



Experiências no Projeto Novos Talentos:  
**Contextos e Tecnologias  
em Processos Formativos**

Volume 2

Cristiane da Cunha Alves  
Willian Rubira da Silva  
Rafaele Rodrigues de Araújo  
Valmir Heckler  
(Orgs)

**Pluscom**  
EDITORA



Experiências no Projeto Novos Talentos:  
**Contextos e Tecnologias  
em Processos Formativos**

Volume 2



Experiências no Projeto Novos Talentos:  
**Contextos e Tecnologias  
em Processos Formativos**

Volume 2

Cristiane da Cunha Alves  
Willian Rubira da Silva  
Rafaele Rodrigues de Araújo  
Valmir Heckler  
(Orgs)

  
**Pluscom**  
EDITORA

RIO GRANDE  
2016

Copyright ©2016 dos organizadores

Todos os direitos reservados aos autores, cedidos à PLUSCOM EDITORA - um selo da EDITORA CASALETRAS - exclusivamente para a presente edição.

*Projeto gráfico, diagramação e capa:*  
Editora Casalettras

*Editor:*  
Marcelo França de Oliveira

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Elio Flores (UFPB)  
Prof. Dr. Francisco das Neves Alves (FURG)  
Prof. Dr. Rodrigo Santos de Oliveira (FURG)  
Prof. Dr. Luiz Henrique Torres (FURG)  
Prof. Dr. Moacyr Flores (IHGRGS)

### **Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

Ex714 Experiências no Projeto Novos Talentos: Contextos e Tecnologias em Processos Formativos. Cristiane da Cunha Alves, Willian Rubira da Silva, Rafaela Rodrigues de Araújo, Valmir Heckler (Orgs.) Rio Grande: Pluscom Editora, 2016.

132p.  
Bibliografia  
ISBN ISBN 978-85-9491-005-9

1. Física 2. Ensino de Física 3. Novos Talentos - I. Alves, Cristiane da Cunha. II. Silva, Willian Rubira. III. Araújo, Rafaela Rodrigues. IV. Heckler, Valmir. V. Título.

CDD:530

---

EDITORA CASALETRAS  
(Marcelo França de Oliveira - MEI)  
Rua Dona Santa, 971 - Tarumã- Bagé - RS - Brasil  
contato@casaletras.com.br  
www.casaletras.com.br

Impresso no Inverno de 2016

## CONVERSA COM OS LEITORES

Prezado interlocutor, apresentamos de forma breve aspectos centrais do livro **Experiências no Projeto Novos Talentos: Contextos e Tecnologias em Processos Formativos**. Entre os principais aspectos, registramos o contexto de seu desenvolvimento e do propósito assumido nesta escrita pelos seus diferentes autores e organizadores.

A escrita desse livro acontece, como forma de envolvermos uma comunidade de professores, licenciandos, pós-graduandos a expressar diferentes experiências, atividades em distintas perspectivas teórico-práticas, interconexas a processos formativos de estudantes e professores, inerentes as temáticas e ações do projeto de extensão “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”.

O referido projeto de extensão, durante estes últimos seis anos, possibilitou a constituição de uma comunidade de professores da área de Educação em Ciências. As nossas atividades foram desenvolvidas no subprojeto Novos Talentos da Física, o qual possui financiamento pelo Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Capes, o qual investe em Novos Talentos da Rede Pública para Inclusão Social. A Universidade Federal do Rio Grande - FURG participa desse Programa desde 2007, via ações do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática - CEAMECIM. Neste cenário, em 2010, iniciamos o movimento de fazermos parte do referido grupo, com a inclusão de um grupo de estudantes e professores da área do Ensino de Física da FURG.

Observamos que para além das ações específicas desse projeto de extensão, os registros escritos dos diferentes autores participantes, apresentam a construção de uma comunidade de professores. Movimento de propiciarmos

distintos diálogos sobre os processos de ensino e aprendizagem, proposições e perspectivas envolvidas na Educação em Ciências.

A referida escrita possibilita apresentarmos o movimento coletivo proposto e desenvolvido por: docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF; mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG; estudantes do curso de Licenciatura em Física e Matemática; professores convidados da escola e da Universidade - investigadores da área de Educação em Ciências e suas Tecnologias. Assim, apresentamos parte de ações vinculadas ao CEAMECIM.

Desenvolvemos a escrita do material, a partir de atividades propostas em processos formativos de professores e estudantes da Educação Básica. Nesse sentido os relatos de experiência e artigos incluem partes de roteiros, atividades, conversas com teóricos, análises e outros artefatos, oportunizando espaço de diálogo investigativo, em torno das seguintes temáticas:

- Circuitos elétricos no Ensino Médio: Proposições para a sala de aula;
- Introdução à realidade aumentada e possíveis relações com o Ensino de Física;
- Reflexões e concepções sobre a oficina “Práticas Interdisciplinares em Ciências da Natureza”;
- Refletindo sobre Teoria e Prática na Disciplina de Atividades de Ensino de Física III: Pesquisa-Formação em uma Comunidade de Indagação;
- Expectativas e contribuições da Feira de Ciências no ensino e aprendizagem na visão dos professores;
- Possibilidades e estratégias para o desenvolvimento da Feira de Ciências no contexto escolar;

- A interdisciplinaridade como integração na prática pedagógica e na historicidade do sujeito no planejamento coletivo;

- O software Celestia como instrumento aplicado ao ensino de Astronomia;

- O incentivo a Alfabetização Científica por meio de atividades lúdicas.

A partir das temáticas apresentadas, assumimos que o propósito central do livro é ser um objeto aperfeiçoável. A expectativa que os diferentes interlocutores possam utilizar o material, como um ponto inicial de discussões, ampliar as propostas, modificá-las e assim contribuir no aperfeiçoamento das distintas proposições teórico-práticas aqui registradas. Todos os materiais e o próprio livro está sendo disponibilizado para fins educacionais, proporcionando momentos de interlocuções, sobre as ações realizadas no ensino de Física e Ciências. Nesse sentido não autorizamos a comercialização desta obra.

Fica o convite para você leitor, interlocutor para o qual escrevemos, a compartilhar conosco as suas experiências e assim, potencializar os diálogos e indagações em torno da Educação em Ciências.

CRISTIANE DA CUNHA ALVES  
WILLIAN RUBIRA DA SILVA  
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO  
VALMIR HECKLER

# SUMÁRIO

CONVERSA COM OS LEITORES.....	5
CIRCUITOS ELÉTRICOS NO ENSINO MÉDIO: PROPOSIÇÕES PARA A SALA DE AULA.....	9
Edilson da Silva Torma, Valmir Heckler, Eliane Cappelletto	
INTRODUÇÃO À REALIDADE AUMENTADA E POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O ENSINO DE FÍSICA.....	25
Willian Rubira da Silva	
REFLEXÕES E CONCEPÇÕES SOBRE A OFICINA “PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA”.....	42
Cristiane da Cunha Alves, Rafeale Rodrigues de Araújo	
REFLETINDO SOBRE TEORIA E PRÁTICA NA DISCIPLINA DE ATIVIDADES DE ENSINO DE FÍSICA III: PESQUISA-FORMAÇÃO EM UMA COMUNIDADE DE INDAGAÇÃO.....	53
Mateus de Almeida Mota, Pedro Backes de Oliveira, Willian Rubira da Silva	
EXPECTATIVAS E CONTRIBUIÇÕES DA FEIRA DE CIÊNCIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA VISÃO DOS PROFESSORES.....	69
Priscila Coelho Gauterio, Lucas dos Santos Guidotti, Rafeale Rodrigues de Araújo	
POSSIBILIDADES E ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FEIRA DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO ESCOLAR.....	78
Charles dos Santos Guidotti, Daniele Simões Borges	
A INTERDISCIPLINARIDADE COMO INTEGRAÇÃO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA E NA HISTORICIDADE DO SUJEITO NO PLANEJAMENTO COLETIVO.....	91
Marcia Lorena Saurin Martinez, Rafeale Rodrigues de Araújo, Franciele Pires Ruas	
O SOFTWARE CELESTIA COMO INSTRUMENTO APLICADO AO ENSINO DE ASTRONOMIA.....	111
Luis Ricardo Pereira Mucciaroni	
O INCENTIVO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE ATIVIDADES LÚDICAS.....	121
Franciele Pires Ruas, Priscila Coelho Gauterio, Joelson Sartori Junior	
INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES.....	129



# CIRCUITOS ELÉTRICOS NO ENSINO MÉDIO: PROPOSIÇÕES PARA A SALA DE AULA

EDILSON DA SILVA TORMA  
VALMIR HECKLER  
ELIANE CAPPELLETTO

## 1. INTRODUÇÃO

Propomos neste capítulo uma aula sobre circuitos elétricos na perspectiva de atividades investigativas, adaptada da Sequência Investigativa (SEI) - Circuitos Elétricos no Ensino Médio. A referida atividade foi adaptada do produto educacional<sup>1</sup>, desenvolvido e descrito pelo autor principal do texto no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) e ministrado no polo 21, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O Quadro 1 apresenta uma síntese deste produto, que é composto por 13 aulas e encontra-se disponível para download<sup>2</sup> no site do programa. Também apresentamos uma atividade que envolve a construção e a análise de um gráfico de tensão *versus* corrente, no qual poderá ser construído em sala de aula, utilizando o software *Excel*. Acreditamos que para essa segunda atividade sejam necessárias mais 4(quatro) horas-aula, a fim de propiciar a conclusão do trabalho de forma colaborativa com o próprio estudante.

---

<sup>1</sup> Sequência de Ensino Investigativo desenvolvida em sala de aula com estudantes do Ensino Médio.

<sup>2</sup> <[http://www.mnpefprg.furg.br/images/Dissertacao\\_2013/Produto-Educacional\\_Diss-Edilson\\_Torma.pdf](http://www.mnpefprg.furg.br/images/Dissertacao_2013/Produto-Educacional_Diss-Edilson_Torma.pdf)>  
<http://www.mnpefprg.furg.br/>

<b>Aula</b>	<b>Atividade</b>	<b>Horas-aula</b>
Aula 01	Desafio Inicial: Montagem de um circuito elétrico	2
Aula 02	Abordagem histórica Thomas Edison e Atividade Experimental I	2
Aula 03	Multímetro, Atividade Teórica I e Atividade Experimental II	2
Aula 04	Video A FAÍSCA	2
Aula 05	Atividade Experimental III, IV, V e VI	4
Aula 06	Atividade Experimental VII	1
Aula 07	Atividade Experimental VIII	2
Aula 08	Atividade Experimental IX	2
Aula 09	Atividade Experimental X e XI	2
Aula 10	Teste Conceitual	2
Aula 11	Atividade Experimental XII	2
Aula 12	Video A ERA DA INVENÇÃO	2
Aula 13	Atividade Projeto Dimensionamento de Disjuntores	1
	Total	26 horas-aula

Quadro 1 - Síntese das atividades investigativas do Produto Educacional.

Com base nos estudos de Carvalho (2013)<sup>3</sup> em seu livro *Ensino de Ciências por Investigação*, as atividades propostas poderão ser desenvolvidas em pequenos grupos, de modo a proporcionar diálogos e troca de experiências entre os estudantes e o(s) professor(es). Segundo Carvalho (2013), essa é uma das ações previstas para que a aprendizagem aconteça pela interação social, ao proporcionar a transformação cognitiva, por meio da troca de experiências entre colegas e professor.

---

<sup>3</sup> A autora Ana Maria Pessoa de Carvalho, foi o referencial teórico utilizado na dissertação de mestrado do autor principal.

## 2. SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA PROPOSTA

A partir de estudos desenvolvidos na dissertação de Mestrado<sup>4</sup>, constatamos a deficiência e a dificuldade que estudantes de nível médio apresentam no tema Circuitos Elétricos, que tipicamente é estudado no 3º ano da rede básica de ensino. Pensando nisso, escolhemos a Aula 7, por se tratar de uma versão autoral em que o estudante tem uma situação-problema, a qual refere-se ligar uma lâmpada em uma tensão maior do que a prevista pelo fabricante.

Nessa aula, foram utilizados uma lâmpada de 2,5V e 2 pilhas de 1,5V ligadas em série, que disponibilizam 3V. Utilizando apenas um potenciômetro e um multímetro<sup>5</sup> com as funções: voltímetro, amperímetro e ohmímetro, o estudante deve lembrar que, no circuito série, a tensão é dividida e que, portanto, para não queimar a lâmpada, ele deve conectá-la em série ao potenciômetro, (uma resistência variável). Para calibrá-lo, eles precisam calcular o valor da resistência utilizando as equações do circuito em série e a 1ª Lei de Ohm. Essa proposta de trabalho permite a utilização da função de medida de resistência do multímetro com escalas em *ohms*, com a qual se mede a resistência elétrica.

Para conferir o resultado, eles (os alunos) têm que trocar a função do multímetro para *volts* e medir a tensão sobre a lâmpada que teoricamente deve conferir os 2,5 V previstos pelo fabricante. No entanto, é certo que esse valor não será encontrado, pois não foi levada em conta a resistência interna da bateria, a fim de encontrar o erro, eles calibram o potenciômetro com o voltímetro ligado entre os terminais da lâmpada, com o intuito de obter os 2,5 V. Na

---

<sup>4</sup> <[http://www.mnpefprg.furg.br/images/Dissertacao\\_2013/Edilson-Diss-Mestrado.pdf](http://www.mnpefprg.furg.br/images/Dissertacao_2013/Edilson-Diss-Mestrado.pdf)>

<sup>5</sup> A aula 3 contida no produto educacional desenvolvido no programa MNPEF, o leitor poderá ter acesso a uma sequência de ensino que tem como objetivo, capacitar os estudantes a operar e manusear um multímetro.

seqüência, eles voltam a medir a resistência no potenciômetro para discutir as possíveis causas do erro.

Após aferir as ligações do circuito, é importante o professor concluir com os estudantes que o valor da tensão, quando ligada ao circuito, é menor do que quando medida separadamente deste. Ao levantar hipóteses sobre as características de um resistor aquecer e o fato da bateria ter esse comportamento, pode-se chegar à conclusão de que a bateria também possui uma resistência interna e que, portanto, trata-se de uma força eletromotriz (fem).

Para o item I da atividade 3, destinado ao cálculo do valor da resistência e ao desenho do circuito, segue um exemplo que pode ser utilizado para auxiliar o estudante nessa atividade.

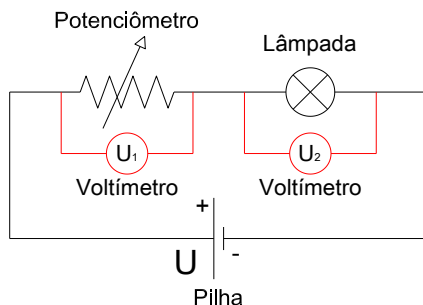


Fig. - 1 Representação da tensão medida em um circuito série de um potenciômetro com uma lâmpada.

Cabe ao professor introduzir a simbologia dos elementos que constituem um circuito elétrico. Esta será uma ferramenta necessária para que os estudantes criem desenhos como os indicados na Figura 1, que tem como objetivo representar o circuito que eles deverão montar posteriormente.

### 3. ATIVIDADES PROPOSTAS

#### ATIVIDADE 1 - TRABALHANDO COM UM POTENCIÔMETRO



Fig. 2 Potenciômetro

O Potenciômetro, conforme Figura 2, é um componente eletrônico que possui resistência elétrica ajustável. Geralmente é um resistor de três terminais, em que a conexão central é fixa e a palanca deslizante, permite manipular o valor de resistência.

#### ATIVIDADE TEÓRICO/EXPERIMENTAL

Você tem em suas mãos duas pilhas de  $\pm 1,5V$ , tamanho médio, um suporte para pilhas, fios condutores, um multímetro, 3 lâmpadas com suportes, cujas especificações técnicas fornecidas pelo fabricante são  $2,5 V$  e  $0,30 A$  e um potenciômetro de  $30\Omega$ , de acordo com a Figura 3.



Fig. - 3 Material disponibilizado

Deseja-se construir um modelo de circuito, no qual a tensão sobre a lâmpada não ultrapasse as especificações técnicas recomendadas pelo fabricante. Pensando nisso, utilize as equações:

$$U = R.i$$

$$U = U_1 + U_2$$

D) E estime o valor da resistência que deve ser adicionada ao circuito para conectar duas pilhas em série com uma lâmpada.

a) Utilize o multímetro e calibre o potenciômetro com o valor da resistência calculada.



Valor calculado

R = \_\_\_\_\_  $\Omega$

Calibre o potenciômetro conforme a figura.

Fig. - 4 Usando a função ohmímetro.

Construa o circuito e verifique com o voltímetro se a tensão sobre a lâmpada é de 2,5 V.

**Obs.: Não se esqueça de trocar a escala do aparelho**

Tensão medida: $U = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$
--

b) Agora, descubra o valor da resistência do potenciômetro, utilizando o multímetro. Calibrando a escala do voltímetro, regule o potenciômetro até encontrar a tensão de 2,5 V que é a ddp (diferença do potencial) nominal da lâmpada.



Fig. - 5 - Medindo a tensão na função Voltímetro

Desligue o circuito e meça a resistência no potenciômetro:

Resistência Medida $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$
---

c) De quanto foi o erro encontrado para a resistência?

---

---

---

---

**d)** A que se deve esse erro experimental?

---

---

---

---

**e)** O que você aprendeu hoje sobre os circuitos em série?

---

---

---

---

**II)** O que pode ocorrer com uma lâmpada que foi projetada para ligar em 6 V se ela for conectada a uma bateria de 12 V? Por quê?

---

---

---

---

**III)** Se ainda assim você quiser ligar essa lâmpada de 6 V, nessa bateria de 12 V e não tiver um potenciômetro, que solução teria para poder ligá-la?



---

---

---

---

**IV)** Se você não conhece, pesquise sobre algum aparelho eletrônico que utilize o potenciômetro em seu circuito e descreva sua função nesse aparelho

## **ATIVIDADE 2 - CONSTRUINDO GRÁFICOS**

Essa atividade foi desenvolvida utilizando os seguintes materiais:

- 1 lâmpada com especificações técnicas de 3,6V e 0,5A;
- 2 multímetros;
- 1 potenciômetro de 30  $\Omega$ ;
- 4 pilhas alcalinas de 1,5V;
- 2 suportes para conectar duas pilhas em série ou 1 que conecte 4;
- 1 bateria de celular 3,8V;
- 1 suporte de lâmpada; e
- fios com conectores tipo jacaré.

Pensando em não tornar essa atividade um simples roteiro experimental, do tipo "receita de bolo", o tópico **Construindo Gráficos (V x A)** foi desenvolvido de forma a

avaliar a iniciativa de cada grupo na tentativa de resolver um desafio. Desse modo, os estudantes deverão construir, primeiramente, dois gráficos de tensão *versus* corrente sobre os terminais de uma lâmpada, utilizando os materiais citados acima, no entanto, previamente deverão esboçar um desenho esquemático do procedimento que farão, para proceder com as medidas necessárias para a obtenção dos gráficos. O primeiro será construído, utilizando apenas as pilhas e, o segundo, apenas a bateria. A Figura 6 ilustra a montagem e o esquema de um dos circuitos que eles deverão montar.

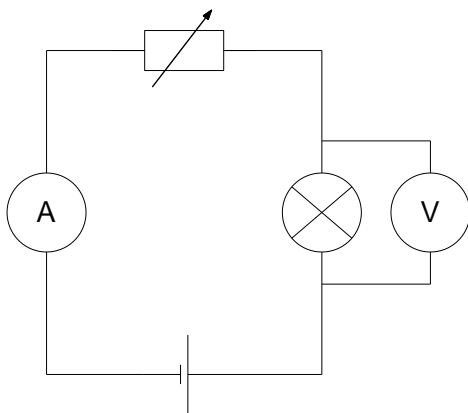
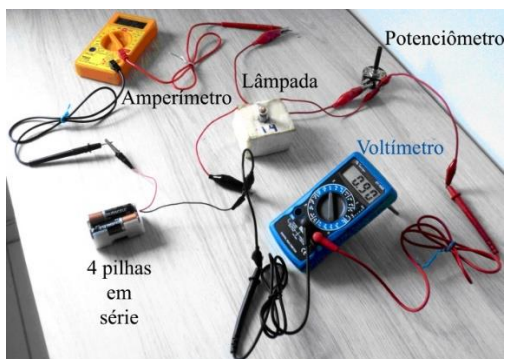


Fig. 6 - Modelo de circuito que os estudantes deverão construir na atividade 2

A partir da experiência adquirida pelo estudante na primeira atividade, esperamos que eles percebam que a lâmpada deve ser ligada em série com o potenciômetro. O multímetro na função *amperímetro* deverá ser posto em série com o circuito e o outro na função *voltímetro*, conectado entre os terminais da lâmpada, a fim de obter a tensão sobre a mesma. Na atividade 2 o potenciômetro deve ser calibrado na máxima resistência, de modo a aferir maior quantidade de pontos para a construção do gráfico. Ao variar a resistência no potenciômetro é possível medir a voltagem e amperagem sobre a lâmpada. Essa verificação pode ser feita a partir da visualização de pequenas variações da corrente obtidas por meio da leitura no *amperímetro*. Para a construção dos gráficos, esperamos que os alunos obtenham algo semelhante ao que visualizamos nas tabelas e gráficos das Figuras 7 e 8, obtidos ao utilizar a planilha de *Excel*.

