido:

O código Morse pode ser transmitido de muitas maneiras: originalmente como pulso elétrico através de uma rede telegráfica, mas também como tom de áudio, como um sinal de rádio com pulsos ou tons curtos e longos, ou como sinal mecânico ou visual (ex: sinal de luz) usando ferramentas como lâmpadas de Aldis e heliógrafo, porque **código Morse** é transmitido usando apenas dois estados — ligado e desligado — é uma estranha forma de código digital.(WIKIPÉDIA)

Samuel Morse foi físico norte-americano que elaborou o código supramencionado, que era constituído de pontos e traços, que representam letras e números, e que foi chamado código Morse.

Na figura 1 abaixo, o código Morse elaborado por Morse:



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

A	.-	J	.-.-.-	S	...	2	..-.-.-
B	-...	K	-.-	T	-	3	...-.-
C	-...	L	.-...	U	...	4-
D	-...	M	--	V	...-	5	.....
E	.	N	--.	W	...-	6	-.....
F	....	O	---	X	....-	7	-.....
G	---	P	....	Y	....-	8	-.....
H	....	Q	....-	Z	....	9	-.....
I	..	R	...	1	.-.-.-.-	0	-.-.-.-

Figura 1: Código Morse. Fonte: http://www.marinaatlantica.com.br/nt_html/894-como_e_quando_chamar_ao_radio_maritimo.html

Em 1860 o italiano Antônio Meucci inventa o que ele denominou telégrafo falante, sua criação se deu pela necessidade de comunicação com sua esposa que era doente e ficava no quarto no andar de cima e seu laboratório ficava no andar de baixo, sendo assim este instrumento criado possibilitaria a ele cuidar de sua esposa e de suas experiências. Muita controvérsia está ligada a este fato, pois consta que quem inventou o telefone foi Graham Bell, mas em 1860 o jornal de língua italiana de New York publicou uma matéria sobre a invenção de Meucci. A invenção de Graham Bell só foi noticiada em 1876, ou seja, 16 anos após a do Meucci.

Para o desenvolvimento do telégrafo sem fio, foi importantíssima a produção de ondas eletromagnéticas pelo cientista alemão nascido em Hamburgo, Heinrich Hertz, que produziu em 1887 ondas de rádio, que seriam posteriormente utilizadas para comunicação.

Em 1896, o italiano Guglielmo Marconi inventa a transmissão sem fio através de ondas de rádio, inventando em 1901, o radiotelegrafo.

Marconi foi um físico e inventor que desenvolveu um sistema de telegrafia sem fios (TSF), baseado nas descobertas de James Clerck Maxwell e na experiência da produção de ondas de rádio de Hertz.

Em relação à internet, somente em 1969 é instalada nos Estados Unidos a ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) desenvolvida pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, esta foi a primeira rede operacional de computadores à base de comutação de pacotes, e foi precursora da Internet. A evolução da mesma deu origem à rede mundial de computadores.



Objetivos

- ✓ Construir um equipamento elétrico e discutir os conceitos físicos envolvidos.
- ✓ Fazer uma retrospectiva da evolução das telecomunicações do telégrafo à Internet.

Metodologia:

O trabalho foi realizado em colégio público do estado do Rio de Janeiro, com a oferta de Iniciação Científica a três alunos do Ensino Médio. Esta iniciação à pesquisa foi orientada pela professora de Física responsável pela disciplina.

Com a orientação da professora, inicialmente foram realizadas pelos alunos pesquisas sobre o contexto histórico das telecomunicações, desde a invenção do telégrafo até chegar a Internet no século XX.

Foi então elaborada página no Facebook para divulgação de tais contextos históricos e também do projeto de maneira geral. A página pode ser acessada em: <https://www.facebook.com/A-História-da-Ciência-a-partir-de-experimentos-simples-650036635066347/?fref=ts>. Numa terceira etapa foi construído o telégrafo a partir de material de sucata, utilizando os seguintes materiais:

MATERIAIS
2 lâmpadas
2 bocais de lâmpada
2 tábuas de 20 cm X 20 cm
6 m de fio paralelo
300 g de fio de cobre nº 23
2 relês de buzina

Tabela 2 – Material para construção do protótipo do telégrafo.