#### 4. ANALISANDO O CIRCUITO A PARTIR DOS GRÁFICOS:

Utilizando uma planilha de *Excel*, construiu-se a tabela e gráfico das Figuras 7 e 8

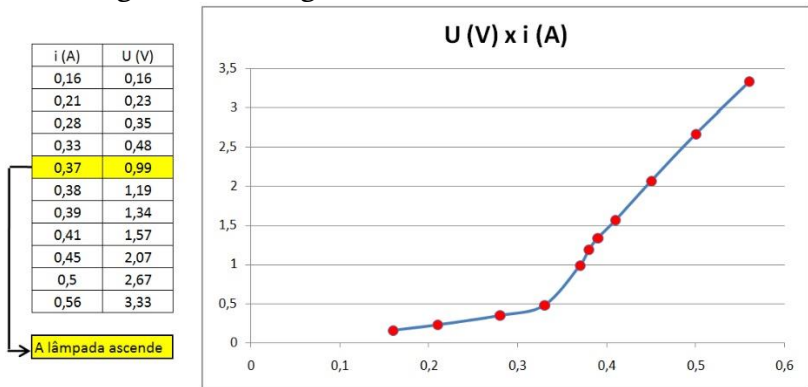


Fig. 7 - Tabela e gráfico obtidos no experimento com as 4 pilhas

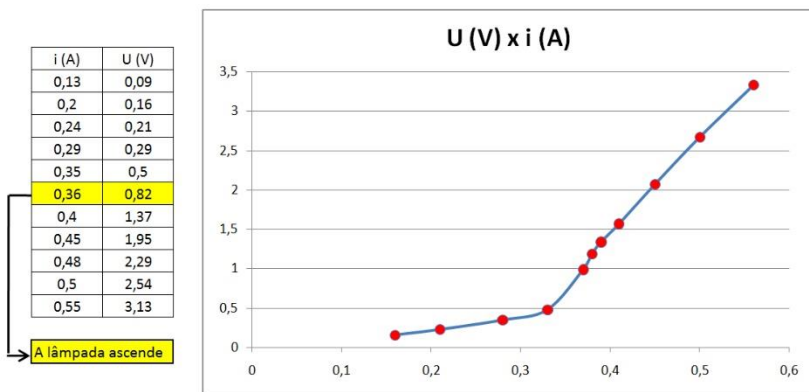


Fig. 8 - Tabela e gráfico obtidos no experimento com a bateria

Os gráficos representados nas Figuras 7 e 8 demonstram um resistor não ôhmico. Este resultado já era esperado, visto que a resistência da lâmpada aumenta em função do acréscimo do valor da temperatura no filamento. Com base nos resultados obtidos, os alunos poderão calcular o valor da resistência para cada ponto do gráfico, a fim de perceber que a resistência da lâmpada não é constante e que ela aumenta bastante quando começa a brilhar. Deseja-se, com isso, proporcionar um debate entre os alunos, sobre algumas questões, tais como:

1. A temperatura influencia no valor da resistência?
2. A lei de Ohm não leva em conta a variação de temperatura?
3. Qual a definição que se tem de temperatura?
4. Qual a definição para resistência elétrica?
5. Estariam essas grandezas correlacionadas?

O experimento permite associar conceitos já vistos em terminologia, que geralmente são estudados no segundo ano do ensino médio, com os vivenciados no estudo da eletricidade, que geralmente são abordados no terceiro ano do currículo básico.

Nesse contexto, com o intuito de instigar o estudante no campo da investigação com continuidade nos estudos extraclasse, sugerimos aos colegas professores que incentivem seus alunos a buscarem respostas para esses questionamentos, assim como, para outras perguntas que possam surgir do debate entre eles. A conclusão deve, então, ser estendida para a aula seguinte, em que cada grupo trará consigo a pesquisa sobre os conceitos estudados em anos anteriores, bem como, os que se referem aos estudos e pesquisas desenvolvidos por Ohm em seus experimentos.

A seguir, no item 5, apresentamos a proposta de material a ser disponibilizada aos estudantes.

## 5. MATERIAL DO ALUNO

### CONSTRUINDO GRÁFICOS (V X A)



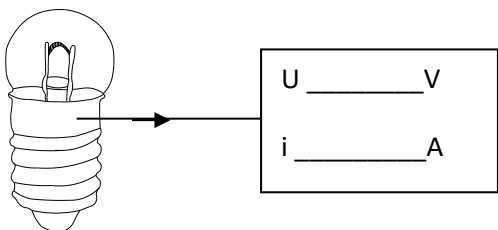
Georg Simon Ohm  
(1787-1854)

Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Georg\\_Simon\\_Ohm](https://pt.wikipedia.org/wiki/Georg_Simon_Ohm)

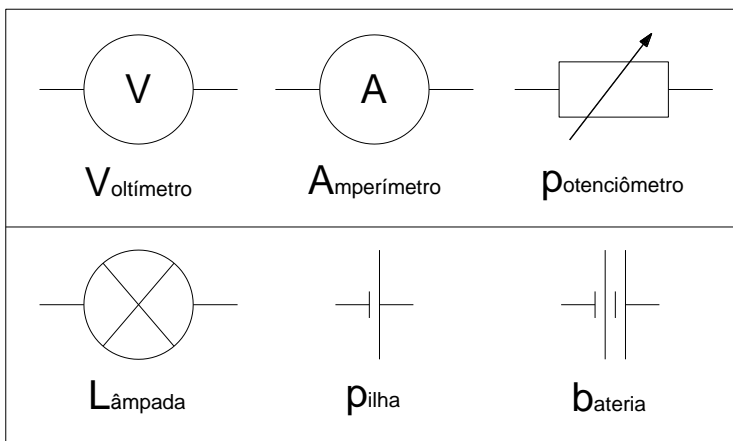
Faça uma pesquisa sobre o experimento que levou Georg Simon Ohm (1787-1854) a concluir que a corrente elétrica, em um condutor, é diretamente proporcional à diferença de potencial  $U$  aplicada. Complete os quadros (disponibilizados pelo professor e indicados na folha) e construa dois gráficos para cada gerador, quando conectado aos elementos de um circuito elétrico disponibilizados pelo professor.

**Atenção:** verifique as especificações técnicas da lâmpada, (tensão e corrente de uso) e a tensão de cada gerador fornecido.

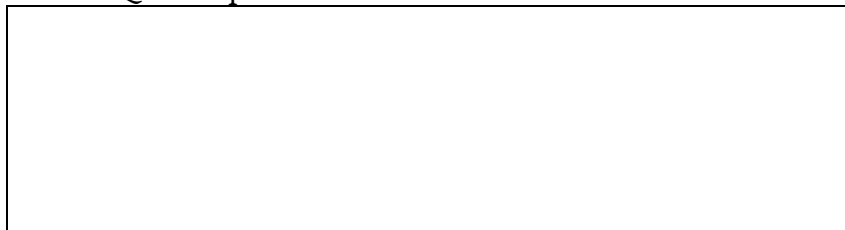
1. Anote as especificações técnicas da lâmpada, completando o quadro abaixo:



2. Utilizando a simbologia abaixo, desenhe no quadro a seguir, o circuito que o grupo montará para construção dos gráficos:



Quadro para o desenho do circuito



## 6. REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES

Frente à perspectiva metodológica assumida nesta proposta, sugerimos que os professores atuem como orientadores nas aulas descritas neste capítulo. Visualizamos ser esse o meio de ampliar os debates com os pensamentos expressos pelos próprios estudantes, em torno das situações-problema. Nesse sentido, as atividades sugeridas a eles são pontos de partida, para que, ao comunicar os seus conhecimentos prévios, possam gerar hipóteses e testá-las, a partir de intervenções experimentais. Observamos ao longo da implementação, que atividades experimentais em sala de aula, potencializam as ações de ensino e as possíveis aprendizagens dos estudantes.

A utilização do software *Excel* para a construção de gráficos requer alguns cuidados, para que a corrente fique no eixo das abscissas e a tensão no eixo das ordenadas, a tabela de dados deve ficar conforme as indicações das Figuras 7 e 8. Apesar de alguns intervalos do gráfico apresentarem uma reta como linha de tendência, se calculada a resistência para cada ponto do gráfico, veremos que a resistência aumenta na medida em que aumentamos o valor da tensão sobre a lâmpada. Esta pode ser uma terceira atividade que os colegas professores podem desenvolver em sala de aula.

Nesta perspectiva, assumimos que o material em sala de aula possa proporcionar a geração de hipóteses de forma prática e participativa, tornando o ambiente da sala de aula mais agradável e descontraído. A expectativa é que os estudantes mantenham o foco no estudo por um tempo maior do que em relação às aulas explanadas, em frente ao quadro (aulas tradicionais). Apostamos que os grupos façam perguntas entre si e ao professor e comuniquem suas ideias ao grande grupo.

## 7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 05 Maio 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. Disponível em: Acesso em: 01.dez. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. *Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*, 2. Brasília: SEB, 2006.

CARVALHO, A. M. P. Práticas Experimentais no Ensino de Física, In: CARVALHO, A.M.P. *Ensino de Física*. 1. ed., p. 53-78, São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas- (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). *O uno e o Diverso na Educação*. 1 ed. Uberlândia: EDUFU, 2011, p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. *O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas*. Disponível em: <[http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/alexbc/materiais/O\\_ENSINO\\_DE\\_CI\\_NCIAS\\_E\\_A\\_PROPOSI\\_O\\_DE\\_SEQU\\_NCIAS\\_DE\\_ENSINO\\_INVESTIGATIVAS\\_\\_Carvalho\\_2012.pdf](http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/alexbc/materiais/O_ENSINO_DE_CI_NCIAS_E_A_PROPOSI_O_DE_SEQU_NCIAS_DE_ENSINO_INVESTIGATIVAS__Carvalho_2012.pdf)> Acesso em: 23 jun. 2015.

CARVALHO, A. M. P. *et al. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TORMA, E. S. *Sequência Investigativa em Circuitos Elétricos no Ensino Médio*. Dissertação (mestrado em ensino de física) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), Fundação Universidade do Rio Grande (FURG), Rio Grande, 2016.



# INTRODUÇÃO À REALIDADE AUMENTADA E POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O ENSINO DE FÍSICA

WILLIAN RUBIRA DA SILVA

O conceito de realidade aumentada se encontra em alta nas mídias, devido ao sucesso estrondoso do aplicativo *Pokemon Go*<sup>6</sup>. Contudo nem a tecnologia, baseada no localizador de posição (GPS), câmera e ecrã dos *smartphones*, e nem o conceito, que ganhou forma no início da década de 1990 são novidades. Neste capítulo, buscamos fazer um resgate histórico, tanto teórico quanto tecnológico, da evolução desta interface avançada conhecida como realidade aumentada e apresentar um recorte de possíveis aplicações no ensino de Física focadas na simulação e visualização de efeitos físicos.

## BUSCANDO COMPREENSÕES SOBRE AS INTERFACES AVANÇADAS

Nos primórdios da raça humana, as interações entre o sujeito e um sistema qualquer dentro de um ambiente aconteciam basicamente por meio dos sentidos. Víamos o que podíamos agarrar, ouvíamos o som de animais potencialmente perigosos, sentíamos o cheiro de carne estragadas e usávamos nosso corpo, assim como ferramentas simples como machados e lanças, para interagir com os animais, inimigos e outros. Com o avanço da tecnologia e das ciências essa interação entre sujeito e sistema começou a se complexificar. Lentes nos deram a capacidade de colher dados sistemas muito pequenos ou muito longes,

---

<sup>6</sup> Lançado inicialmente em 6 de julho de 2016 e chegando ao Brasil em 3 de agosto. Mais informações disponíveis no link: <<http://www.pokemongo.com/es-la/>>

termômetros e outras ferramentas nos permitiam colher dados com precisão e rigorosidade superior aos nossos sentidos, alavancas e botões nos permitiam mover muitos cavalos de força, através das diferentes máquinas construídas pela humanidade. Para lidar com esses sistemas mais complexos, como as máquinas ou ampliar nossa interação com sistemas naturais, começamos a utilizar novas interfaces que possibilitavam ampliar a interação com diferentes sistemas.

Estas interfaces no contexto das máquinas modernas já exigiam a utilização de alavancas e botões para interagir com elas, assim como podiam emitir sinais sonoros e luminosos como feedback, caso algo fugisse da normalidade, representando uma interface não intuitiva para usuários não treinados. Contudo, os computadores exigiram interfaces novas e mais complexas para lidar com as operações abstratas e únicas desses equipamentos. Assim, junto com a evolução das capacidades de processamento do computador, uma evolução paralela e igualmente importante se deu nas interfaces que nos possibilitariam utilizar o hardware da melhor maneira possível. No geral, os avanços destas se deram no âmbito do hardware (monitores, teclados, *mouses* e outros), telecomunicações (redes domésticas, internet entre outros) e *softwares* (sistemas operacionais, aplicativos e outros).

As primeiras interfaces de computadores eram baseadas em lâmpadas e chaves, limitando a interação a linguagem da máquina (binário). Com o avanço nos monitores, teclados e na linguagem de programação, as primeiras interfaces gráficas possibilitaram a interação por meio de comandos de texto e em outras representações visuais. Como evolução desses recursos gráficos, o *Windows* apresentou um visual em multimídia com menus e ícones, que podem ser acionados através do mouse, a qual ajudou a popularizar em larga escala o uso dos computadores. Apesar

do *Windows* proporcionar uma interação próxima, que evoluiu para o toque com o advento das telas de cristal líquido, LCD, Led e os sensores de pressão, eles ainda se mantêm em um campo bidimensional, preso a tela. Neste contexto, a realidade virtual e a realidade aumentada surgem com as interfaces avançadas ainda não implantadas de forma expressiva na comunidade (KIRNER, 2007).

A realidade virtual busca uma imersão do usuário propiciando estímulos aos sentidos, movimentação e interação do sujeito com ambientes tridimensionais computadorizados em tempo real. “A interface baseada em realidade virtual permite que habilidades e conhecimento intuitivos do usuário possam ser utilizados para a manipulação dos objetos virtuais” (KIRNER, 2017, p.15).

Atualmente encontramos essa tecnologia em estados bem avançados de pesquisa e aplicação, onde diversos HMD (*Head Mounted Display* - visores acoplados à cabeça), semelhantes aos da figura 1, estão entrando no mercado juntos com as mais diversas tecnologias de captura de movimentos (por meio de câmeras, sensores espalhados no corpo, *mouses* 3D, luvas e diversos outros). O grande adversário dessa tecnologia é a necessidade de processamento potente para que o atraso entre movimento e *feedback* seja imperceptível, assim como a alta resolução em 3D. A tecnologia começa a entrar no mercado, em especial no mercado de games, contudo conta com preços altíssimos tanto nos periféricos quanto nas placas de vídeos necessários para a tecnologia funcionar.



Figura 1 - HMD Hololens da Microsoft

Fonte: <<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>>

A realidade aumentada, por outro lado, não objetiva fazer o usuário navegar e interagir com o mundo virtual, através de dispositivos multissensoriais, mas sim, trazer elementos virtuais para o ambiente real, compartilhando ambas as características de que a interação aconteça em tempo real. Contudo, não há uma clara definição que limite essa realidade aumentada, em que Kirner (2007) apresenta quatro possíveis definições:

- O enriquecimento do mundo real, com objetos virtuais, através de um dispositivo tecnológico;
- Uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos gerados por computador;
- Mistura do mundo real e virtual em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais;
- Sistema que acrescenta ao mundo real objetos virtuais gerados por computador, dando a sensação de coexistir no mesmo espaço, apresentando três características: combinar objetos reais e virtuais no ambiente real, executar interativamente em tempo real e alinhar objetos reais e virtuais entre si. Essas características podem se aplicar a

todos os sentidos, incluindo audição, tato e olfato (AZUMA, 2001 apud KIRNER, 2007, p. 10)

Mesmo com a relativa idade da referência para um tema que tanto avançou nos últimos anos, a última definição, de Azuma, é constantemente utilizada na busca de um conceito para a realidade aumentada (COIMBRA et al., 2013; VIEGAS et al., 2012; SOUSA, 2015).

Contudo, devemos compreender a realidade aumentada, realidade virtual e o mundo real não como coisas completamente distintas, mas como um contínuo que se interconectam incorporados ao conceito de realidade mista (MILGRAM, 1994), apresentado na Figura 2:

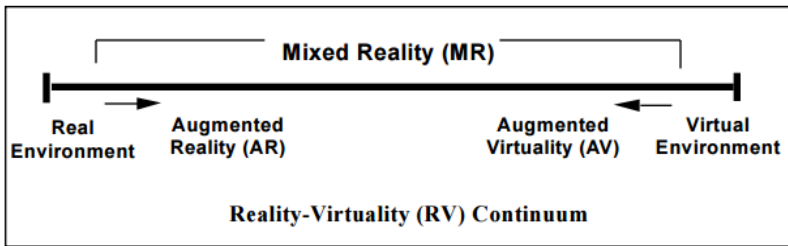


Figura 2 - Continuo entre ambiente real e ambiente virtual representado pela realidade mista

Fonte: Milgram, 1994

É importante observar que os objetos aqui explorados não são apenas visuais, objetos, neste caso, são constituídos de alguma informação sensorial que busque representar ou até reinventar algo do ambiente físico, em que estamos imersos (real). Apesar dos mais comuns serem objetos gráficos representados no ambiente real através de uma câmera, os sons tridimensionais podem representar realidade aumentada quando acontece a interação deles com o mundo real. Na próxima sessão, abordaremos algumas das

principais aplicações da realidade aumentada tanto na educação quanto em contexto mais geral.

Por último, uma evolução natural ao conceito da realidade aumentada se encontra na ideia de hiper-realidade. Apesar de ainda ser hipotética, pois não possuímos os recursos computacionais para executar o máximo conceito de hiper-realidade, Tiffin (apud KIRNER, 2007) acredita que essa e a combinação de realidade virtual, realidade física, inteligência artificial e inteligência humana de maneira que não seria possível uma clara distinção entre elas. Apesar dessa possibilidade ser bastante fascinante e desafiadora, tanto em termos tecnológicos quanto em termos práticos, éticos e filosóficos, concentraremos nossas discussões com a ideia mais restrita de realidade aumentada já apresentada.

Em síntese apresentamos nessa sessão:

- Interfaces naturais baseadas nos sentidos;
- Evolução das interfaces mediante a avanços nas ciências e na tecnologia;
- O computador e a necessidade de periféricos;
- A realidade mista como interface avançada; e
- A hiper-realidade como ponto final da realidade mista.

## **UM POUCO DA HISTÓRIA DA REALIDADE AUMENTADA**

O primeiro passo da realidade aumentada acontece, de uma maneira geral, com a construção do ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) - o primeiro computador- no ano de 1946. Contudo, a baixa capacidade de processamento e as limitadíssimas interfaces da época precisaram evoluir bastante, para termos nosso primeiro avanço em direção a realidade aumentada como a conhecemos na atualidade. Nossos primeiros avanços aconteceram em meados de 1950 com o Sensorama. Nele,

Morton Heiling<sup>7</sup> quando construiu uma máquina que apresentava uma visão 3D estereoscópica com amplo ângulo de visão como mostra a Figura 3.

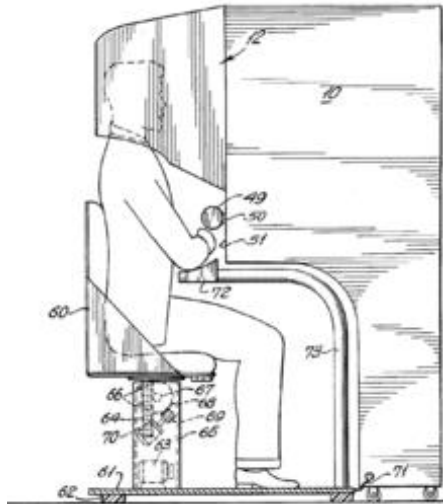


Figura 3 - Esquema do Sensorama  
Fonte: US Patent #3,050,870

O Sensorama buscava simular um passeio de bicicleta pelo bairro do Brooklyn. Para isso, além da visão 3D, ele contava com um banco que simula o “tremular” da bicicleta, sons estéreo, vento e até cheiros. Apesar de se caracterizar a ideia como realidade virtual ainda não interativa, esta é uma das primeiras tentativas registradas de alterar a realidade de um indivíduo através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), representando assim um avanço importante para o desenvolvimento das interfaces avançadas.

---

<sup>7</sup> Mais informações disponíveis no link:  
<<http://www.mortonheilig.com/InventorVR.html>>

Nesta perspectiva, Coimbra et al. (2013) registra dois avanços teóricos e tecnológicos que estruturaram o campo para a realidade aumentada que conhecemos hoje: O capacete imersivo controlado por computador<sup>8</sup> que constituiu o primeiro sistema de realidade virtual (RV) e, na mesma época, o *videoplace*, constituído por uma sala para a interação entre o ser humano e o computador<sup>9</sup>. Este último usava a informação de uma câmara que era transmitida para um computador e depois projetada em uma tela, como mostra a Figura 4, o qual permitia a interação com a Realidade Artificial, termo cunhado na época.

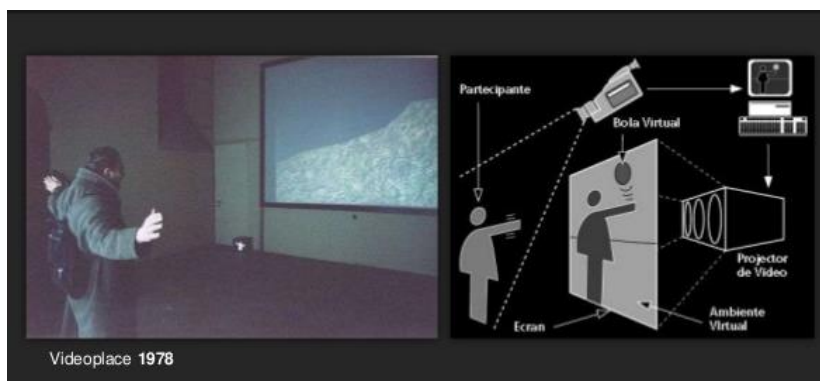


Figura 4 - *Videoplace* e seu modelo de funcionamento

Em 1990 é cunhado o termo Realidade Aumentada atribuído a Tom Caudell, enquanto trabalhava na Boeing desenvolveu um sistema que se encaixava na cabeça com um dispositivo de visualização e servia de ajuda à montagem das cablagens dos aviões, através da apresentação esquemática

<sup>8</sup> Desenvolvido por Ivan Sutherland, em 1968 na Universidade de Harvard,

<sup>9</sup> Desenvolvido por Myron Kruger, na Universidade de Connecticut

Figura 4: <<http://image.slidesharecdn.com/artedigital-131211175950-phppapp01/95/myron-krueger-6-638.jpg?cb=1386784822>> Acesso em: 28.ago. 2016



no espaço reservado para a montagem (Vaughan-Nichols apud Coimbra et al., 2013).

Compreendemos que apesar do início da década de 1990 já se reconhecer o potencial da realidade aumentada, em especial na formação, os equipamentos eram grandes e desconfortáveis, necessitando de avanços nas interfaces de *input* e *output* de dados. Os avanços de periféricos como a *dataglove*, que possibilitava interagir com objetos virtuais, foi importante nessa caminhada, sendo que em 1997, Ronald Azuma teoriza o conceito de realidade aumentada citado anteriormente e até hoje ainda bem aceito. Em 2002, temos a primeira apresentação da realidade aumentada *outdoor*, através do jogo ARQuake.

Com o avanço dos *hardwares* de *smartphones*, podemos contar com aparelhos de GPS, câmeras, players de áudio, sensores de variados tipos e diferentes possibilidades de conexão sem fio que incentivaram muito o crescimento de aplicativos de realidade aumentada. Os marcadores, um tipo de código de barras em 2D (sendo o *QR Code* um dos mais usados), começaram a se tornar populares, sendo encontrados em produtos, pontos turísticos assim como o já clássico uso de servir de referencial no mundo real para interação com o virtual. Por último, os avanços na digitalização tridimensional estão possibilitando, cada vez mais, a interação entre objetos virtuais e reais.

Em síntese apresentamos nessa sessão:

- O ENIAC e o Sensorama como pontos de partida para o conceito moderno de realidade mista;
- Os primeiros exemplos de realidade mista antes da década de 1990;
- Avanços teóricos e tecnológicos da realidade aumentada na década de 1990; e
- Os *smartphones* popularizando interfaces necessárias à realidade aumentada.

## **A REALIDADE AUMENTADA NO CONTEXTO DO ENSINO DE FÍSICA**

Buscamos nessa sessão apresentar um recorte de como a realidade aumentada vem sendo usada na educação e, em especial, no ensino de Física.

Como já descrito, a realidade aumentada teve uma de suas primeiras aplicações em chão de uma fábrica, por Tom Cardell, nas montagens dos aviões. Feiner et al. (1993) propõe o KARMA, uma realidade aumentada centrada no conhecimento. A partir dela, usuários poderiam fazer manutenção nas impressoras à laser, através de um visor que possibilitava a interação da realidade com as instruções virtuais como mostra a Figura 3:

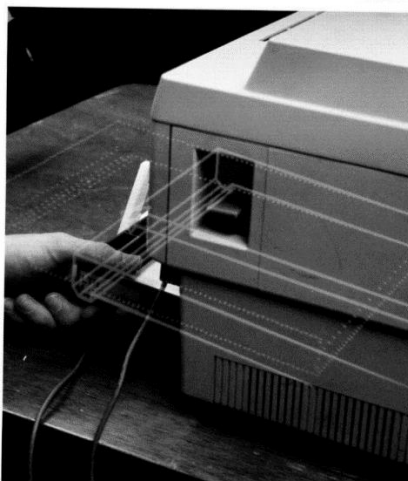


Figura 3 - Instruções do KARMA, através do visor.

Fonte: Feiner et al, 1993

Seguindo essa prática, diversas aplicações foram surgindo na formação profissional, sendo usado com fins instrucionais na Medicina, treinamento de pilotos e outras áreas.

Com os avanços nas diferentes interfaces, surge a biblioteca ARToolkit (<<https://artoolkit.org/>>). Esta por

sua vez, apesar de possibilitar uma ampla gama de aplicações, populariza os sistemas de visão por vídeo baseado em um monitor, apresentado na Figura 4:

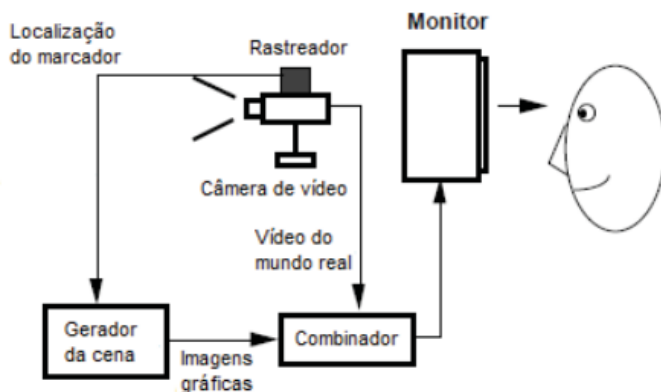


Figura 4 - Esquema de sistema de visão por vídeo baseado em monitor

Fonte: Viegas et al., 2012

Apesar da limitação do sistema, prejudicando a visualização 3D já que o monitor apresenta a tela em 2D, o equipamento é consideravelmente mais barato que as outras opções, necessitando apenas de uma câmera, um computador, um marcador e o monitor. Muitos trabalhos buscam conectar o ensino de Física com esse sistema de realidade aumentada. Destacamos os trabalhos de Sousa (2015) e Viegas et al. (2012).

Viegas et al. apresentam um software construído através do *SudaAR framework*, desenvolvido em C++ e baseado no *ARToolkit*, que apresenta em computação gráfica 4 simulações animadas como mostra a Figura 5:

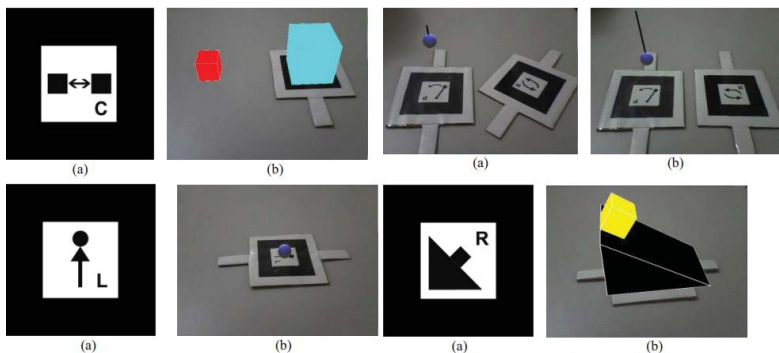


Figura 5 - Simulações apresentadas em Viegas et al. (2012)

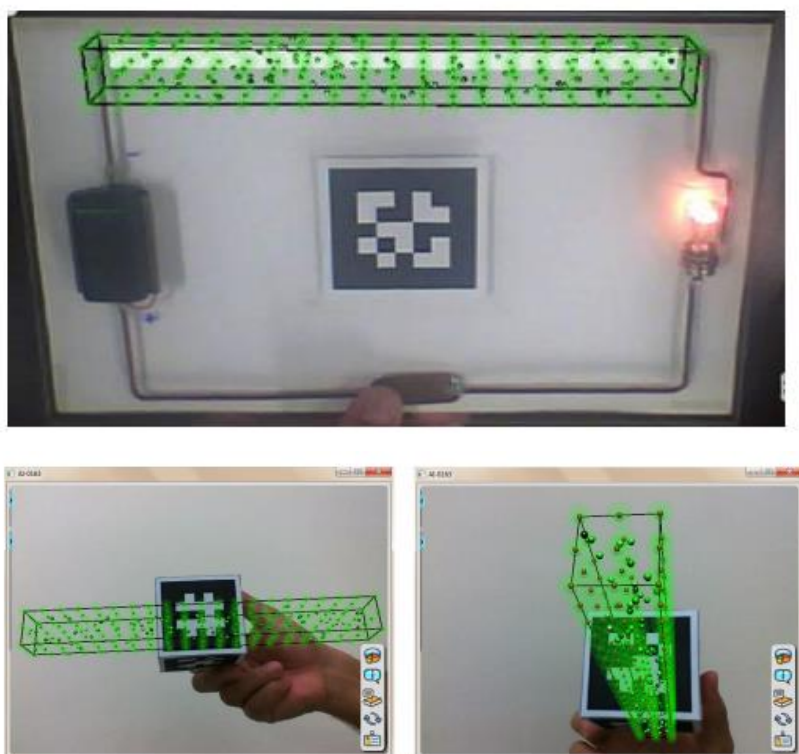
Fonte: Viegas et al. (2012) modificado.

Os 4 experimentos são representados por marcadores diferentes. A inclinação e a posição dos marcadores em relação à câmera possibilitam controlar as variáveis como: a inclinação da rampa, a massa da esfera, a massa do cubo que não recebem a velocidade inicial e o comprimento do fio do pêndulo. Outros marcadores são utilizados no auxílio do experimento como o “parar”, o “iniciar” e o “reiniciar”. Na tela também são apresentados dados diferentes para cada um dos experimentos como a velocidade, a altura, a energia, a aceleração entre outros.

As simulações em realidade aumentada de Viegas possibilitam ao usuário uma forma interativa e prática de fazer experimentação, podendo modificar variáveis do experimento facilmente, assim como coletar dados sobre eles. Contudo, ressaltamos que ela não substitui o experimento real, mas sim, apresenta outra possibilidade de estudar os modelos em questão.

O trabalho de Sousa (2015) apresenta um software construído, através do Flartoolkit, semelhante ao ARToolkit, porém baseado em Actionsript 3 - AES3 ao invés de C++. Esse software busca simular, em realidade aumentada, o modelo de Drude para a corrente elétrica,

software este construído pelo Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada - CEPA. A simulação buscou desconstruir a visão de que a corrente elétrica é um fluido, escoando através dos fios. Ela apresenta o segmento de um fio na escala de elétrons, em que estes se mantêm em movimento aleatório devido à temperatura do material, até que um campo elétrico exerça sobre eles uma força, fazendo com que adquiram uma velocidade média em direção oposta a esse campo. A simulação busca representar os choques que aconteceram entre elétrons e entre os elétrons e os núcleos dos átomos do condutor. A Figura 6 apresenta a seguinte simulação:



Fonte: SOUSA, 2015

Figura 6 - Modelo de Drude em realidade aumentada

Diferentes marcadores são responsáveis por observar o fenômeno simulado em diferentes pontos de vista. Por último, no software é possível que o aluno controle diversas variáveis como velocidade da animação, escala da animação, intensidade do campo elétrico entre outros como mostra a Figura 7:

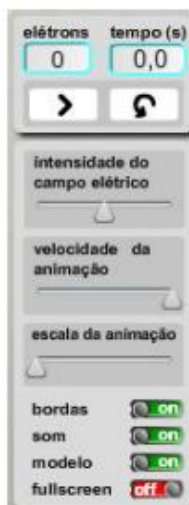


Figura 7 - Controle de variáveis no simulador do modelo de Drude  
Fonte: SOUSA, 2015

A simulação em realidade aumentada de Sousa (2015) possibilita ao estudante interagir com o modelo de diferentes maneiras, controlando sua posição ou suas variáveis, assim como projetando sobre um circuito real. Diferente das simulações da mecânica clássica em escala macro de Viegas (2012), a simulação em questão não pode ser visualmente observada em um experimento real, pois se trata de uma representação gráfica construída para melhor compreensão do fenômeno.

Os dois softwares apresentados, de Sousa e de Viegas, representam a simulação em realidade aumentada com

propostas distintas: na primeira procura-se simular um fenômeno de escala atômica na busca de facilitar a visualização e a compreensão do usuário; enquanto na segunda as simulações de fenômenos macros da mecânica clássica são apresentadas não como uma alternativa, mas como uma possibilidade, a mais, de fazer o experimento.

As aplicações no ensino de Física não se limitam as apresentadas aqui, existem aplicações no estudo das forças de atrito (DUARTE et al., 2005), estudo de lançamento de projeteis<sup>10</sup>, de campos elétricos e magnéticos (DONZELLI; TOMAZELLO, 2006) e na proposta de livros marcadores em temas mais variados (CAMARGO et al., 2010).

Importante notar que essas aplicações para o ensino de Física, citadas nesta sessão, são fortemente pautadas na interação com objetos virtuais em 3D, através de câmeras e ecrãs. Contudo, existe uma gama de outras possíveis aplicações e sistemas da realidade aumentada que podem ser discutidos no âmbito do ensino de Física.

Em síntese apresentamos nessa sessão:

- As aplicações da realidade aumentada de Cardell e Feiner no campo da formação;
- O ARToolkit e o sistema de visão por vídeo baseado em monitor;
- As simulações de fenômenos físicos de Sousa e Viegas et al.
- Outros trabalhos sobre simulações relacionadas ao ensino de Física.

## CONCLUSÕES

Ao longo do capítulo, buscamos aproximar o interlocutor com as interfaces avançadas, conhecidas como a realidade virtual e a realidade aumentada. A partir disso, traçamos um caminho histórico nas evoluções destas, que

---

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://ckirner.com/apoio/lancaobliquo/>>

possibilitaram alguns dos usos atuais da realidade aumentada no ensino de Física. Nos focando no sistema de visão por vídeo, baseado em monitor, apresentamos duas propostas distintas de fenômenos, tais como: da mecânica clássica e do eletromagnetismo e estrutura da matéria, que podem ser trabalhadas com finalidades diferentes. Por fim, ressaltamos que os trabalhos na área não se restringem apenas a esses dois fenômenos e que as possibilidades da realidade aumentada não se restringe a esse sistema de vídeo-monitor.

Concluimos que os recursos apresentados são reforços poderosos para as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), possibilitando interação e visualização de seus usuários, através de uma interface intuitiva, com modelos explicativos da Física. Contudo, é imprescindível não se limitar o assunto apenas aos quesitos de simulação e interação com computação gráfica 3D.

Propostas que transformam nossa maneira de interagir com o real são candidatas importantíssimas para a realidade educacional, como por exemplo, os aplicativos: câmera *translator* e *word lens*, que objetivam traduzir palavras escritas em tempo real, possibilitando sinônimos e definições de conceitos mais complicados. O Layar e aplicativos semelhantes que podem transformar paisagens ou figuras em marcadores, possibilitando acrescentar objetos virtuais em praticamente qualquer recorte do ambiente real. Os softwares na proposta HUD (*Heads-on Display* ou, em tradução livre, acesso a informações no campo de visão) que acrescentam informações variadas que podem provir de sensores diversos do aparelho ou de outras fontes, os aplicativos baseados em som, possibilitando interação de uma maneira diferenciada; aplicativos baseados em posição por GPS assim como muitas outras opções.



Neste sentido, não devemos subestimar o poder de interação e visualização, proporcionados pela realidade aumentada, mas também não devemos nos limitar a isso.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, Clarissa Avelido Xavier de; et al. Aplicações de Realidade Aumentada para Ensino de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Anais do VII Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, SÃO PAULO-SP, nov. 2010.

COIMBRA, Tereza; CARDOSO, Tereza; MATEUS, Arthur. Realidade Aumentada em Contextos Educativos: Um Mapeamento de Estudos Nacionais e Internacionais. Educação, Formação & Tecnologias, v. 6, n.2, 2013, p.15-28.

DONZELLI, Thiago de Matos; TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro. A Utilização da Realidade Virtual no Ensino de Conceitos de Física. Anais da 4ª Mostra Acadêmica UNIMEP. Piracicaba – SP. out. 2006.

DUARTE, Márcio; et al. O Uso de Realidade Aumentada no Ensino de Física. Anais do II Workshop de Realidade Aumentada. São Carlos – SP, out. 2006

FEINER, Steven; et al. Knowledge-Based Augmented Reality. Communications of the ACM. v. 36, n.7, jul. 1993, p.53-62.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. Petrópolis: Unic. 2007

MILGRAM, Paul; et al. Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies, v. 2351, 1994, p. 282-292.

SOUSA, Marcelo Clayton de Jesus e. O uso da realidade aumentada no Ensino de Física 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015, p.135.

VIEGAS, Marcio Augusto Carvalho; et al. *Ferramenta de Apoio ao ensino de Física utilizando Realidade Aumentada*. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 20, n. 3, 2012, p.60-73.

# **REFLEXÕES E CONCEPÇÕES SOBRE A OFICINA “PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA”**

CRISTIANE DA CUNHA ALVES  
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

## **INTRODUÇÃO**

Sabemos que a interdisciplinaridade não é algo novo nos meios de Educação e as problematizações sobre esse assunto emergiram há alguns anos atrás e estão sendo retomadas devido à mudança do currículo da Educação Básica. Essa organização demonstra que as disciplinas formam a base para que ocorra a interdisciplinaridade, pois necessita de especialidades para desenvolver e obter mais conexões entre áreas do conhecimento.

A interdisciplinaridade começou a ser discutida no Brasil em 1960, principalmente com as pesquisas de Hilton Japiassú (1976). O referido autor caracterizava a interdisciplinaridade como a intensidade da troca, entre os especialistas e pelo grau de interação das disciplinas, em um projeto de pesquisa.

As propostas e os projetos interdisciplinares surgem e desenvolvem-se por meio das disciplinas. A riqueza da interação ocorrerá a partir do grau de desenvolvimento atingido (SANTOMÉ, 1998). No entanto, ao analisarmos o que os estudiosos relatam sobre esse assunto, percebemos que o mesmo apresenta uma diversificada conceituação e definição, decorrente de ser um tema polissêmico.

A interdisciplinaridade pode ser vista como um conceito atitudinal, o qual os sujeitos envolvidos devem se permitir ter uma “atitude de ousadia e busca frente ao

conhecimento” (FAZENDA, 2008, p.17). Dessa forma, essa vai além de um processo somente de interação entre disciplinas, mas de envolvimento de pessoas que buscam em suas ações a interdisciplinaridade como finalidade. Segundo Lück (2001):

[...] a interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino e do conhecimento, e que tem por finalidade a formação integral dos alunos. (p. 47)

No entanto, podemos ter a interdisciplinaridade, a partir de outras visões e concepções, assim como em pesquisas de Jantsch & Bianchetti (2011). Os referidos autores discutem a interdisciplinaridade além da filosofia do sujeito, levando em consideração uma concepção a-histórica. Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade deve ser entendida como um assunto que transcende a ação do sujeito sobre o objeto, de modo a tornar o sujeito absoluto na construção do conhecimento e do pensamento.

Nessa perspectiva, compreendemos que a interdisciplinaridade ainda não há um conceito definido, pois cada sujeito apresenta uma percepção diferenciada de acordo com sua vivência. Portanto, a interdisciplinaridade diz respeito a um trabalho de construção que requer por parte dos sujeitos um estudo aprofundado dos fatos e compreensão sobre o conhecimento.

Nesse sentido, esse relato tem por objetivo discutir as atividades desenvolvidas na oficina “Práticas Interdisciplinares em Ciências da Natureza”. Essa foi organizada em atividades que proporcionaram momentos de reflexão e questionamentos sobre o tema que envolvem discussões sobre a prática da interdisciplinaridade na escola.

A aplicação da oficina ocorreu com participantes que fazem parte do curso de Ciências em EAD da FURG polo Santo Antônio da Patrulha.

## **OFICINA “PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA”**

Iremos expor a oficina que realizamos com estudantes do curso de Licenciatura em Ciências, na modalidade a distância da FURG no ano de 2014. Iniciamos a oficina discutindo e problematizando assuntos pertinentes a interdisciplinaridade, assim como promovendo reflexões sobre a execução dessas práticas na escola.

Nossa dinâmica inicial ocorreu através do livro Zoom (BANYAI, 1995), o qual mostra por meio de várias imagens partes constituintes de um todo. Essas imagens que eram exploradas uma a uma foram mostrando aos sujeitos envolvidos na oficina a diferença de analisarmos as partes sem termos a visão do todo. Nessa compreensão, a finalidade da dinâmica era de ir além da visão reducionista e holística que apresentamos em muitos momentos para definir projetos e práticas dentro da sala de aula. Se agirmos a partir do pensamento complexo incorporamos no nosso agir que

[...] o todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo (MORIN, 2011, p. 35).

Diante do exposto, para continuarmos nossa reflexão inicial sobre o conceito de interdisciplinaridade solicitamos que os participantes expressassem suas percepções e conceitos sobre a interdisciplinaridade através de

representações. Dessa forma, cada participante desenhou algo que significasse o conceito de interdisciplinaridade. Após exporem e discutirem os desenhos emergentes, continuamos a problematização sobre a temática, através do questionamento: “O que é Interdisciplinaridade?”.

Começamos com o questionamento citado anteriormente, por se tratar de um assunto que traz polêmica, outro também de suma importância é “Como colocar em prática a Interdisciplinaridade”?

Para Ivani Catarina Arantes Fazenda (2012):

“O eco das discussões sobre interdisciplinaridade chega ao Brasil ao final da década de 1960 com sérias distorções, próprias daquelas que se aventuram ao novo sem reflexão, ao modismo sem medir as conseqüências do mesmo.” (p. 23)

Como podemos notar a interdisciplinaridade surge no contexto brasileiro na década de sessenta, como um modismo. Ao refletirmos esse contexto, podemos diz que houve alguma modificação em relação ao que se pensa quando se faz práticas interdisciplinares?

Existe ainda a dicotomia entre teoria e prática?

Nesse momento, propomos uma reflexão, a partir de pequenos vídeos <sup>11</sup> que podemos relacionar com a Interdisciplinaridade?

---

<sup>11</sup> Link para acesso aos vídeos: <<http://youtu.be/h9n5xIjnYKk>>



**PARA SE ENTENDER O TERMO INTERDISCIPLINARIDADE, DEVE-SE  
PARTIR DA NOÇÃO DE DISCIPLINA.**

A organização disciplinar foi instituída no século XIX, notadamente com a formação das universidades modernas; desenvolveu-se, depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica; isto significa que as **disciplinas têm uma história: nascimento, institucionalização, evolução, esgotamento, etc**; essa história está inscrita na/da Universidade, que, por sua vez, está inscrita na história da sociedade.”

MORIN (2002, p. 105)

“A interdisciplinaridade **não dilui as disciplinas**, ao contrário, mantém sua **individualidade**. Mas **integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores** que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.”