Construção:

É fixada à tábua: o relê, a lâmpada com bocal e o interruptor, sendo que as funções de cada componente são as seguintes: o relê será responsável pela emissão de som, que pode ser curto ou longo, simbolizando letras e números do código Morse, o bocal serve para fixar a lâmpada à tábua e a mesma é utilizada para dissipar energia, já que o relê é de 12V e será ligada a uma tensão de 220V, a lâmpada também pode ser utilizada para enviar mensagens, pois pode ser acessa rapidamente ou longamente, simbolizando também as letras e número do código, já o interruptor serve para deixar passar ou não a corrente, ligando ou não os componentes elétricos.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

O relê e o bocal de lâmpada, deverão ser ligados em série com o interruptor da outra tábua de madeira, sendo que haverá ao mesmo tempo emissão e recepção de sinal.

Oficinas e apresentações

Após a construção do equipamento, foi iniciado um trabalho de divulgação do tema na escola. Inicialmente participaram da I Mostra Ligados em Física, evento interno realizado em escola pública do estado do Rio de Janeiro, tendo após participado da FICT (Feira Intercolegial de Ciência e Tecnologia) que é organizada anualmente por escola particular da cidade de Nova Friburgo-RJ.

Na Semana de Ciência e Tecnologia, participaram com um stand apresentando o experimento e a evolução histórica.

Resultados:

Foi construído um equipamento capaz de trazer discussões sobre conceitos de Física e também sobre a história das telecomunicações.

O aparelho foi capaz de transmitir mensagens utilizando o código Morse e era possível, através do experimento trabalhar habilidades e competências do Currículo Mínimo Estadual de Física do Rio de Janeiro, tais como: corrente elétrica, diferença de potencial, associação em série de resistores, entre outros.

O trabalho foi inicialmente apresentado na Mostra Ligados em Física, na qual estavam presentes outros trabalhos da área de Eletricidade e participou também da Feira Intercolegial de Ciência e Tecnologia, promovida por colégio particular da cidade de Nova Friburgo, alcançando o 1º lugar na categoria Interdisciplinar.

Na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia o trabalho foi também apresentado alcançando grande número de pessoas que visitaram os stands.

Considerações Finais:

O trabalho foi bem recebido na escola e promoveu um debate a respeito da importância de trabalhos interdisciplinares e da utilização de experimentos nas salas de aula, devido à inexistência de laboratório.

O mesmo trouxe uma discussão importante e atual sobre a história das telecomunicações, sendo divulgado em feiras de ciências internas e externas a escola.

Acreditamos que o ganho para os alunos em vivenciar a ciência através de recurso lúdico, como um experimento, é importantíssimo para que o mesmo seja motivado à área e para que a



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

disciplina atinja uma conotação inclusiva, o que normalmente não ocorre com a Física.

A possibilidade de trabalhar os conceitos com um enfoque histórico-filosófico contribuiu bastante para contextualização da disciplina, o que é algo requerido pelos PCNs (Planos Curriculares Nacionais) e também pelo Currículo Mínimo Estadual de Física do Rio de Janeiro.

Trabalhos como estes realizados em escolas públicas beneficiam seus alunos e os estimulam para ciência. Recursos lúdicos como os experimentos, colocam os alunos como foco principal da aprendizagem e proporcionam aos mesmos, uma experiência de aprendizagem valiosa, que não se compara com as famosas aulas expositivas centradas no professor, que proliferam nas escolas.

Referências:

BRASIL, BASES LEGAIS – Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

_____ - PCN+ para o Ensino de Ciências e Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

IPARRAGUIRRE, Lorenzo Marcos. Uma propuesta de utilización de la historia de la ciencia em la enseñanza de um tema de Física. **Enseñanza de las ciencias**. v.25, n.3, p-423-434, 2007.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia da Ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p.112-131, 2007.

NETO, Pedro de Alcântara: História das comunicações e das telecomunicações.

http://www2.ee.ufpe.br/codec/Historia%20das%20comunicaes%20e%20das%20telecomunicaes_UPE.pdf

FERNANDES, F. de O e FRANCO, Guilherme: **Comunicação Óptica por Morse. 2011.**

http://www.ifi.unicamp.br/vie/F809/F609_2011_sem1/MagdaF-Lunazzi_F609_RF2.pdf

RIO DE JANEIRO. Secretaria Estadual de Educação. Currículo mínimo estadual de Física.

FEVEREIRO DE 2012.