BRASIL (1999, p. 89)

Podemos perceber ao tratar da Interdisciplinaridade que para se ter práticas interdisciplinares **não se trata de eliminar as disciplinas**, trata-se de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, torná-la **necessária a atualização quando se refere às práticas do processo de ensino e aprendizagem**.

- Para Japiassú (1976, p.74): “A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”.
- Para Janstch e Bianchetti (2011), a visão da interdisciplinaridade ocorre através de um único sujeito e pela fragmentação, ou seja, através da parceria e diálogo entre várias disciplinas.

### **QUAIS AS DIFERENÇAS?**

- **Interdisciplinaridade:** Grupo de disciplinas conexas e definidas no nível hierárquico, o que introduz a noção de finalidade;

- **Multidisciplinaridade:** Gama de disciplinas proposta simultaneamente, mas sem fazer aparecer às relações que podem existir entre elas;
- **Pluridisciplinaridade:** Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer às relações existentes entre elas; e
- **Transdisciplinaridade:** Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado.

## HISTÓRICO DA INTERDISCIPLINARIDADE

- **1970:** procura-se uma definição de interdisciplinaridade;
- **1980:** tentava-se explicitar um método para a interdisciplinaridade; e
- **1990:** construção de uma teoria da interdisciplinaridade.

## INTERDISCIPLINARIDADE NO BRASIL

- **Em 1970:** chega ao Brasil no final da década de 1960, distorcida e como um modismo;
- **Em 1980:** Perfil do professor interdisciplinar → Gosto especial por conhecer e pesquisar possui um grau de comprometimento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimentos de ensino.
- Dicotomia: Luta e Resistência/Solidão e Desejo de encontro; e



- **Em 1990:** Ápice da contradição para estudos e pesquisas sobre interdisciplinaridade.
- Proliferação das práticas intuitivas → Criaram-se slogans, apelidos, hipóteses de trabalho. Surgem da moda, sem lei, sem regras.

Para finalizar a oficina, elencamos alguns questionamentos e discussões que temos atualmente com a reestruturação curricular no Ensino Médio.

### **REPORTAGEM DO MINISTRO MERCADANTE SOBRE A MUDANÇA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO (FOLHA DE SÃO PAULO – 2012)**

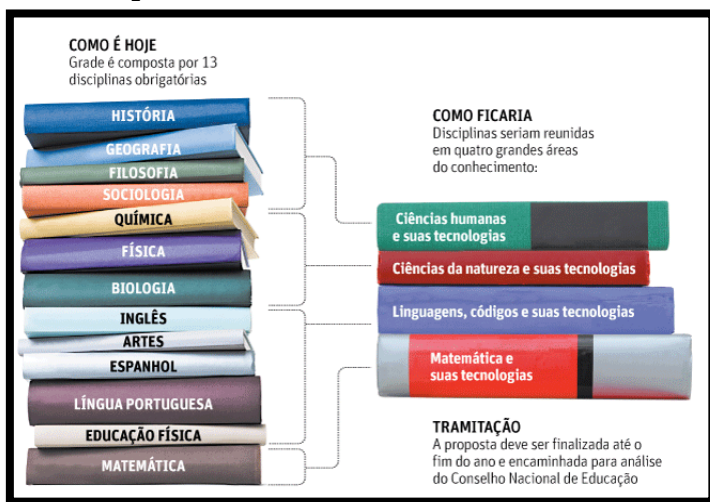
Em entrevista a Folha de São Paulo, o ministro da Educação Aloizio Mercadante descreveu a nova proposta de reformulação do ensino médio. A proposta será um novo currículo do ensino médio em que as atuais 13 disciplinas sejam distribuídas em apenas quatro áreas (ciências humanas, ciências da natureza, linguagem e matemática). Com isso, os alunos terão aulas mais específicas de biologia, física e química, que integrem esses conteúdos. A proposta deve ser fechada, ainda, neste ano e encaminhada para discussão no Conselho Nacional de Educação. Se aprovada, irá se tornar diretriz para todo o país, independente se é escola pública ou particular.

Para o ministro da Educação, Aloizio Mercadante, os alunos passarão a receber os conteúdos de forma mais integrada, o que facilita a compreensão do que é ensinado. "O aluno não vai ter mais a dispersão de disciplinas", afirmou Mercadante. Outra vantagem, diz, é que os professores poderão se fixar em uma escola, um docente de física, em vez de ensinar a disciplina em três colégios, por exemplo, fará parte do grupo de ciências da natureza em uma

única escola. Ainda não está definida, porém, como será a distribuição dos docentes nas áreas.

A mudança curricular é uma resposta da pasta à baixa qualidade do ensino médio, especialmente o da rede pública, que concentra 88% das matrículas do país. Dados do ministério mostram que, em geral, os alunos das escolas públicas estão mais de três anos defasados em relação aos das particulares.

Uma mudança mais imediata deverá ocorrer no material didático, na compra que deve começar neste ano, a pasta procurará também livros que trabalhem as quatro áreas do conhecimento. Organização semelhante foi sugerida em 2009, quando o governo anunciou que mandaria verbas a escolas que alterassem seus currículos. O projeto, porém, era de caráter experimental.



Portal do MEC – Resolução nº2 de 30 de janeiro de 2012<sup>12</sup>

<sup>12</sup><[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17417&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17417&Itemid=866)>

Para finalizar a oficina, após a discussão fizemos a dinâmica de “abrir a bala”, essa dinâmica consistiu em entregar balas aos participantes da oficina de forma que esses não as tocassem. Após distribuirmos para todos, solicitamos que abrissem suas balas, no entanto não podiam tocar com as mãos. Diversas foram às maneiras que os sujeitos apresentaram para conseguir abrir suas balas, a mensagem final que gostaríamos de deixar para os participantes é que em muitos casos é mais fácil e prazeroso solicitarmos a ajuda de outras pessoas, assim como no caso da dinâmica bala. Nessa compreensão, ser interdisciplinar é um movimento que deverá partir do sujeito e um processo que de alguma forma haverá e promoverá a interação.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a realização da oficina ressaltamos que essa oportunizou aos participantes um espaço para que os mesmos refletissem sobre o conceito de interdisciplinaridade. Desse modo, a partir das atividades desenvolvidas e a dinâmica aplicada, possibilitamos aos sujeitos ter uma noção ampla do conceito. Além disso, mostramos as diferentes abordagens para explorar a interdisciplinaridade e perceber o quanto é importante as disciplinas na constituição da prática interdisciplinar, levando em consideração as mudanças que ocorreram no currículo do Ensino Médio.

Outro ponto que explicitamos, emerge com a questão do movimento que os sujeitos deverão desenvolver a fim de possibilitar o fazer interdisciplinar. Esse ocorrerá somente se houver uma mudança de atitude do querer pensar e ser interdisciplinar. Registramos que a oficina suscitou nos participantes um repensar desse conceito, assim como a

vontade do querer envolver-se na escola e com colegas em busca da prática interdisciplinar.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. *Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio*, Vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. 18ª ed. São Paulo: Papyrus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.

JANTSCH, A.P.; BIANCHETTI, L. (orgs.). *Interdisciplinaridade: Além da Filosofia do Sujeito*. Petrópolis: Vozes, 2011.

JAPIASSÚ H. *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago; 1976.

LUCK, H. *Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos Teórico-Metodológicos*. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2 ed. rev. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

MORIN, E. *A Articulação dos saberes*. In: MORIN, Edgar, ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis (orgs). *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002.

# **REFLETINDO SOBRE TEORIA E PRÁTICA NA DISCIPLINA DE ATIVIDADES DE ENSINO DE FÍSICA III: PESQUISA-FORMAÇÃO EM UMA COMUNIDADE DE INDAGAÇÃO**

MATEUS DE ALMEIDA MOTA  
PEDRO BACKES DE OLIVEIRA  
WILLIAN RUBIRA DA SILVA

O relato apresenta experiências vividas ao longo da disciplina de Atividades de Ensino de Física III, essa escrita surge da proposta da pesquisa-formação, em que se visualiza a disciplina obrigatória, para a formação inicial do docente, assim como a carga horária de 40 horas, interligado a prática de estágio curricular do curso que está associado a disciplina, como campo empírico que implica os pesquisadores na sua constituição e análise. Esse campo encontra-se registrado em anotações pessoais dos pesquisadores e em diferentes registros desenvolvidos nas interfaces do grupo fechado, na rede social Facebook.

Ressaltamos no relato distintos eventos externos, tais como: mudanças nas diretrizes nacionais, a greve dos professores e estudantes da rede pública estadual e o surgimento de parceiros que inicialmente não haviam sido previstos e que estão fora dos limites de planejamento formado pela comunidade. Esses eventos marcam de forma singular a disciplina, tornando ela única e especial, a sua maneira, para seus membros.

Possuímos como intenção, nesta escrita, apresentar uma metodologia de pesquisa dentro das disciplinas obrigatórias do curso de Física – Licenciatura, assim como

compartilhar essas experiências únicas, constituídas em coletivo na sala de aula da universidade e da escola pública.

A disciplina de atividades de ensino de Física III, ofertada durante o primeiro semestre de 2016, apresenta um esforço por parte da organização do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG de se ajustar aos parâmetros definidos na Resolução nº2 de 1º de Julho de 2015 (BRASIL, 2015). A resolução em questão define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Nesse aspecto, esse ajuste das diretrizes acontece ao incluir 40 horas de estágio supervisionado à disciplina, definindo este último a partir do CNE/PC nº28/2001 (BRASIL, 2002), como uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário.

A disciplina em questão, tradicionalmente, é vista como um espaço de prática como componente curricular, ou seja, uma prática que produz algo no âmbito do ensino como apoio ao processo formativo, visando abordar múltiplos modos de ser, da atividade acadêmico-científica (BRASIL, 2002). Assim, ela busca aproximar os conteúdos de eletromagnetismo, abordados na disciplina de Física III, com práticas didático-pedagógicas relacionadas ao ensino de Física. Citamos como exemplo a análise e a produção de materiais instrucionais, as relações das teorias de aprendizagem e das visões contemporâneas de ciência com a prática pedagógica, o papel da experimentação e da história das ciências entre outras (HECKLER, 2016). Para tanto, a disciplina objetivou desenvolver uma visão crítica sobre as diversas áreas de conhecimento, relacionadas com o ensino de Física, bem como mostrar a importância da apropriação

acadêmica e profissional em torno das temáticas a serem desenvolvidas no contexto da sala de aula.

Para isso, destacamos como ponto importante para a ontogênese dessa disciplina o fato de ela ter sido escolhida pelo professor Willian Rubira, orientando de mestrado do professor Valmir Heckler, do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como espaço para realizar o Estágio Docência, obrigatório no âmbito do programa de Pós-Graduação. Dessa maneira, a disciplina contou com dois professores da Universidade, dos estudantes da licenciatura - assumidos como colegas professores - e dos professores da rede pública, colaborando de forma horizontal na proposição, execução e avaliação da mesma.

### **A PESQUISA-FORMAÇÃO NO ENSINO DO ELETROMAGNETISMO**

Assumimos a pesquisa-formação central na proposição da disciplina, em uma aproximação inicial, podemos situar a mesma “[...] como epistemologia de pesquisa e da prática” (HECKLER, 2014, p. 124). Nesse sentido, compreendemos epistemologia, como a reflexão ou estudo em torno das Ciências, assim como do conhecimento humano como um todo; a pesquisa-formação busca significar como a pesquisa e a prática são construtoras de novos conhecimentos, promovendo a transformação social dos sujeitos envolvidos. Para isso, ela assume que o pesquisador não pode se desvincular do seu campo empírico, em que toda prática é perpassada por uma teoria e ambos dentro de um processo investigativo se transformam conjuntamente. Assim, assumimos de antemão essa disciplina, como objeto de pesquisa que viria a ser construído no coletivo de professores em formação. Dessa maneira,

objeto de estudo e pesquisadores estão imbricados com a metodologia de construção e análise do campo empírico.

O campo empírico em questão foi constituído de maneira colaborativa, pelos membros da comunidade de indagação *on line*, constituída em grupo fechado do Facebook, assumido como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina (MATOS; FERREIRA, 2014). Neste, podemos encontrar diversos dispositivos de pesquisa que nos auxiliam a estruturar esse relato, assim possibilitam a construção de análises mais profundas sobre os mesmos. Dentre os dispositivos de pesquisa constituídos no coletivo e disponíveis no AVA, temos:

- Chat da disciplina;
- Plano de atividades da disciplina com a ementa;
- Trabalhos científicos sugeridos pelos membros;
- Notícias relacionadas ao tema;
- Imagens, figuras e vídeos com fins didáticos;
- Proposições de atividades;
- Disponibilização dos materiais construídos individualmente e no coletivo; e
- Escritas finais das disciplinas acompanhadas de contribuições.

Junto com a centralidade na pesquisa-formação, os dois professores buscaram constituir junto com os professores em formação uma comunidade de indagação *online*, caracterizada por Heckler (2014) como uma comunidade de indagação dialógica (WELLS, 2001), apoiadas em recursos e interfaces dos dispositivos como computadores, *notebook*, *tablet*, *smartphones* via/na internet. Essa comunidade teve como objetivo compreender os aspectos teórico-práticos do ensino do eletromagnetismo na educação básica. Compreendemos que o enfoque central da



proposta estava na forma de envolvimento de cada participante na comunidade, pois cada sujeito envolvido ativamente na construção coletiva de um objeto aperfeiçoável assume "[...] uma postura frente às experiências e ideias, uma predisposição de se interessar pelas coisas e tentar **levantar perguntas**, na busca de entender ao colaborar com os outros, na tentativa de encontrar as respostas" (WELLS, 2001, p. 136, grifo nosso).

Esta comunidade de indagação *online* conta com os encontros presenciais, geralmente duas vezes por semana com 2 horas e meia de duração e atividades não presenciais registradas no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) da disciplina. O grupo foi criado com o objetivo de: ampliar as discussões de forma assíncrona e não presencial; possibilitar a construção coletiva de uma biblioteca composta de artigos e outros materiais didáticos; compartilhar e comentar os materiais produzidos individual e coletivamente pelo grupo e divulgar as informações pertinentes à disciplina, entre outros.

Com relação à avaliação da disciplina, discutida no coletivo, foi conversado da necessidade da prática numa carga de 40 horas, relacionadas ao estágio curricular. Para isso, o primeiro mês de encontros foi voltado à discussão de assuntos que atendessem a ementa da disciplina (HECKLER, 2016). Os alunos, então, buscariam escolas públicas em que pudessem realizar suas observações no ambiente escolar, praticando o estágio supervisionado. Como trabalho final, cada aluno ficaria responsável por uma escrita, em forma de relato de experiência, que buscasse descrever e/ou narrar sobre o que lhe havia acontecido ao longo da disciplina, em especial relacionado ao estágio.

## PRIMEIROS MOMENTOS

Nos primeiros encontros da disciplina já deixaram claro que trabalharíamos com uma proposta diferente daquela que é considerada de praxe no ambiente acadêmico. Ao invés de uma proposta de trabalho pronta e fechada em si, tivemos a oportunidade de construí-la ao longo dos encontros. Entretanto, isso começou timidamente, em pequenos aspectos, talvez por não estarmos acostumados a ideia de que em uma comunidade compete a todos a corresponsabilidade de propor/desenvolver as atividades. Poderíamos, por exemplo, escolher qual artigo iríamos trabalhar; qual seria o assunto; porém, apenas o tema estava definido: "Física III: Eletromagnetismo" – e isso era sabido de todos ao se matricularem na cadeira. Por isso, as atividades propostas eram bastante amplas, no sentido de que nos davam a oportunidade de exercer a criatividade, tão limitada durante a maior parte de nossa formação universitária.

Os trabalhos solicitados eram estimulantes no sentido de nos prepararem para a profissão que escolhemos, prevendo possíveis situações e nos ajudando a construir a base para enfrentá-las. No caso, essa base acabou por constituir-se fundamentalmente em: i) a capacidade de buscar sugestões de práticas em periódicos eletrônicos de ensino e em livros didáticos; ii) buscar notícias que relacionem os conteúdos estudados com elementos atuais; iii) usar simuladores para uma visualização de princípios físicos mais abstratos; iv) elaborar mapas conceituais que sintetizem o assunto tratado; v) tentar sempre construir o conhecimento junto com a turma, partindo de suas concepções prévias, ao invés da ideia de trazê-lo pronto e “passá-lo aos alunos” vi) e, um detalhe aparentemente simples, mas que pode fazer toda a diferença, uma postura interessante para se tomar perante uma pergunta que não

saibamos responder, a qual envolve humildade em admitir o desconhecimento da resposta, sem deixar a curiosidade do estudante esvair-se, tentando obter a solução em conjunto. E, não se concretizando essa tentativa inicial, estimulá-lo a pesquisar e se comprometer a fazer o mesmo.

Alguns trabalhos realizados durante o semestre merecem destaque. No primeiro, fomos instigados a imaginar o que estava por vir no contexto de ser professor em uma sala de aula do Ensino Médio - um desafio acadêmico e profissional de ser professor. O objetivo do trabalho estavam em responder questões como: "O que precisa ter em uma aula?", "Como você imagina a escola onde vai atuar?", "O que você pensa sobre os estudantes?". No segundo, fomos desafiados a pesquisar um artigo em periódicos da área de ensino de física, estes apresentados pelos orientadores da disciplina, e construir uma proposta de aula utilizando esses artigos. Sendo assim, o desafio foi planejado em duas etapas: a primeira é de nos ferramentalizar com a habilidade de encontrar informações, referências, respostas e inspirações em repositórios científicos; a segunda é de desenvolver nossa capacidade de elaborar nossa prática didática, baseados em um modelo de nossa preferência já existente na literatura, que utilizaremos para trazer o conteúdo à sala de aula - sempre sendo alertados da possibilidade de construir o conhecimento, a contar das concepções alternativas, o método do aprender "a partir do que já se sabe" (MOREIRA, 2011) e da vasta gama de opções que se abre, com base, nessa visão.

Outro detalhe importante a ser lembrado, que pode tratar-se de um diferencial muito positivo, foi quanto a forma da apresentação dos trabalhos por nós produzidos. Muitas vezes venceu-se a barreira da superficialidade, que pode ser dita existente na licenciatura, de não se trabalhar com "ensaios" mais práticos, somos, no geral, incitados a "apresentar o que faríamos", ao invés de sermos instigados a

“fazer o que faríamos” - nota-se que há uma grande diferença nessas duas abordagens, já que numa o debate dá-se puramente no campo teórico, enquanto que, na outra, podemos testar na prática se sabemos apresentar de forma cativante e sucinta o assunto que achamos interessantes, ou o que temos que trabalhar em cima disso. Em uma linguagem mais metafórica, se as aulas forem como um ensaio de teatro, o resultado final pode ser um espetáculo – ou, pelo menos, fazer nos sentir, dentro de um.

Ainda tivemos a oportunidade de construir novas formas de abordar pontos que podem ser considerados fundamentais a respeito do eletromagnetismo. Além de pensar em como ensinar os “belos” princípios fundamentais de Tesla, Faraday, Ampère, Maxwell, Ohm e Volta, também trabalhamos em como mostrar as correlações destes com elementos do dia-a-dia (FREIRE, 1996). Alguns exemplos destas relações estão, por exemplo, nas explicações que fizemos sobre a ligação entre a blindagem eletrostática (princípio da Gaiola de Faraday) e os para-raios, já que a configuração apresentada pelos cabos do aparato no prédio cria essa blindagem; e, outras ligações importantes foram entre a Lei da Indução de Faraday, a geração de energia elétrica e a matriz energética nacional – fundamental para podermos realizar a tão imprescindível “contextualização do conteúdo”, requerida pelo novo Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014).

Por fim, a preparação em grupo das atividades teórico-práticas foi um fato bem interessante, já que trouxe em forma de debate maneiras de se melhorar a aula, além de se poder trabalhar propostas trazidas pelos colegas, ampliando assim nosso leque de propostas, atividades e materiais didáticos a serem implementadas no contexto de desenvolver a eletricidade e eletromagnetismo em sala de aula.

## INÍCIO DO ESTÁGIO

A disciplina de Atividades de Ensino de Física III trouxe como proposta a ida dos alunos para a sala de aula em uma escola pública, com o objetivo de se trabalhar os temas de eletricidade e eletromagnetismo. A ida à escola poderia ser feita individualmente ou em duplas nesse caso, trabalhou-se em dupla com os alunos Mateus Mota e Pedro Oliveira, em que desenvolveram as atividades com duas turmas do terceiro ano (231 e 232), com média de 30 alunos, no período da manhã, com o professor Vagner Aguzzi na Escola Estadual de Ensino Médio Silva Gama.

Após um primeiro contato com o professor Vagner, fomos até a escola para podermos observar e ver qual tema ele estava trabalhando, compreendendo o perfil das turmas, a estrutura da escola e o método utilizado por ele.

Neste primeiro contato, vimos que ele estava trabalhando o tema de eletrostática, o qual trouxe uma explicação teórica em uma aula e a resolução de exercícios com o livro didático de Física, Volume 2, de Beatriz Alvarenga e Antônio Máximo (LUZ; ÁLVAREZ, 2006); na aula seguinte, pensamos, então, em planejar uma aula com um experimento de eletrostática, em que o enfoque estava em debater o funcionamento da gaiola de Faraday e uma aula com recurso multimídia, sobre o que são os raios.

A estrutura da escola nos surpreendeu positivamente, já que estava disponível para nós o uso do laboratório de ciências, onde poderíamos utilizar os kits de elétrica, que continha uma *protoboard*, lâmpadas de LED, multímetros, pilhas e fios para poder se trabalhar com diferentes circuitos elétricos. Também foi disponibilizado para nós o uso do Datashow, para uma aula com recurso multimídia, ainda havia um laboratório de informática na escola, equipado e em funcionamento, no entanto, optamos por não utilizá-lo.

A recepção tanto do professor, quanto da direção da escola foi muito boa, estando sempre dispostos a ajudar.

Foram feitas três aulas de observação e já conseguimos perceber que as turmas participavam bastante, assim facilitando para que fizéssemos uma aula mais interativa, a qual, construiríamos junto com os alunos. Após uma conversa com o professor Vagner, ficou combinado que trabalharíamos juntos nas turmas, onde utilizaríamos uma aula por semana em cada uma das turmas. Sendo que, por motivo do parcelamento dos salários dos professores, por parte do governo estadual do Rio Grande do Sul, a escola estava funcionando em horário reduzido, em que os horários seriam de meia hora-aula, na qual cada aula contaria com a metade do tempo.

### **PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA**

Ao encerrar o período de observação, foi combinado com o professor da escola, e debatido com os colegas e professores da disciplina de Atividades de Ensino de Física III, que a nossa primeira atividade seria um experimento de eletrostática, no qual se trabalha a eletrização por atrito, princípio da gaiola de Faraday. A ideia do experimento foi extraída do livro da Beatriz Alvarenga e Antônio Máximo (LUZ; ÁLVAREZ, 2006).

Para este experimento foram utilizados os materiais apresentados na Figura 1:



Figura 1 - Materiais utilizados no experimento da Gaiola de Faraday

Fonte: Autores

Na figura um, são representadas duas peneiras, uma de plástico outra de metal, 4 pentes de plástico, papel officio e papel jornal picado. Para a realização do experimento, debaixo de cada peneira era colocado papel picado e, após eletrizar o pente por atrito, o mesmo era aproximado das peneiras. Com isso, esperava-se notar uma diferença na reação dos papéis para cada uma delas.

No início da aula, após apresentar o experimento, pedimos para que os alunos elaborassem previsões e as anotassem suas respostas em uma folha que foi recolhida. A ideia era devolver essa folha para eles e pedir após a realização do experimento, qual seria a sua nova resposta, entretanto, por falta de tempo, não foi possível concluir essa ideia.

A aula teve uma grande participação das turmas, como mostra a Figura 2, onde os alunos se dispuseram a fazer o experimento, e também responderam a nossa pergunta: “Em qual das duas peneiras haveria o movimento do papel?”. A grande maioria respondeu que o movimento se daria na peneira de metal, já que se tratava de um condutor. Após a realização do experimento, eles conseguiram visualizar que acontecia era o contrário, pois os papéis, debaixo do material condutor, não se mexiam. Assim, foi introduzido o conceito de blindagem eletrostática (ou Gaiola de Faraday).



Figura 2- Alunos interagindo com o experimento

Fonte: Autores

Para a segunda aula, utilizamos o recurso multimídia para apresentar recortes de um vídeo<sup>13</sup> que trazia a formação do raio. A partir dessas imagens, interagimos com a turma

---

<sup>13</sup> Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=heh21z2zwks>



perguntando: “O que é o raio e por que ele acontece?”, “Qual a função de um para-raios?. Trouxemos o tópico de rigidez dielétrica e falamos sobre o poder das pontas, a turma, por sua vez, participou bastante da aula e uma das respostas de que “O raio é um plasma.” nos surpreendeu. E segundo os alunos, o professor já trouxera tal tópico para a sala de aula há dois anos. Outra surpresa foi a resposta de uma aluna que falou de “nuvens se eletrizando por atrito ao se chocarem” e, para reforçar o argumento, desenhou um esboço do seu modelo para o fenômeno.

Infelizmente, as atividades realizadas na escola terminaram precocemente, devido à greve dos professores, motivada principalmente pelo constante parcelamento dos salários e dos estudantes, cujo os motivos principais eram os projetos de lei nº 103\2015 (RIO GRANDE DO SUL, 2015) e nº 44/2016 (RIO GRANDE DO SUL, 2016) que tramitavam na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, no sentido de iniciar uma privatização do ensino, apesar de não haver um consenso entre todos os professores e o sindicato. Essa greve que surgiu foi diferente das demais em um aspecto chave, na qual, as escolas foram ocupadas pelos estudantes, em apoio aos professores e também por suas próprias causas. Acreditamos ser importante envolver se nesse momento novo, em que passa a educação pública no estado e seria alienação da academia, ficar de fora.

## **O REPENSAR DA DISCIPLINA**

Devido a essa paralisação, não foi possível aplicar todas as atividades planejadas por nós, o qual, prevíamos pelo menos mais uma aula experimental, em que utilizaríamos os equipamentos disponibilizados pela escola. Assim, a disciplina, como um todo, precisou ser repensada no intuito de cumprir o contato necessário com a sala de

aula. Muitas opções foram levantadas, dentre elas vídeo-aulas, um blog, atividades nas escolas ocupadas entre outras, a comunidade, então, optou pelas atividades na escola.

Assim, assumimos ajudar nesse movimento, o colega Pedro, representando o grupo, que foi ao encontro dos estudantes da escola Silva Gama em busca de entender suas pautas e necessidades, de modo que pudéssemos pensar em como poderíamos contribuir. Ao observarmos que o grupo de estudantes estava envolvido em se preparar para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), acertamos de produzir uma oficina em forma de roda de debate, que teria sido inspirada em questões do ENEM de anos anteriores, focada na experimentação, nas dúvidas e nas contribuições da turma de presentes, nos separamos em grupos e cada qual confeccionou seu momento.

No entanto, por empasses sofridos pelo movimento na cobrança de seus direitos, perante as autoridades estaduais em prédios públicos da capital, a oficina presencial acabou não acontecendo e tivemos que optar pelo plano B do grupo, pois não foi imposta pelo professor, nem obtida por votação, mas, sim, individualmente, em que cada aluno decidiu qual maneira gostaria de realizar a última atividade. Assim, decidimos por adaptar a roda de conversa de foco presencial-interativa para uma vídeo-aula, porém não possuíamos experiência na proposta de aula desse tipo. Nesse sentido, sentimos uma certa dificuldade em fazer essa adaptação, já que nessa proposta, não temos a possibilidade de construir a aula, a partir da interação em tempo real.

Todavia, construímos um trabalho coletivo que possibilitou a nossa interação com professores em formação inicial de outras áreas do conhecimento que participaram da elaboração do vídeo - *interdisciplinaridade* sendo ofertada pela estrutura de uma Casa do Estudante Universitário. Também tivemos a oportunidade de nos aprofundar em conceitos chave ao ensino contemporâneo e atualizado da Física,

como energia limpa, renovável e sustentabilidade (que somados ao conceito de obsolescência programada que surgiu em algumas de nossas aulas, oferecem um bom “leque de cartas” para os encontros com os jovens), debatemos sobre seu custo, e a motivação para utilizá-las e trouxemos também um tópico sobre indução eletromagnética que é a base para o funcionamento das usinas hidroelétricas, termoelétricas, nucleares e eólicas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno. *Resolução n. 2, de 1º de julho de 2015*. Diário Oficial da União, Brasília, 2 jul. de 2015. Seção 1, p. 8-12.

BRASIL. Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno. *Parecer CNE/CP 28/2001 8 de maio de 2001*. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de jan. de 2002. Seção 1, p. 31. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>> Acesso em: 28.ago.2016

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/ SASE). *Planejando a Próxima Década Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. 2014*. Disponível em: <[http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)> Acesso em: ago.2016.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HECKLER, Valmir. EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EAD: indagação online com os professores em AVA. 2014. p. 242. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande. 2014.

HECKLER, Valmir. Plano de Ensino: Disciplina de Atividades de Ensino De Física III. 2016. Disponível em: <[https://lookaside.fbsh.com/file/Plano\\_Atividades\\_Ensino\\_F%C3%ADsicaII.pdf?token=AWz1vb1VbTWADMqEdAca5zLAWSkQ6w53sL1GUcxUFUFAJsl-](https://lookaside.fbsh.com/file/Plano_Atividades_Ensino_F%C3%ADsicaII.pdf?token=AWz1vb1VbTWADMqEdAca5zLAWSkQ6w53sL1GUcxUFUFAJsl-)

7iRcZDxaNdTOXbAjQt27GjTB2UEpRrbzQNMqkKA447UXkDQM\_Z9Nyf  
DttYocdo6bSsc55LqnXqxQTwtYgWItAugo7bcEzmg\_CShKM9r9u> Acesso  
em: 28.ago.2016

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVAREZ, Beatriz Alvarenga. Física volume 2: Ensino médio. São Paulo: Scipione, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel In: Teorias da aprendizagem. Porto Alegre: E.P.U. 2011. p. 159-174.

MATOS, Elizete Lúcia Moreira; FERREIRA, Jacques de Lima. A utilização da rede social Facebook no processo de ensino e aprendizagem na universidade. In:PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea. Facebook e Educação: publicar, curtir, compartilhar. Paraíba: eduepb, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Poder Executivo. Projeto de Lei nº 103 /2015. Programa Estadual “Escola Melhor: Sociedade Melhor. Disponível em: <[http://proweb.procergs.com.br/temp/PL\\_103\\_2015\\_15082016231100\\_int.pdf?15/08/2016%2023:11:01](http://proweb.procergs.com.br/temp/PL_103_2015_15082016231100_int.pdf?15/08/2016%2023:11:01)>. Acesso em: 15. ago.16. Texto Original.

RIO GRANDE DO SUL. Poder Executivo. Projeto de Lei nº 44 /2016. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais. Disponível em: <[http://proweb.procergs.com.br/temp/PL\\_44\\_2016\\_15082016225854\\_int.pdf?15/08/2016%2022:58:55](http://proweb.procergs.com.br/temp/PL_44_2016_15082016225854_int.pdf?15/08/2016%2022:58:55)>. Acesso em: 15 ago.2016. Texto Original.

WELLS, Gordon. Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación. Buenos Aires: Paidós, 2001

# **EXPECTATIVAS E CONTRIBUIÇÕES DA FEIRA DE CIÊNCIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA VISÃO DOS PROFESSORES**

PRISCILA COELHO GAUTERIO  
LUCAS DOS SANTOS GUIDOTTI  
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO

## **INTRODUÇÃO**

O ensino e a aprendizagem nas escolas de Educação Básica ocorrem em vários dos espaços que a escola promove. Um destes, considerado não formal, incentiva a socialização e a divulgação científica, são as “Feiras de Ciências”. As Feiras de Ciências podem ser consideradas como eventos, os quais os alunos de escolas de Educação Básica apresentam trabalhos juntamente com seus professores, para a comunidade escolar e o público em geral, submetendo seus projetos a olhares críticos e construtivos de avaliadores. De acordo com Brasil (2006, p.4) essas foram:

[...] bastante populares durante a década de 1990, as Feiras de Ciências estudantis têm uma tradição de mais de cinco décadas, acontecendo no Brasil e a América Latina desde a década de 1960 como uma oportunidade para os estudantes apresentarem suas produções científicas escolares.

As Feiras de Ciências apresentaram por muito tempo o caráter de serem voltadas, principalmente, para as disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza, ou seja, Ciências, Biologia, Física e Química. No entanto, com o

decorrer dos anos a visão se ampliou, de forma que as feiras foram reconhecidas como espaço de promoção de investigação científica, a qual perpassa pelas diversas áreas do conhecimento.

Feiras de Ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição dos trabalhos. (MANCUSO, 2006 apud BRASIL, 2006, p. 20).

Os trabalhos científicos apresentados nas Feiras de Ciências referem-se ao processo de produção do próprio conhecimento científico (SEVERINO, 1941). Com essa ideia notamos que alguns aspectos são atribuídos a alunos e professores participantes, como a ampliação do conhecimento sobre uma determinada área, o exercício da capacidade comunicativa, expondo-se a apresentação de seus trabalhos e o interesse por outros temas, estimulando, assim a interdisciplinaridade.

Nessa perspectiva, a realização de projetos que incentivem a promoção da Feira de Ciências nas escolas é importante, e, até mesmo para o envolvimento e a articulação entre as escolas de Educação Básica e Universidades. Os projetos de extensão são projetos que agregam um conjunto de ações metodológicas, culturais e científicas entre a universidade e outros meios sociais. Esse pode ter um cunho social, quando apresentam soluções para a inclusão social, desenvolvendo melhorias nas condições de vida e cultura, artística e esportiva, pois aprovam a promoção da cultura, das artes, assim com a integração num

caráter esportivo (HARTMANN e ZIMMERMANN, 2009).

No desenvolvimento do projeto da Feira de Ciências, realizamos o curso de extensão para professores, a fim de problematizarmos assuntos que muitas vezes não são discutidos na elaboração das Feiras de Ciências nas escolas. Ressaltamos que as atividades, inicialmente, eram voltadas para as questões de interdisciplinaridade e alfabetização científica, buscando principalmente trabalhos investigativos e de caráter científicos. Nessa perspectiva, a intenção era de aumentar o nível de aprendizado dos estudantes, deixando um pouco de lado os trabalhos “clássicos”, ou seja, aqueles que com um simples manual são construídos e assim não contribuem com a aprendizagem dos estudantes.

Nesse trabalho, pretendemos a partir de uma das atividades realizadas durante o curso de formação para professores, analisar as suas expectativas dos professores participantes. Para isso, com os registros realizados durante a oficina, utilizamos como metodologia de análise a “Análise Textual Discursiva” para compreender os fenômenos que podem estar envolvidos no planejamento e na execução da Feira de Ciências.

## **METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS**

Dentre uma das atividades do curso para professores tivemos uma oficina que buscou compreender as expectativas dos professores em relação à realização da Feira de Ciências. A atividade consistia na construção de um texto coletivo, o qual cada professor recebeu uma folha com a seguinte frase: “Minha expectativa para a feira de ciências é...”. A partir dessa proposição inicial, todos complementavam a frase, sendo que ao longo da atividade,

houve trocas para que o próximo professor continuasse escrevendo, a contar da última palavra dita anteriormente.

Por meio das escritas dos professores, utilizamos como metodologia de análise a ATD (Análise Textual Discursiva) para compreender como os professores expressam suas expectativas. A ATD tem por finalidade operar com significados construídos, segundo um conjunto de textos, sendo as construções dos sujeitos envolvidos que são assumidos significantes, em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. A emergência e a comunicação desses novos sentidos e significados são os objetivos da análise, sendo que seus resultados alcançados, dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador (MORAES e GALIAZZI, 2007).

O primeiro momento de análise é a “unitarização” que tem por finalidade atingir as unidades de significado ou sentido, a qual se pensa sempre nas partes como constituintes de um todo. Nessa perspectiva, encontramos 4 unidades de sentido, como expressa a Figura 1.



Figura 1: Unidades de sentido



Após esse movimento emerge, em seguida, a unitarização, a categorização onde se organiza, ordena e agrupa as relações das unidades de significado, combinando-as e classificando-as. Assim se reúnem os elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando em sistemas de categorias para constituir novas compreensões. Encontramos, nesse processo de categorização, duas categorias iniciais e posteriormente a análise das mesmas, em que compreendemos podiam ser expressas por uma categoria final.

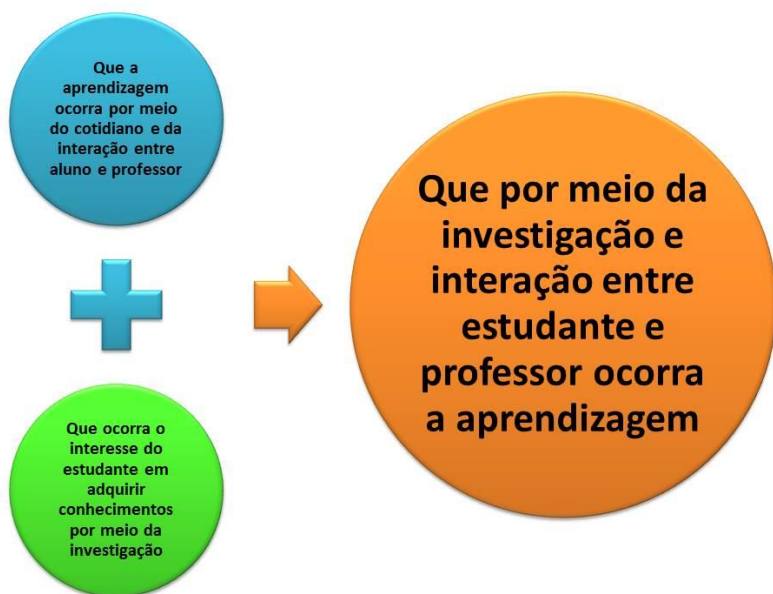


Figura 2: Categorias iniciais e final

Dessa forma, construiremos os “metatextos”, os quais se constituem como o produto final da pesquisa. O resultado deste processo representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova

combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, assim como a visão dos teóricos, do pesquisador e dos sujeitos de pesquisa.

### **RESULTADOS: MINHA EXPECTATIVA PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS É QUE OCORRA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO E DA INTERAÇÃO ENTRE ESTUDANTE E PROFESSOR OCORRA A APRENDIZAGEM**

A teoria sócio-interacionista de Vygotsky (MOREIRA, 1999) ressalta que o processo de ensino e aprendizagem se desenvolve em ambientes formais e não-formais, pois é através da interação com o meio que o indivíduo aprende. Ao entendermos como este processo ocorre, elencamos subsídios e suportes para uma aprendizagem significativa.

No acontecimento da Feira de Ciências, temos um espaço não formal, onde ocorrem interações entre professores, estudantes, comunidade e que se tornam potencializadores de aprendizados dos conceitos envolvidos nas atividades. O professor ressalta que com a interação esse processo possibilita o “[...] comungar de ações educativas, compartilharem com os outros colegas, escolas, conhecimentos vivenciados”. Nesse sentido, analisando essa teoria, percebemos a relação com as interações e com características semelhantes da Feira de Ciências, ao gerar a oportunidade dos estudantes explorarem, levantarem hipóteses e construir conceitos.

Trabalhamos com o ensino de Ciências, partindo do princípio que é através da exploração de algo novo, ou seja, um tema não trabalhado que possibilite ao estudante construir conceitos, fazendo uso intensivo do meio em que vive, descobrindo em detalhes aquilo que já conhece superficialmente, criticando e tornando-se investigador. De acordo com o Professor D, a Feira de Ciências tem por finalidade “[...] desenvolver conhecimentos e aprendizagem.

Isso ocorrerá com a busca, a curiosidade, a investigação para compreender um novo saber”.

Além disso, Vygostky (MOREIRA, 1999) salienta que os conceitos espontâneos e científicos se desenvolvem do nível de maior complexidade, para o menor. Com essa constatação, relacionamos com as Feiras de Ciências, visto que são introduzidos os aprendizados dos conceitos científicos e servem como complemento do ensino formal. Segundo o professor E:

[...] Ao pensarmos sobre a feira de ciências é importante que tenhamos como concepção que a feira é um evento em que há produção de conhecimento e por isso possibilita trabalhos diferentes e criativos. Desta forma, o sujeito pesquisador é estimulado a pensar, modificar, construir e reconstruir conceitos que fazem parte do dia-a-dia local e de suas relações de pertencimento com esse contexto e com o mundo. (Professor E)

A investigação sobre um determinado assunto no meio acadêmico possibilita que o estudante desenvolva a liberdade de tomar decisões, resolvendo problemas e desenvolvendo o conhecimento sobre a área de Ciências (BRASIL, 2011). Nesse sentido, a participação em Feiras de Ciências é uma oportunidade para os indivíduos trabalhem o aspecto investigativo, assim contribuindo em sua própria aprendizagem.

No desenvolvimento de trabalhos com caráter investigativo, normalmente a forma de condução ocorre por meio de situações problemas, em que o professor desempenha o papel de orientador das atividades que foram propostas. Assim, emerge possibilidades de discussões e interações entre os estudantes, oportunizando a experiência na construção de novos conhecimentos. Nesta perspectiva o professor F argumenta que “[...] pesquisar é investigação de

alguma situação que gere comunicação, na qual se busca uma resposta que responda a esta inquietação”.

As Feiras de Ciências que exploram os trabalhos investigativos contribuem para o desenvolvimento não somente científico, mas também tecnológico, pois estudantes e professores buscam no conhecimento e a construção de posicionamentos para tomadas de decisões em assuntos que dizem respeito às questões globais (PARENTE, 2012). Assim, registramos que as expectativas elencadas pelos professores permeiam as questões que perpassam a investigação e a interação. Ao analisarmos as falas, entendemos que o espaço não formal da Feira de Ciências pode ser produtor de novos conhecimentos, no entanto deverá ser um momento em que professores e estudantes trabalhem em conjunto e com objetivos pré-estabelecidos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a realização das atividades e oficinas do curso de formação para professores e através das escritas realizadas, percebemos que o resgate das Feiras de Ciências nas escolas, estimulado pela universidade se tornou essencial para o processo de repensar suas práticas metodológicas. A inserção de novas metodologias na escola, com caráter investigativo, possibilitam a interação entre sujeitos envolvidos e que o estudante também se torne um dos atores principais do processo de ensino e aprendizagem.

Ao realizar a análise das escritas dos professores sobre suas perspectivas compreendemos que possibilitar ao professor momentos em que esse possam refletir sobre espaços diferenciados e suas práticas no ensino e aprendizagem são importantes. Além disso, o espaço da Feira de Ciências dentro da sala de aula e seu planejamento contribuem para o professor abrir um espaço para os

estudantes pensarem, questionarem e dialogarem sobre os conceitos, unir as diversas opiniões dos mesmos e assim podendo ampliar seus conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. PREFEITURA MUNICIPAL DE IPATINGA. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. CENTRO DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA-CENFOP. 2011. Programa de formação continuada. Tema: Tendências atuais para o ensino de ciências. Disponível em: <<https://cenfopciencias.files.wordpress.com/2011/07/apostila-ensino-por-investigac3a7c3a3o.pdf>>. Acesso em: 10.ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb*. Brasília, DF, 2006.

HARTMANN, A.M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Florianópolis, Atas do ENPEC, 2009.

MOREIRA, M.A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

PARENTE, A. G. L. Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores. *Tese de Doutorado*. Educação para Ciência/Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, 2012.

SEVERINO, A. *Metodologia do Trabalho Científico*. 21º ed. São Paulo: Editora Cortez, 1941.

# POSSIBILIDADES E ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FEIRA DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO ESCOLAR

CHARLES DOS SANTOS GUIDOTTI  
DANIELE SIMÕES BORGES

No cotidiano escolar a tarefa de planejar uma Feira de Ciências na escola é um trabalho instigante, pois requer gestão e trabalho cooperativo entre o corpo docente. Não basta apenas que um determinado grupo, muitas vezes, os professores de ciências queiram organizar a feira. A organização e a produção de uma feira no contexto escolar requerem dedicação dos professores, da equipe gestora da escola e dos estudantes, que são os atores e autores responsáveis pelos produtos a serem construídos. Numa perspectiva histórica, as Feiras de Ciências nos contextos escolares são uma realidade no Brasil desde os anos 60, porém passaram a ter destaque e popularidade na escola enquanto uma prática na década de 90 (MEC, 2006). Desde, então, as feiras são compreendidas como uma oportunidade para professores, de formação continuada, e para os estudantes compartilharem com a comunidade escolar suas produções e investigações científicas.

Neste relato<sup>14</sup>, apresentaremos algumas possibilidades e estratégias para o desenvolvimento de uma Feira de Ciências no contexto escolar, numa perspectiva colaborativa de construção do conhecimento (BEHRENS, 2012). Este tema foi escolhido, pois entendemos que a Feira de Ciências é um

---

<sup>14</sup> Nesse relato apresentaremos num formato sintético o passo a passo de uma oficina ministrada para docentes da Educação Básica em Junho de 2015.

evento, no qual, os estudantes apresentam e expõem as produções científicas escolares. Tais produções exigiram jornadas de estudo e pesquisa, de diálogo e troca de informações com os professores. A Feira de Ciências não é uma atividade pontual, é antes de tudo um processo de construção e reconstrução de conhecimentos em parceria. Por isso, é preciso a participação dos professores como orientadores deste trabalho, lançando o planejamento desse evento. A culminância da feira, ou seja, a produção de algum artefato é antes um processo de interpretação, troca e sistematização de informações. Desse modo, é preciso uma equipe, um grupo de sujeitos que se responsabilizem por essa atividade de mediação da iniciação científica no contexto escolar, orientando o uso de recursos técnicos e metodológicos para os problemas em que os estudantes se empenham em resolver.

Nesta perspectiva, primeiramente, é sabido que uma Feira de Ciências acontecerá se o grupo docente se entregar a essa tarefa, ou seja, defendemos que o projeto da feira seja uma construção da comunidade escolar, promovendo o diálogo, a interação e a partilha entre todos os envolvidos. No entanto, a feira não pode ficar apenas a encargo do corpo docente ou da coordenação pedagógica da escola. Quando falamos em Feira de Ciências, estamos também falando de diálogo e construção coletiva. Dizer isso não significa que não avaliamos ser importante a criação de um grupo de estudos ou até mesmo um grupo gestor para feira. Esta é uma das estratégias que defendemos porque entendemos que a Feira de Ciências não deve ser uma atividade pontual, desvinculada do currículo e das ações da escola. O que propomos é que este acontecimento seja pensado como um projeto da escola, que ultrapasse os limites e os tempos das disciplinas da área das ciências da natureza e ganhe espaço e vida em todos os componentes curriculares. Entretanto, é sabido que é impossível conseguir reunir na rotina escolar,

por exemplo, todos os professores de uma escola. Mas, é possível criar grupos de ação e de encontro que se responsabilizem em socializar e dialogar com os outros colegas e é este caminho que pretendemos seguir.

De acordo com Shuvartz (1995) as Feiras de Ciências devem ser pensadas como espaço de Educação Científica, que mobilize o grupo de trabalho escolar possibilitando a comunicação e a interação com as diferentes áreas do conhecimento. Além disso, a Feira de Ciências auxilia a escola a pensar e compreender a educação científica na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, uma vez que, observamos, atualmente, um grande descompasso entre o que a escola apresenta aos alunos e o mundo deles. No caso do ensino de Ciências, isso se torna evidente, pois ao mesmo tempo em que os alunos convivem com acontecimentos sociais significativos, estreitamente relacionados com as Ciências e a Tecnologia e seus produtos, recebem na escola um ensino de Ciências que se mostra distante dos debates atuais (RICARDO, 2010). Tal problemática, associada às formas de ensinar se caracterizaram por uma prática pedagógica conservadora, repetitiva e acrítica, pois acaba desmotivando os estudantes. Pensando nesses aspectos, entendemos que a Feira de Ciências na escola é uma grande oportunidade de inserir professores e estudantes em um contexto constantemente atualizado e comprometido com o desenvolvimento e compartilhamento de bens coletivos e individuais no campo do saber.

Os estudos de Mancuso (2000) já apontam que a realização das Feiras de Ciências no contexto escolar, oportuniza melhoramentos no trabalho em ciências, possibilitando mudanças nas práticas e nos discursos dos estudantes e dos professores. O referido autor destaca alguns benefícios na realização da Feira de Ciências, são eles: a possibilidade de aprendizagem coletiva, o desenvolvimento



de habilidades, a promoção da cidadania, a compreensão da evolução da cultura científica às mudanças de hábitos e atitudes, o desenvolvimento da capacidade de crítica, o maior envolvimento e interesse nas atividades escolares e o desenvolvimento da criatividade, dentre outros. Estas mudanças promovem o crescimento pessoal dos professores e estudantes, bem como, a ampliação dos conhecimentos, pois ambos mobilizam-se para investigar temas e objetos que, geralmente, não são aprofundados ou debatidos em sala de aula. Isso acontece, pois durante a realização de uma Feira, estudantes e professores têm a oportunidade de analisar, discutir, observar e avaliar trabalhos realizados pelos colegas, o que, decisivamente, provoca comparação com o próprio trabalho, como também curiosidades acerca da produção. Apostamos que neste cenário de partilha, estudantes e professores, podem vislumbrar aspectos não percebidos antes da exposição ao público, tal percepção permite que os trabalhos sejam aperfeiçoados, que as inovações sejam percebidas e destacadas. A partilha de uma feira conduz a novas possibilidades de investigação, regenerando o projeto da feira e alimentando o interesse dos alunos, gerando, dessa maneira, uma maior motivação para os estudos e para construção de conhecimento científico.

Desse modo, depois de salientados os aspectos positivos da realização de uma feira de ciências, começamos a pensar na organização da feira no contexto escolar, para isso, elaboramos dois momentos, que compreendemos ser essenciais para mobilizar o grupo pela feira de ciências na escola.

## COMPARTILHANDO SABERES COM OS DOCENTES: POR ONDE COMEÇAR?

Inicialmente, sugerimos duas perguntas primordiais para compreensão das pretensões e expectativas dos docentes pela feira:

- ✓ Qual é a sua expectativa para a Feira de Ciências em sua escola? e
- ✓ Já pensou em como planejar a feira da sua escola? Para que e como estou pensando nisso?

Consideramos que esses dois questionamentos são perguntas motivadoras de pensamentos e ideias para o grupo de professores. Poderá ser lançada pela direção e coordenação aos professores e posteriormente por intermédio dos docentes aos estudantes. Alertamos da necessidade dos estudantes compreenderem o que é uma Feira de Ciências e que, para sua execução, é preciso organização e parceria deles para/com seus professores.

A partir desse movimento inicial, podemos perceber dois pontos de vista, o primeiro relacionado com o que os professores e gestores pensam sobre a Feira de Ciências, outro arrolado ao que os estudantes estão pensando e compreendendo sobre a feira. Esse primeiro movimento é importante porque depois de diagnosticados os diferentes olhares acerca da feira na escola, estes pontos de vista poderão servir de base para o planejamento do próximo passo, ou seja, para a idealização e a realização da Feira de Ciências. Salientamos como é importante o movimento de ouvir todos os agentes da escola, desde os estudantes aos

**Proposta:** As perguntas podem ser lançadas numa reunião pedagógica com os docentes, na organização de uma formação de um sábado letivo ou até mesmo na proposição de uma reunião ou encontro próprio para discussão

docentes e direção. Uma feira não é composta apenas por professores, mas, primordialmente pela comunidade escolar.

## OPÇÃO DE ATIVIDADE DARÁ REALIZAÇÃO DA ESCOLA: QUADRO DE EXPECTATIVAS OU METAS

Acreditamos que outro passo importante é a construção de um *checklist* apontando as expectativas para realização do projeto para Feira de Ciências. O registro dessas informações deverá ser exposto na escola para que todos tenham acesso as ideias e as proposições desejadas. No ambiente escolar, essa atividade poderá ser organizada pela gestão ou pela coordenação pedagógica. O que de fato queremos destacar é que esse momento de apontar as expectativas necessitará da presença do outro, para auxiliar a consolidar, de fato, o significado que o projeto da Feira de Ciências representará para a comunidade escolar.

**Proposta:** pensamos na elaboração de cartazes com o olhar dos docentes e direção. Depois nas salas de aulas a produção deverá ser realizada juntamente com os alunos. Abrangendo as expectativas da comunidade escolar. Estes painéis ficarão expostos nas salas de aula ou corredores de fácil acesso a todos. Assim, toda comunidade poderá compreender e se envolver no processo de organização e produção da feira.

## COMO ORGANIZAR O PROJETO DA FEIRA NA ESCOLA: PASSOS A SEGUIR

Pensando na produção do projeto que deverá conduzir a comunidade escolar para que se tenha um bom desenvolvimento da Feira de Ciências, organizamos a Figura 1. Nesta, apresentamos três movimentos: a) plano das ideias, no qual, reuniões e discussões permeiam os docentes e estudantes em suas salas de aula. É neste momento em que a produção de metas para realização da feira deve ser prioridade; b) o entrelaçamento das expectativas dos professores e dos estudantes é o segundo movimento. A Feira de Ciências não deve ser para o outro apenas, mas pensada para si e o outro; c) todas os movimentos anteriores geram a produção de um projeto que deverá servir como guia orientador das atividades que irão ser realizadas até a execução da feira.

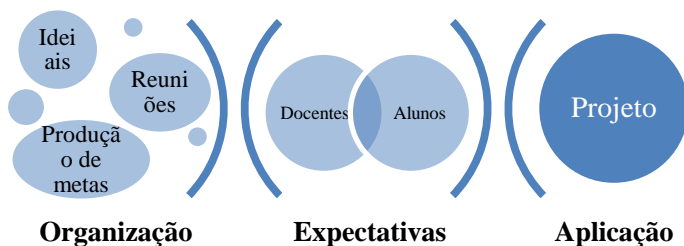


Figura 1: organização da feira: como chegar ao Projeto

## **A FEIRA DE CIÊNCIAS QUE PENSAMOS**

Quando falamos em Feira de Ciências, tão logo pensamos no dia da exposição de trabalhos feitos pelos estudantes. No entanto, esse evento começa muito antes da apresentação de trabalhos. Entendemos, a Feira de Ciências como uma oportunidade de professores e estudantes participarem de um processo de aprendizagem em conjunto de forma criativa, dinâmica e encorajadora, que tem como princípio o diálogo e a construção de “novos conhecimentos”, tendo como encerramento a apresentação desses novos saberes para a comunidade escolar.

Pensando no processo de organização das feiras no contexto escolar, elaboramos oito etapas de um possível planejamento da Feira de Ciências, tais como:

### **ETAPA 1)**

#### **✓ BUSCA DE PARCEIROS PARA O PLANEJAMENTO DA FEIRA NA ESCOLA:**

A Feira de Ciências não deve ser organizada por um único professor, mas sim, por um conjunto de professores buscando envolver uma comissão com representação da direção e dos estudantes.

### **ETAPA 2)**

#### **✓ DEFINIR CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES NA ESCOLA:**

É preciso ilustrar um calendário de atividades, com metas e datas. Tal representação facilita a tomada de decisões.

### **ETAPA 3)**

#### **✓ APRESENTAR A PROPOSTA DA FEIRA PARA OS ALUNOS:**

- Quais são os objetivos do projeto?
- Qual é o cronograma que o aluno deverá cumprir?
- Quais são as regras da feira?
- Quais são os registros que os alunos devem fazer?
- Apresentar o contrato didático aos estudantes.

#### ETAPA 4)

##### ✓ ORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS DE ALUNOS:

É de fundamental importância os estudantes já decidirem, desde o primeiro momento se o projeto será desenvolvido individualmente ou em grupo. Assim como, saberem qual será o tempo destinado para o desenvolvimento do projeto. Nesse momento os estudantes já deverão saber quais as suas possibilidades de estudo: Será ofertado um atendimento especial para a Feira de Ciências extra classe?; Todas as disciplinas estão envolvidas?; e Quais os professores e os estudantes deverão procurar quando estiverem com dúvidas?

**Sugestão:** Oportunizar aos estudantes que organizem livremente seu grupo de trabalho dentro da escola, inclusive mediante a incorporação de colegas que estudam em diferentes anos.

#### ETAPA 5)

##### ✓ DEFININDO AS PRODUÇÕES

Nesta etapa o professor deve **desafiar** os seus estudantes, que já estão organizados em grupos de trabalho, a **identificar problemas** que gostariam de resolver, fatos e situações que desejam entender melhor (o que queremos saber).

**Sugestão:** Deixe que seus alunos identifiquem situações de dúvidas que estimulem a curiosidade, o pensamento reflexivo e que provoque a ação de busca de uma solução. A pedagogia de projetos deve permitir que o aluno aprenda fazendo e reconhecendo a própria autoria, naquilo que produz, por meio de questões de investigação que lhe impulsionam a contextualizar conceitos já conhecidos e descobrir outros que emergem durante o desenvolvimento do projeto (PRADO, 2003).

De acordo com Mancuso (2000), os trabalhos expostos na Feira de Ciências podem ser divididos em informativos de investigação e de montagem. Nesta etapa é muito importante que o docente explique que tipo de trabalho eles poderão escolher e desenvolver.

**Atenção:** Nem todos os estudantes estarão dispostos ou terão facilidades em identificar um problema. Nessa situação, você professor, liste uma série de problemas a serem resolvidos, para que esses estudantes escolham um dos problemas listados.

## ETAPA 6)

### ✓ FORMULAR HIPÓTESE(S) SOBRE O PROBLEMA DE PESQUISA.

Nesta fase, o professor com os estudantes deverão registrar os conhecimentos prévios sobre o tema (o que já sabemos) e onde pesquisar sobre o tema, objetivando encontrar respostas aos questionamentos anteriores (como descobrir).

#### **Sugestão:**

- Orientar os alunos a procurar outros profissionais; e
- Buscar em Periódicos Científicos.

## **ETAPA 7)**

### **✓ A CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO:**

A busca do conhecimento conduz os estudantes não somente a pesquisas bibliográficas, como também a experimentações, entrevistas, trabalhos de campo e visitas técnicas específicas. Desse modo, os alunos descobrem novos caminhos para aprender (Wanderley, 1998). Assim, o papel do professor é de fornecer condições para que os alunos entrem em contato com as informações proporcionando momentos em que os educandos possam debater as questões propostas.

## **ETAPA 8)**

### **✓ “PREPARAR A TURMA PARA A EXPOSIÇÃO DO TRABALHO”**

Nos dias da mostra, o conhecimento sistematizado durante a pesquisa deve ser apresentado aos visitantes, por meio da fala e de cartazes, folhetos, maquetes e engenhocas. Este momento é gerador de ansiedade nos estudantes, por isso, incentivamos que as apresentações sobre a investigação sejam parte da rotina deles durante a elaboração da pesquisa.

### **A IMPORTÂNCIA DO REGISTRO EM TODAS AS ETAPAS**

**“Não existe Ciência sem registro”** O professor deve orientar os estudantes a colocar no papel as etapas realizadas. O texto não precisa ser acadêmico. Mas deve ser claro e detalhado.

### **PAPEL DO PROFESSOR NO PROCESSO**

- Provocar o diálogo e o conflito;



- Favorecer a participação;
- Construir coletivamente;
- Possibilitar sucesso;
- Gerar interações;
- Valorizar a experimentação; e
- Ensinar e aprender significando.

Os professores que quiserem se envolver na organização das feiras, terão como principal característica de seu processo de desenvolvimento profissional a aquisição de competências e habilidades que vão desde o nível da logística à capacidade de motivar e envolver os alunos, a comunidade escolar e outros educadores (WANDERLEY, 1998).

Nesse sentido, a produção e a participação nas Feiras de Ciências é, portanto, o resultado de um processo de estudo, pesquisa e produção que teve por objetivo a produção e a socialização dos conhecimentos gerados pelos estudantes, bem como, a promoção da educação científica no contexto escolar. A apresentação das produções científicas para o público visitante contribui para o aumento da autoestima do estudante, uma vez que ele promove a divulgação do seu conhecimento científico e da sua criatividade. Com isso, é preciso ressaltar que as Feiras não sejam uma atividade extemporânea, mas sim, o resultado de um trabalho escolar. A Feira como um projeto da escola, é isso: envolvimento e interesse e, por conseguinte, maior entusiasmo para o estudo por parte dos estudantes. Nesse sentido, acreditamos que as Feiras de Ciências, tornam os ambientes escolares, lugares em que estudantes e professores se comuniquem de forma interativa, tanto entre si como com outros profissionais. Assim, cria-se um ambiente centrado na capacidade de aprender dos alunos, de forma a valorizar a construção de novos conhecimentos.

## REFERÊNCIAS:

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J, M; BEHRENS, M, A; MASSETO, M, T. Novas tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus, 2012. p. 67–132.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías, n. 6, abr. 2000. Disponível em: < <http://contexto-educativo.com.ar/2000/4/nota-7.htm>> Acesso em: 07 mar. 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006.

PRADO, M. Pedagogia de Projetos. Série Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias - Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003. Disponível em <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>.

SHUVARTZ, M. As Feiras Estaduais de Ciências: em busca do pedagógico. 1995. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1995.

WANDERLEY, E. C. Feiras de Ciências enquanto espaço pedagógico para aprendizagens múltiplas. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia) Belo Horizonte: CEFET-MG, 1998.

# **A INTERDISCIPLINARIDADE COMO INTEGRAÇÃO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA E NA HISTORICIDADE DO SUJEITO NO PLANEJAMENTO COLETIVO**

MARCIA LORENA SAURIN MARTINEZ  
RAFAELE RODRIGUES DE ARAÚJO  
FRANCIELE PIRES RUAS

## **1. INTRODUÇÃO**

Devido às mudanças na estruturação curricular da Educação Básica ocorridas desde o ano de 2012, que estabelece como proposta um ensino desenvolvido, a partir de áreas do conhecimento científico, permitindo a cooperação entre as disciplinas (BRASIL, 2012), potencializa-se as discussões a respeito da interdisciplinaridade, como estratégia metodológica, que compreende o interesse para uma prática voltada ao conhecimento que o estudante traz consigo, priorizando desenvolver competências que ampliem seus saberes. Com isso, cria-se a cultura da interação com aspectos sociais, históricos e culturais, atrelados aos conteúdos disciplinares, nos quais, os sujeitos possam interagir na construção do conhecimento globalizado.

Nesse sentido, existe a necessidade do professor estar disposto a interagir com outras áreas do conhecimento e estar aberto ao diálogo com outros colegas, manifestando o interesse na troca de ideias e argumentos, visto que a prática interdisciplinar permite a transposição das diferentes áreas do conhecimento científico. Sendo assim, tais atitudes requerem superar inúmeros obstáculos epistemológicos, tais como: a resistência dos educadores às mudanças, a inércia

dos sistemas de ensino, a valorização acentuada das especializações, as práticas pedagógicas que consideram somente a descrição e as análises objetivas dos fatos e a reflexão superficial a respeito das relações entre as ciências humanas e as ciências naturais. Entretanto, o desafio na busca pela interdisciplinaridade está pautado em ações de parceria e predisposição ao trabalho coletivo, reconhecendo e legitimando o espaço do outro. Nesse viés, Fazenda (2008, p. 18) ressalta que “o projeto interdisciplinar surge às vezes de um (aquele que já possuía em si a atitude interdisciplinar) e se contamina para os outros e para o grupo”.

A partir dessa discussão, apresentamos a análise de um planejamento coletivo entre um grupo de professores e de licenciandos da área das Ciências da Natureza e Matemática, na busca de desenvolver estratégias para cooperação de saberes em um trabalho em parceria. Essa ação ocorreu adjunto a um projeto de extensão que tem por finalidade desenvolver atividades para estudantes do Ensino Fundamental. Dessa forma, o objetivo desse estudo é investigar os desafios e as potencialidades no planejamento coletivo, a partir dos relatos desses sujeitos das áreas de Biologia, Física, Química e Matemática, com a metodologia de análise do Discurso do Sujeito Coletivo.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Pensar a interdisciplinaridade requer investigar como ela surge no Brasil e como as discussões acerca do conceito influenciaram para a constituição do pensar e do planejar interdisciplinar. Conseqüentemente, investigaremos a busca de um trabalho integrado que compõe as diferentes percepções dos sujeitos ao planejar contemplando a atual demanda por uma visão globalizada, que acompanha as constantes transformações sociais. Em meados da década de

1970, as discussões relativas à interdisciplinaridade chegaram ao Brasil, influenciando os estudos de Japiassu (1976) e Fazenda (1979) que são considerados os precursores da temática no país. O primeiro destaca-se pelos estudos no campo epistemológico e o segundo no pedagógico, pautado pelo caráter polissêmico. De modo geral, a literatura sobre essa temática nos permite refletir sobre a finalidade da interdisciplinaridade, isto é, busca responder a necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento.

Na década de 70 procurava-se uma definição para a interdisciplinaridade, isto é, focada na sua construção epistemológica, já em 1980, a intenção norteava pela busca da explicação de um método para a interdisciplinaridade e, segundo Fazenda (1995), das explicitações das contradições epistemológicas decorrentes dessa construção. Por conseguinte, em 1990 o intento era para a construção de uma teoria da interdisciplinaridade, ou seja, uma nova epistemologia que caracterizasse sua definição.

Para Japiassu (1976) a realização de uma prática interdisciplinar está ancorada nas suas infinitas maneiras de planejá-la e desenvolve-la. No entanto, a construção da identidade singular do docente é um processo histórico, no qual percebemos a necessidade de integração em cada ato. Sendo assim, nos tornamos interdisciplinares à medida que percebemos a referida necessidade, embora a “interdisciplinaridade só é fecunda no trabalho em equipe, onde se forma uma espécie de sujeito coletivo” (JANTSCH e BIANCHETTI, 2011, p. 26).

Com o repensar de um currículo globalizado, a interdisciplinaridade é caracterizada como uma importante estratégia metodológica que compreende o interesse para uma prática voltada ao conhecimento ao qual o estudante traz consigo, priorizando desenvolver competências que ampliem seus saberes. Com isso, cria-se a cultura da

interação, por meio de aspectos sociais, históricos e culturais, atrelados aos conteúdos disciplinares, a fim de desenvolver outra forma de relação com o conhecimento, na qual os sujeitos possam interagir na construção e no repensar ligados a esses aspectos destacados.

Nesse sentido, existe a necessidade do professor estar disposto a interagir com outras áreas do conhecimento e estar aberto ao diálogo com outros colegas, manifestando o interesse na troca de ideias e argumentos, visto que a prática interdisciplinar permite a transposição das diferentes áreas. Sendo assim, tais atitudes requerem superar inúmeros obstáculos epistemológicos, tais como: a resistência dos educadores às mudanças, a inércia dos sistemas de ensino, valorização acentuada das especializações, práticas pedagógicas que consideram somente a descrição e análises objetivas dos fatos e reflexão superficial a respeito das relações entre as ciências humanas e as ciências naturais.

Para tanto, atende-se a necessidade da criação de espaços que oportunizem o desenvolvimento de um trabalho coletivo no intuito de repensar as práticas pedagógicas, atreladas as científicas, priorizando a construção de uma identidade coletiva. Nesse processo de formação coletiva, ocorre a construção de relações interpessoais originárias por meio do diálogo, da constante negociação de ideias e concepções individuais, bem como do desenvolvimento de estratégias que potencializaram as práticas interdisciplinares e, portanto, o surgimento de parcerias entre os especialistas que intensificam esses aspectos apontados.

Na construção de um espaço interdisciplinar o conhecimento não é algo estático e acabado, uma vez que exige do sujeito outra forma de se relacionar com o conhecimento global e, ao mesmo tempo, abrangente de fenômenos, considerando as especialidades. Nessa perspectiva, a aposta estará na predisposição de buscar a compreensão da totalidade em que o seu fazer convive com

o fazer do outro, dialogando e buscando transformar os modelos de ensino.

### **3. METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS**

#### **3.1 PROJETO NOVOS TALENTOS**

A proposta do presente estudo foi desenvolvida junto ao subprojeto Novos Talentos do Curso de Física, no qual são realizadas atividades para os estudantes e professores da Educação Básica. O Projeto Novos Talentos<sup>15</sup> foi instaurado na Universidade Federal do Rio Grande - FURG em meados de 2007, visando a inclusão social e o desenvolvimento da cultura científica, através de atividades extracurriculares para alunos e professores das escolas da rede pública de Educação Básica.

Nossas atividades ocorrem por meio de ações no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM. No ano de 2010 foi integrado à equipe um grupo de estudos na área do ensino de Física, sendo que as ações do projeto “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”<sup>16</sup> foram propostas desenvolvidas por docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF, mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e por estudantes do curso de Licenciatura em Física e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Em meio ao surgimento de algumas mudanças no sistema de ensino e de avaliações, tanto a nível estadual no Rio Grande do Sul com o Ensino Médio Politécnico, como a nível nacional com o Exame Nacional do Ensino Médio

---

<sup>15</sup> Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares: Investindo em Novos Talentos da Rede de Educação Pública para Inclusão Social e Desenvolvimento da Cultura Científica

<sup>16</sup>Disponível em < <http://www.novostalentosfisica.furg.br/>>. Acesso em: 19.abr.16.

(ENEM) abriram espaço para a abordagem da interdisciplinaridade. Por isso, ecoa a necessidade de investimentos na formação inicial de professores em áreas especializadas do saber, de modo que futuramente estejam envolvidos com essas propostas de ensino. Embora se tenha ciência de que mudanças a nível curricular nos cursos de licenciatura permaneçam ainda em um patamar distante, acreditamos que uma abordagem interdisciplinar seja um importante passo nesse sentido, uma vez que possibilita uma aproximação entre áreas.

Nesse contexto de inquietações, desenvolveu-se no ano de 2015 um trabalho coletivo, visando oportunizar um espaço de discussões nas diferentes áreas especializadas das Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), vinculado ao Projeto “Novos Talentos da Física”. Uma das atividades realizadas ocorreu por meio de planejamentos em coletivo entre professores e licenciandos, totalizando 8 sujeitos pertencentes as áreas de Biologia, Física, Matemática e Química. Durante o semestre, houveram reuniões para a escolha dos temas baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como para a produção dos materiais desenvolvidos com alunos do 6º ano e que se constituiu posteriormente em um *e-book*. O material intitulado: “Do universo as relações vitais: Viajando pelo mundo integrado. Desenvolvendo estratégias interdisciplinares” está dividido em quatro eixos temáticos<sup>17</sup>, nos quais incluem atividades lúdicas, exercícios e histórias com personagens abordando assuntos e conteúdos conceituais relacionados às áreas do conhecimento envolvidas. Esse espaço oportunizou a busca pelo diálogo, pela interação e pela parceria entre os envolvidos, além de possibilitar que cada sujeito pudesse, por meio de sua

---

<sup>17</sup>Eixo Temático 1: Terra e Universo: Construindo relações; Eixo Temático 2 :Um passeio pelo museu: entendendo a cadeia alimentar; Eixo Temático 3:Ser humano e saúde: um sistema integrado; Eixo Temático 4:Tecnologia e Sociedade: Uma caixinha de surpresas.



especialidade, tecer contribuições para se chegar a um objetivo comum.

Com base na experiência vivenciada no processo de planejamento e desenvolvimento desse trabalho em equipe, realizaremos uma análise por meio do método do Discurso do Sujeito Coletivo, acerca dos relatos dos sujeitos envolvidos nesse processo, a fim de investigar as potencialidades e os desafios do desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar.

### **3.2 DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO**

Para investigarmos as potencialidades e os limites do planejamento interdisciplinar desenvolvido pelo grupo de professores e licenciandos na área das Ciências da Natureza e Matemática, realizamos um questionário para o grupo. Esse tinha o intuito de compreender o que os sujeitos relatariam com relação ao planejamento realizado em conjunto. Portanto, continha as seguintes perguntas:

1. O que você entende por interdisciplinaridade?;
2. Na sua percepção, a interdisciplinaridade se fez presente a partir do que foi vivenciado nas reuniões de planejamento no Projeto Novos Talentos 2015? Justifique e
3. Aponte os pontos principais para a efetivação de uma proposta interdisciplinar, tendo em vista sua vivência no curso ofertado pelo Projeto Novos Talentos em 2015.

Dos oito sujeitos que fizeram parte das reuniões e do planejamento, obtivemos cinco respostas. A partir dessas falas, realizamos a análise a partir da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de Lefevre e Lefevre

(2005a). O DSC é um método de análise qualitativa que tem por finalidade expressar o que um coletivo de sujeitos discorre sobre determinado assunto, a partir das suas individualidades. Para Lefevre e Lefevre (p.16, 2005a) o DSC “é, em suma, uma forma ou um expediente destinado a fazer a coletividade *falar* diretamente”. Nesse sentido, para realizarmos a análise dos dados e chegarmos aos discursos coletivos, seguimos alguns passos que são expressos pelas figuras metodológicas intituladas por Expressões-chave (ECH), Ideias centrais (IC), Ancoragem (AC) e o Discurso do Sujeito Coletivo.

As ECH (expressões-chave) partem das falas dos sujeitos que participam da pesquisa, ou seja, são trechos ou transcrições literais dos depoimentos de cada sujeito. Essa figura metodológica é a essência dos discursos que serão formados posteriormente, pois são “uma prova discurso-empírica da verdade das ideias centrais e das ancoragens e vice-versa” (LEFEVRE e LEFEVRE, p. 17, 2005b). Dessa forma, com nossos depoimentos realizados a partir dos questionamentos, olhamos para as ECH ressaltando os trechos que expressam significados para nossa análise.

Com as ECH (expressões-chave) sinalizadas, buscamos nossas Ideias Centrais (IC), as quais representam a descrição do sentido emergente presentes nos depoimentos que apresentam semelhança ou complementaridade. Em nossos depoimentos, emergiram quatro IC, conforme mostra a Figura 1.

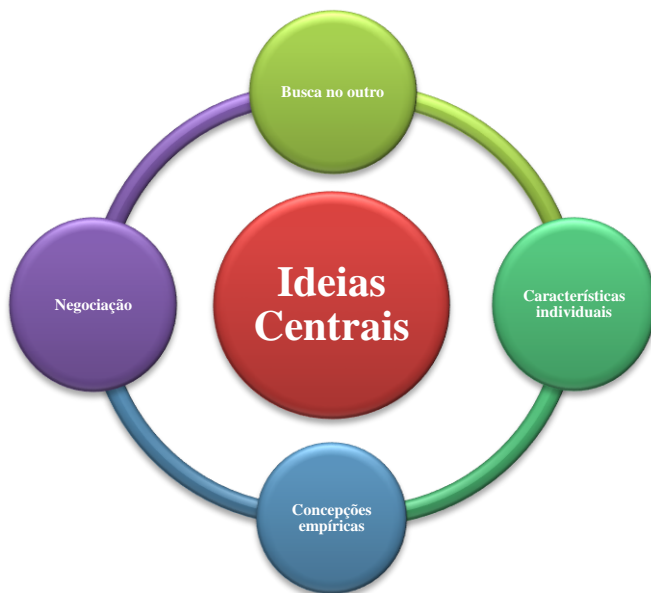


Figura1: Ideias Centrais

A partir das IC (ideias-centrais) identificadas, continuamos nosso processo de análise, observando quais as ideologias e teorias estavam presentes no material, as denominadas Ancoragens (AC). Com a análise realizada das IC, percebemos que duas teorias se fazem presentes nos depoimentos dos sujeitos: a integração na prática pedagógica e a historicidade do sujeito, como expressa a Figura 2.

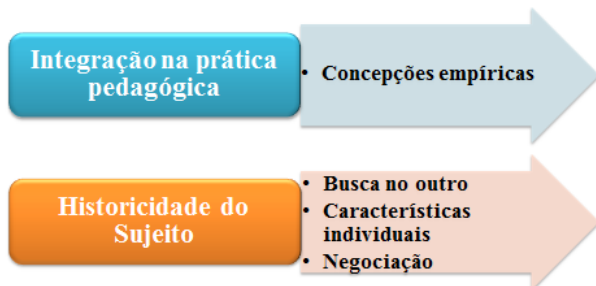


Figura 2: Ancoragens

Nosso último movimento de análise é a estruturação dos discursos, os quais emergem da reunião das ECH (expressões-chave) e das IC (Ideias-centrais) e AC (Ancoragens) de sentido semelhante. Os dois discursos sínteses encontrados são redigidos na primeira pessoa do singular e expressam a coletividade dos sujeitos. Como sintetizam Lefevre e Lefevre (2012, p. 29) “o sentido do pensamento coletivo exige, pois, a presença e a consideração da dimensão sintagmática que, no DSC (Discurso do Sujeito Coletivo), reúne e articula os diferentes conteúdos e argumentos que recheiam ou encorpam uma determinada opinião”. Assim, apresentaremos em nossos resultados os discursos emergentes e a discussão teórica envolvida nos mesmos.

#### 4 RESULTADOS

Com base nas respostas obtidas, através do questionário emergiram duas ancoragens que serão base para a análise dos discursos coletivos: Integração na prática pedagógica e Historicidade do sujeito.

#### **4.1 INTEGRAÇÃO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

No espaço constituído pelo planejamento coletivo com a finalidade de desenvolver atividades para estudantes do Ensino Fundamental emergiu a questão da integração na prática pedagógica, por meio das diferentes vozes dos discursos dos sujeitos envolvidos nesse processo. A partir da análise, compreendemos que as concepções empíricas trazidas pelos sujeitos ao falar sobre o planejamento estão imersas no conceito da integração.

Entretanto, refletimos acerca dessa temática, visto que existe uma diferença entre a integração, as disciplinas ao longo das ações de planejamento e a interdisciplinaridade das mesmas. Aires (2011) ressalta essa diferença de compreensão dos termos afirmando que

[...] a Interdisciplinaridade parece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas científicas, com o ensino superior e a pesquisa, enquanto que a Integração Curricular parece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas escolares, com o ensino médio e fundamental. (p. 225)

Por essa razão, adentramos em uma problematização sobre o entendimento dos conceitos, para muitos sujeitos as concepções podem não estar claras ou expostas de forma com que possamos compreender o que expressam. Esse fato está declarado no Discurso do Sujeito Coletivo intitulado de Integração na prática pedagógica.

### **DSC 1: INTEGRAÇÃO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Entendo que é uma concepção de ensino, é uma maneira de ver a ciência e os conteúdos. Visa integrar as diferentes áreas do conhecimento num mesmo projeto ou prática pedagógica com vistas a um objetivo em comum, evidenciando a preocupação com a intensidade de integrar as disciplinas de maneira a evitar sua justaposição.

Ao analisarmos o DSC 1, destacamos a descrição sobre a interdisciplinaridade como a integração das “diferentes áreas do conhecimento num mesmo projeto ou prática pedagógica com vistas a um objetivo em comum”. Ao analisarmos o conceito de integração, destacamos que visa unir disciplinas no intuito da resolução de problemas (AIRES, 2011). No entanto, para que ocorra essa integração de disciplinas, propondo ações interdisciplinares dentro de um planejamento coletivo, um dos pontos a serem considerados é a mudança da postura do sujeito envolvido. É necessária uma mudança no agir e no pensar, do disciplinar para o interdisciplinar que parte da predisposição de cada docente (FAZENDA, 1995). Do contrário, haverá apenas uma integração, em que acontece parcialmente o confronto de métodos, teorias e justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas, isto é, “o nível interdisciplinar exige uma transformação, ao passo que o nível de integrar exige apenas uma acomodação” (FAZENDA, 1995, p. 51).

Nas ações interdisciplinares, cada especialista compreende sua área de atuação e pode se apropriar também de múltiplas relações conceituais existentes em outras áreas. Tal fato possibilita o desenvolvimento de uma visão integrada da realidade, reconhecendo o espaço do outro para que exista a possibilidade de manifestar as angústias e limitações de cada sujeito frente ao coletivo.

De acordo com a análise realizada, percebemos que os participantes envolvidos nas atividades buscavam a inter-relação de ações ao planejar, no sentido de congregar conhecimentos, visto que, “é preciso não esquecer que o conhecimento e a ação, longe de se excluírem, se conjugam” (JAPIASSU, 1976, p.45). Por meio desse discurso apresentado, percebemos que existe a predisposição dos sujeitos nas ações ao planejar no coletivo, evidenciando a inquietação de relacionar os diferentes saberes. Sendo assim, de acordo com o DSC, os participantes demonstram que a integração caracteriza uma intencionalidade no planejamento. Sendo assim, Fazenda (2013) diz que:

[...] não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam. Não havendo intenção de um projeto, podemos dialogar, inter-relacionar e integrar sem, no entanto, estarmos trabalhando interdisciplinarmente (p.41).

Tal postura nos remete ao fato de que estamos em busca da compreensão do outro e de nós mesmos, no entanto, embora exista a intenção, ela deve ser operada em harmonia com o grupo, pois na interação dos sujeitos, durante o planejamento, surgem características singulares, que se sobressaiam no coletivo. Nesse processo, ao longo das ações ao planejar, existiu a necessidade de uma comunicação universalizada, contemplando a linguagem de cada especialização, caracterizando um novo saber. Isso evidenciou “a preocupação com a intensidade de integrar as disciplinas de maneira a evitar sua justaposição”, havendo ações de cooperação e coordenação orientadas por um eixo temático. Tais ações remetem ao consenso nas decisões, por meio da negociação de pressupostos epistemológicos e metodológicos de cada especialista, a fim de estabelecer relações em comum.

## **4.2 HISTORICIDADE DO SUJEITO**

Ainda neste espaço de produção no coletivo, por meio da análise das concepções empíricas dos envolvidos nas atividades, surge a questão da historicidade do sujeito. Ao demonstrar uma vontade e uma predisposição em trabalhar coletivamente, em meio a um grupo heterogêneo, constituído por outras áreas do saber. Esses sujeitos se colocam abertos ao diálogo ao ouvir as ideias dos demais profissionais que possuem distintas visões em busca de um consenso no coletivo, a fim de não se deixar prevalecer à ideia central de uma única especialidade. Desse modo, emerge o discurso do sujeito coletivo:



## **DSC 2: HISTORICIDADE DO SUJEITO**

Penso que o principal em uma proposta interdisciplinar é a capacidade de comunicação do coletivo, o que facilita a troca de conhecimento entre as pessoas. Os pontos principais que elenco, são: Ter conhecimento não só de uma disciplina específica, ruptura de hierarquias e subdivisões, expor as contribuições relativas a sua especialidade, construir uma afinidade e parceria com todos os membros envolvidos no processo, vontade e disponibilidade de se aprender e estar disposto ao novo. Além disso, evitar a hierarquia disciplinar, isto é, abrir-se ao encontro a outras áreas do conhecimento para construir uma comunicação universalizada, contemplando a linguagem de cada especialização que caracteriza em um novo saber. Estar aberto a ouvir a opinião e sugestão do outro, ou seja, “interdisciplinaridade só é fecunda no trabalho de equipe, onde se forma uma espécie de sujeito coletivo” (JANTSCH e BIANCHETTI, 2011, p. 26). Percebemos a cooperação entre as disciplinas de acordo com o processo histórico singular de cada sujeito. Ao longo do planejamento coletivo, os participantes tendenciavam a uma hierarquia disciplinar, ou seja, cada indivíduo estava enraizado na sua disciplina, evitando conhecer outras áreas. Assim, o trabalho interdisciplinar torna-se tendencioso, pois é algo “forçado”. Um ponto principal que me fez repensar realmente a interdisciplinaridade foi de poder trabalhar e conversar com colegas de outros cursos, não estamos acostumados a desenvolver atividades para além do que sabemos e da nossa área do conhecimento. Isso agregou muito ao meu conhecimento e logo ao conhecimento do grupo, além dos próprios integrantes aprenderem uns com os outros novos conhecimentos e curiosidades. Dessa forma, remete ao consenso nas decisões por meio da negociação de pressupostos epistemológicos e metodológicos de cada especialista a fim de estabelecer relações em comum.

Nesse contexto, a prática depende da historicidade do sujeito, pois implica mostrar-se receptivo ao trabalho

coletivo e em equipe, favorecendo a relação de trocas de conhecimento, sem criar a ideia de que é preciso ser competente ou especialista em outras áreas do saber, que não seja somente a sua. Além da troca de experiências e saberes, o importante é cultivar as relações de confiança, pensando no outro e com o outro, a fim de estar aberto em receber do outro um conhecimento que extrapola a fronteira de sua área de formação.

Essa predisposição configura um aventurar-se com responsabilidade, com comprometimento, o que é decisivo para dar prosseguimento aos demais passos que compõem o caminho da prática interdisciplinar. Nesse aspecto demonstra-se que a interdisciplinaridade não deve ficar apenas no campo da intencionalidade, mas também no da ação. Nesse sentido, o discurso apresentado destaca que: “Penso que o principal em uma proposta interdisciplinar é a capacidade de comunicação do coletivo, o que facilita a troca de conhecimento entre as pessoas”.

Por meio desse relato, percebemos a busca de uma comunicação que aceite a diversidade de concepções epistemológicas e metodológicas manifestadas por cada sujeito, visto que segundo Raynault (2011)

[...] não se trata de chegar a uma linguagem comum, mas sim de aceitar a diversidade: entender o que o outro diz, reconhecer a pertinência de seu questionamento, tentar achar pontes e ressonância entre a abordagem do outro e a sua própria. (p. 99)

Ainda assim, para que o planejamento pautado em ações integradoras possa ser efetivado, Raynault (2011) afirma que a questão da interdisciplinaridade implica a adoção de nova postura intelectual, para isso é necessário evitar a hierarquia de disciplinas e, portanto, de especialistas. Japiassu (1976, p.75) destaca que preparar o território na

busca de um conhecimento unitário implica “na negação e na superação das fronteiras disciplinares”.

Compreendemos a interdisciplinaridade como estratégia de ensino que visa não uma solução a todos os problemas educacionais, mas uma reflexão acerca da realidade que nos rodeiam. A mesma está imbuída na dissolução entre as barreiras existentes, as disciplinas e os indivíduos que estão dispostos a desenvolvê-la. Nesse sentido, o desejo na busca da prática interdisciplinar surge da necessidade entre os pares e não como algo imposto, visto que depende da motivação intrínseca de cada sujeito, no comprometimento de ações em parceria, estando dispostos a superar a fragmentação disciplinar e driblar os critérios institucionais regulamentados pela universidade. Para tanto, acreditamos que tais mudanças estejam ocorrendo, sendo que essas pequenas ações em coletivo potencializam a realização de projetos interdisciplinares, que extrapolam o espaço limitado de uma disciplina ou especialidade em um ambiente institucionalizado.

De acordo com essa discussão, o discurso do sujeito coletivo ressalta uma busca por uma conexão teórica e metodológica entre as especialidades envolvidas nesse processo, que vão ao encontro da constituição de um saber interdisciplinar. Afinal, isso implica em trabalhar a favor de um saber único, integrado, que supere a fronteira existente entre essas especialidades caracterizando a busca constante de um diálogo aberto e reflexivo entre todos os envolvidos no processo de planejamento.

Sendo assim, ao longo desse processo, foi possível notar que não existe um caminho pronto para a prática interdisciplinar, depende apenas da intencionalidade de cada docente, na reciprocidade que conduz a troca de experiências, por meio do diálogo intenso e na consciência de cada docente em evitar que a obrigação se torne uma postura. É executá-la de modo a relacionar conceitos de

maneira natural, evitando a obrigatoriedade na conexão de conceitos que não auxiliam na compreensão de uma determinada temática.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise produzida nesse trabalho, buscamos investigar os desafios e as potencialidades do planejamento coletivo nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática. Percebemos a partir dos discursos coletivos emergentes das falas dos sujeitos um potencial para a ocorrência da interdisciplinaridade em um planejamento coletivo. Registramos essas afirmações através dos discursos que relatam a interdisciplinaridade como integração entre disciplinas e a relação com a historicidade do sujeito.

A interdisciplinaridade como integração das disciplinas pode apresentar uma distorção do conceito, no entanto, destacamos que o importante na busca do planejamento estará em função da intencionalidade, atribuída a prática interdisciplinar. Sabemos que ao analisarmos os conceitos de interdisciplinaridade e integração curricular temos diferenças distintas entre as mesmas. No entanto, frisamos que a postura de atuação do sujeito no planejamento coletivo que tornará ou não interdisciplinar. Assim, retornamos ao fato do sujeito em mudança, que esteja disposto e receptivo ao trabalho em conjunto com pessoas de áreas diversas.

Observamos o vínculo entre os discursos, visto que a mudança do sujeito está de acordo com os princípios e formação que cada um foi constituído ao longo do tempo. A prática interdisciplinar não exige que sejamos competentes em vários campos do saber, mas que cada especialista possa abrir-se a outras especialidades diferentes da sua. Para tanto, torna-se necessário uma busca constante pela

interdisciplinaridade, muito mais do que no seu sentido epistemológico, mas, sobretudo prático, exercitando as limitações, possibilidades, inseguranças e ampliando conhecimentos. Dessa forma, ocorre a superação dos obstáculos e enriquecimento do seu domínio de investigação e afirmando-se no desejo de cooperação.

Com essas problematizações, notamos que é possível fazermos uma prática interdisciplinar com sujeitos de diversas áreas e com formações específicas. Temos ainda muitos desafios a serem transpostos, visto que a interdisciplinaridade ainda se coloca como um conceito em que cada um a define da forma com que a compreende. Porém, explicitamos que o imprescindível na busca de um planejamento coletivo que tenha por finalidade a interdisciplinaridade são as características dos sujeitos que irão fazer parte do mesmo.

## 6. REFERÊNCIAS

AIRES, J. A. Integração Curricular e Interdisciplinaridade: sinônimos? Educação e Realidade, v. 36, n.1, p. 215-230, jan./abr., 2011.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro 2012. 2012a.

KLEIN, Julie Thompson. Interdisplinary: history, theory & pratice. Detroit: Wayne State University Press, 1990.

FAZENDA, I. C. A. Práticas Interdisciplinares na Escola. São Paulo: Ed. Cortez, 2013.

\_\_\_\_\_. O que é interdisciplinaridade. São Paulo: Cortez, V. 01, 2008.

\_\_\_\_\_. A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento. 6ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.

\_\_\_\_\_. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Org.). Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, 2011.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Ed. Imago, 1976.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livro Editora, 2005a.

\_\_\_\_\_. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). Caxias do Sul: EDUCS, 2005b.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de Representação Social: Um enfoque qualiquantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, 2 ed., 2012.

RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI JR., A.; SILVA NETO, A. J. Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação. Barueri, SP: Manole, 2011.

# O SOFTWARE CELESTIA COMO INSTRUMENTO APLICADO AO ENSINO DE ASTRONOMIA

LUIS RICARDO PEREIRA MUCCIARONI

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Astronomia no Brasil ainda não é popular a um patamar condizente com a história da Astronomia, de acordo com Bonomini (2009), a inclusão de temas astronômicos no Ensino Médio se faz necessária devido a pouca atenção prestada a essa área do conhecimento. A Astronomia é proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's e PCN+) para os anos finais do Ensino Fundamental e também para o Ensino Médio, e a não aplicação ou uso desta área da ciência é evidente quando investigamos relatos de professores e alunos da Educação Básica. Entretanto, ao unir relatos de professores e alunos da Educação Básica, verificamos que esse assunto não é abordado pelos docentes. Sendo assim, observamos uma grande oportunidade de explorar didaticamente um simulador astronômico que nos permite compreender e visualizar o funcionamento e as características básicas dos astros que estão presentes no Sistema Solar.

No contexto atual, muitas escolas já disponibilizam há um certo tempo salas bem equipadas com computadores ou *netbooks*. Nesse sentido, um questionamento bastante simples e recorrente voltou à tona: “Como podemos trabalhar o ensino de astronomia utilizando os recursos de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's)?”. Nessa compreensão, uma oficina utilizando o software Celestia foi pensada com o intuito de aproximar e introduzir os alunos

do Ensino Médio sobre os conhecimentos básicos de Astronomia.

A oficina foi elaborada de modo a perpassar os principais corpos celestes do sistema solar, explicitando as informações e os dados astronômicos. Dessa forma, sua divisão ocorreu em etapas de execução, sendo que a atividade deverá, ao final, despertar a curiosidade dos alunos para alguns tópicos, permitindo a mudança conceitual em temas relacionados e, por fim possibilitar que os alunos tenham um tempo para se familiarizar com o software. Ressaltamos, portanto, que a oficina é uma proposta complementar ao conteúdo visto ou não visto pelos discentes em classe. Isto quer dizer que, caso o professor não tenha trabalhado temas astronômicos com seus alunos, a oficina possibilitará uma intervenção e um primeiro contato com o assunto, na escola.

### **A INCLUSÃO DE TEMAS ASTRONÔMICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

A inclusão de temas astronômicos se faz necessária por alguns motivos muito evidentes, a começar da motivação e ao encanto que todos apresentamos quando observamos o céu noturno ou mesmo através de um documentário na TV com imagens exuberantes. Podemos citar também a diversidade e a infinidade de assuntos físicos que podem ser relacionados, extraídos, motivados ou coletados por meio de uma experiência observacional.

A astronomia nos permite estudar conceitos de gravitação, óptica, eletromagnetismo, ciências atmosféricas, dinâmica, movimentos elípticos, entre outros. Como registramos, exemplos não faltam quando queremos utilizar o céu noturno como instrumento de estudo para os assuntos listados até a pouco.



Segundo Langhi (2004), outra motivação é a carência de conhecimento sobre nosso universo em geral, que muitas vezes, não chega até os estudantes de nível básico. Por essa razão, questionamos novamente: “Como pode a astronomia ser uma das mais antigas ciências e ainda sim, tão pouco utilizada no nosso ensino hoje em dia?”.

## O SOFTWARE CELESTIA

O Celestia é um simulador astronômico de programação livre e específica, ou seja, ele não usa uma linguagem como C++ ou Python<sup>18</sup>. Para programar, é necessário que você apenas liste os comandos desejados em ordem cronológica, a analogia mais sensata a ser feita é como o roteiro de um filme em que você é o diretor e dita a ordem das cenas.

O software disponibiliza uma base de dados bastante fiel e em concordância com os melhores dados astronômicos já divulgados, ao clicarmos com o botão esquerdo do *mouse* sobre o astro exibido na tela, uma extensa lista com vários dados sobre o mesmo é apresentada na coluna mais à esquerda. Além do mais, todas essas informações podem ser acionadas ou ocultadas com as opções da interface.

---

<sup>18</sup> C++ e Python são linguagens de programação utilizadas para desenvolver softwares de computador. São muito empregados no meio acadêmico. Em Física, a linguagem Python é muito utilizada para a execução de cálculos quânticos e astrofísicos.

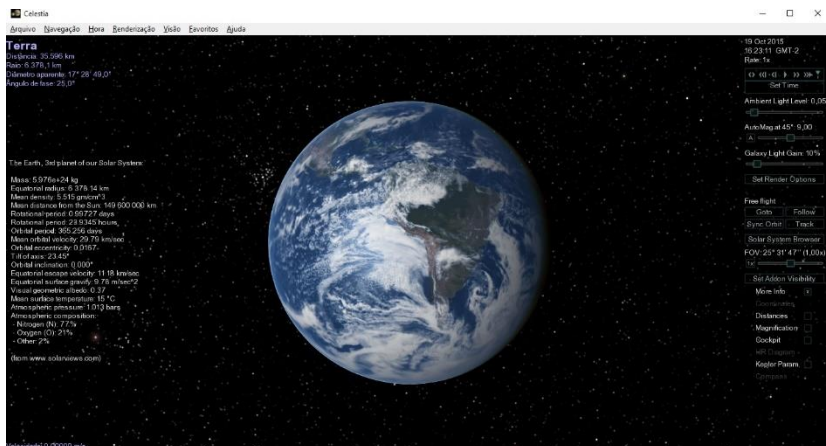


Figura 01: Interface principal do CELESTIA

Na interface principal (Figura 01) que nos traz uma lista de comandos à direita, o objeto selecionado ao centro e a lista de informações à esquerda. Incluindo a barra de ferramentas, na parte superior que é possível selecionar e habilitar/desabilitar várias funções.

## METODOLOGIA

Divulgar e ensinar a ciência nunca foi uma tarefa fácil devido a muitas simplificações e aproximações que devem ser feitas para propiciar um entendimento básico sobre os fenômenos físicos. Langhi e Nardi (2009) afirmam que para a astronomia isto se torna mais complicado, ainda quando não há equipamentos telescópicos disponíveis.

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para

acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais(...).  
(BRASIL, 2002)

Assim, o software é a ferramenta ideal para este tipo de atividade, justamente por permitir ao usuário um contato visual com os astros, mesmo que por uma simulação computacional. Deste modo, é possível que o estudante se sinta atraído visualmente pelas lindas imagens do céu noturno.

A oficina, por fim, é a compilação de várias ideias e conceitos reunidos e trabalhos em poucas horas de atividade. Assim, a mesma é dividida em várias etapas que serão listadas e explicadas a seguir.

### **1ª ETAPA – CONHECENDO O SOFTWARE**

O CELESTIA não é um software popular. Por essa razão, é necessário que os alunos tenham um tempo para que tenham curiosidade para conhecer as funções da interface do software e observar e anotar quais as finalidades de cada comando. É recomendado, entretanto que uma lista com o nome e a descrição dos comandos seja entregue aos estudantes. Assim, eles poderão melhor explorar as funções.

Nessa etapa, o foco é permitir que o estudante aproveite o ambiente visual apresentado na interface de usuário. O professor poderá fazer sugestões de comandos e cenas a serem observadas inicialmente pelos discentes. A principal sugestão é que, além da barra de ferramentas na parte superior da interface, os alunos explorem a barra de comandos que se situa à direita da tela, como mostra a figura a seguir:

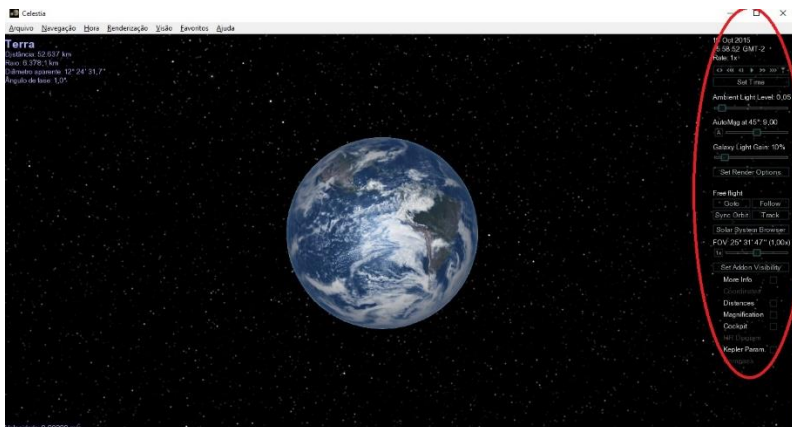


Figura 2: lista de comandos circulada em vermelho.

## 2ª ETAPA – DISCUTINDO O SOFTWARE

Dando sequência as atividades, depois que os alunos conheçam a interface do software, vamos agora conversar um pouco, debater sobre o que lhes chamou mais atenção. Orienta-se ao professor/monitor que está aplicando a oficina que faça perguntas relacionadas às cores, ao movimento, aos planos de órbita e as velocidades de rotação dos planetas e luas, tais como: “O que você achou mais interessante até aqui? ”; “*Você percebeu diferença na velocidade dos corpos?* ”; e “*O que tem a nos dizer sobre as cores dos planetas e luas? Porque será que são assim?* ”. Estes são alguns exemplos de questionamentos e proposições para uma rápida conversa.

Recomendamos, contudo, que os alunos façam anotações sobre suas percepções, indagações e observações.

## 3ª ETAPA – CONHECENDO O SISTEMA SOLAR

Após debater com os alunos é hora de apresentar os tópicos mais interessantes do sistema solar e introduzir a

astronomia da nossa vizinhança cósmica aos discentes. Para isso, é necessário o uso de um roteiro (ver anexo A). Esse roteiro tem a proposta de se assemelhar a um guia de uma viagem turística em que pontos de parada são apresentados aos viajantes. Portanto, nossa viagem começa no Sol – nossa estrela mãe – e termina em Plutão, o último corpo celeste de nossa viagem. Nessa viagem, vamos passar pelo Sol, luas, planetas, asteroides e cometas. Assim, os discentes poderão ter uma visão geral com informações detalhadas sobre cada astro.

Ainda nesta etapa, algumas sugestões podem ser feitas e outros corpos celestes podem ser explorados pelos alunos. Basta que, no campo de busca, seja inserido o nome do astro. Vale ressaltar, portanto, que alguns astros podem apresentar menos informações e características mais próximas do real, justamente por serem corpos celestes menos estudados.

#### **4ª ETAPA – CONCLUINDO A OFICINA**

Encaminhando as atividades para a parte final da oficina, este é o momento de colher os relatos e as considerações dos alunos sobre as experiências. No entanto, é preciso orientar que os relatos sejam escritos a partir das percepções e informações relevantes, geradas no momento do roteiro proposto na 3ª etapa. Deste modo, o professor poderá sugerir questionamentos mais específicos sobre um determinado fenômeno que foi exibido.

Este relato produzido pelos alunos poderá ser feito de três maneiras: em uma produção escrita, em um desenho ou por meio de um vídeo-relato – a escolha cabe ao aluno. Ao fazer o relato o aluno deve falar, desenhar ou escrever sobre:

- 5 Corpos Celestes que você mais achou interessante;

- Descreva um pouco sobre cada um deles. Posição, tamanho, cor, luminosidade, quantos satélites naturais possui (se for planeta), massa, são exemplos de informações que podem ser incluídas nesta descrição e

- Por fim, mas não menos importante, escrever um pouco sobre a oficina de um modo geral. Gostou? Achou interessante? O que aprendeu sobre o nosso sistema solar?

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É importante ressaltar, por fim, que a proposta dessa oficina é de carácter educativo, visando a inserção de pessoas na simulação astronômica computadorizada. Por esse motivo, os alunos mais indicados a essa oficina, do modo em que foi proposta, são do 1º ano do Ensino Médio. Nada impede que outros alunos de outros ciclos letivos possam fazer parte da oficina. Sendo assim, cabe ao professor ajustar o roteiro da oficina de acordo com o nível e o perfil dos discentes.

Esta oficina, como já dito anteriormente, foi proposta para introduzir os alunos na Astronomia. Deste modo, pensamos na perspectiva de que os alunos possam ser motivados e atraídos pelos conhecimentos do céu. Ainda, ao despertar esta curiosidade, acreditamos que um interesse duradouro poderá emergir a partir desta primeira experiência.

Concluimos, contudo, que ao inserir novos estudantes aos conceitos de Astronomia básica, mais restritamente ao sistema solar, oferecemos uma noção mais ampla de localização. Afinal, onde estamos? Onde nosso planeta está? Assim, ampliar a percepção de localização espacial dos estudantes é um dos grandes objetivos deste trabalho. Que ao pesquisar e interagir com a interface, os

discentes possam fazer correlações sobre os corpos celestes do nosso sistema solar.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BONOMINI, I. A. M., Inclusão de Temas Astronômicos numa Abordagem Inovadora do Ensino Informal de Física para Estudantes do Ensino Médio. Revista Latino Americana de Ensino de Astronomia - RELEA, n.8, p.7-17, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p.

Langhi, R., Nardi, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física - v. 31, n. 4, 4402 (2009).

Langhi, R. Ideias de Senso Comum em Astronomia. Observatórios Virtuais. 2004.

## **ANEXO A: ROTEIRO PARA OPERAR O SOFTWARE**

O roteiro sugerido para ser executado na atividade está descrito abaixo:

Na barra lateral direita de funções na interface do software, como exemplifica a figura 2, siga os passos a seguir:

Solar System Browser -> selecione o astro desejado na sequência abaixo listada -> clique com o botão esquerdo do mouse em “Goto” -> clique uma vez sobre o astro -> marque a opção “more info”.

Sequência do roteiro: Sol – Mercúrio – Vênus – Terra – Lua – Marte – Júpiter – Europa e Io (luas de Júpiter) – Saturno – Titan (lua de Saturno) – Urano – Neptuno – Plutão – Cometa Halley. Após clicar em “more info”, será exibido na lateral esquerda da tela uma lista com vários dados e informações sobre o corpo celeste selecionado. A partir deste ponto, retornamos a etapa de número 3.



# O INCENTIVO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE ATIVIDADES LÚDICAS

FRANCIELE PIRES RUAS  
PRISCILA COELHO GAUTERIO  
JOELSON SARTORI JUNIOR

## 1 INTRODUÇÃO

Sob a ótica atual da educação, pensar o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais implica ir além da descrição e da memorização de teorias e equações. Para tanto, busca-se uma mudança na forma de explorar o conhecimento, impulsionando a uma aproximação entre o estudante e o contexto que o cerceia de modo a permitir o desenvolvimento de uma consciência social e de uma compreensão da realidade pelo mesmo.

Pensando nisso, ao propormos a oficina “Conhecendo o Sistema Solar! ”, destinada aos anos finais do Ensino Fundamental, buscamos por meio da aprendizagem de conhecimentos científicos relacionados à Física romper com os conhecimentos intuitivos adquiridos, por intermédio das observações cotidianas e do senso comum. Calçados nesse princípio, primamos em possibilitar uma educação científica aos estudantes de modo a capacitá-los ao entendimento dos princípios básicos dos fenômenos cotidianos e assim possibilitar a tomada de decisões referentes à ciência presentes no contexto em que estão envolvidos.

Nesse sentido, ressaltamos a importância do lúdico no processo de ensino e aprendizagem como meio de possibilitar o prazer pelas Ciências da Natureza em especial pela Física, de modo a reduzir a aversão a esta área do

conhecimento que muitas vezes acomete os estudantes em anos posteriores. Com a utilização de tal instrumento, buscamos aprimorar a curiosidade dos alunos; estimular o desenvolvimento intelectual; possibilitar a apropriação do conhecimento científico e a aplicação pelos alunos do conhecimento científico sobre fenômenos cotidianos presentes em sua realidade.

## **2 A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

No Brasil, a educação científica foi de fato se consagrando em meados da década de 30, quando então passou a fazer parte do currículo escolar. A partir desse período, foi instaurada uma grande preocupação com a apropriação da educação científica, não somente por parte de educadores em ciências, mas também por diferentes profissionais que acreditavam que o conhecimento científico pudesse contribuir na formação de qualquer cidadão (SANTOS, 2007).

Embora a literatura a respeito do ensino de Ciências contenha uma pluralidade semântica em relação aos termos: letramento, alfabetização e enculturação científica, influenciados pelos distintos propósitos de grupos sociais, pesquisadores, sociólogos da ciência e também de profissionais que trabalham com a educação formal e não formal. Em todos eles reside uma preocupação com os resultados práticos, que o ensino de Ciências pode fornecer sobre a sociedade. Pautados nessa discussão, destacamos que utilizaremos o termo “Alfabetização Científica”, alicerçados pelos argumentos utilizados por Carvalho (2011), ao qual destaca uma preocupação pelo planejamento de um ensino que:

[...] permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (p.61)

Para tanto, são as ações desenvolvidas pelos docentes em cada etapa do ensino na escolarização que oportunizarão o alcance da alfabetização científica pelos estudantes. Diante disso, é importante considerar a faixa etária dos mesmos, visto que, deve haver uma adequação na maneira com que a Ciência será explorada, bem como o ensino nessas etapas.

Nesse viés, a abordagem científica nos anos finais do Ensino Fundamental, há a necessita instigar a curiosidade dos alunos de forma a permitir a discussão e a construção de argumentos pelos mesmos, que mediados pelo docente consigam levantar hipóteses e construir argumentos concisos para explicar o tema explorado.

Ainda que a formação para futuros cientistas não seja o foco, é importante o investimento na constituição de cidadãos capacitados a pensar criticamente sobre os assuntos científicos, fazendo uso da Ciência sempre que necessário na compreensão dos fenômenos e das situações próximas do cotidiano dos alunos. Abandonando a apresentação de conceitos isolados, reforça-se assim, a formação de cidadãos não apenas para a uma vida profissional, mas também para uma vida social, conscientes de que a aplicação dos saberes científicos gera consequências para o planeta e para a sociedade.

### **3 A INCORPORAÇÃO DO LÚDICO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

Tornar a aprendizagem das Ciências Naturais, em especial da Física, mais atrativa e prazerosa é fundamental para o estabelecimento de uma aproximação entre o conhecimento científico e os alunos. Para tanto, a incorporação de atividades lúdicas na prática pedagógica desempenha um importante papel nesse sentido, já que de forma dinâmica permitem a apropriação de conceitos científicos e possibilitam propor desafios, questionamentos e provocações, o que contribui para a aprendizagem dos alunos.

O lúdico está associado a jogos, a recreação, a brincadeiras e a competições e, quando articulado com a educação, precisa ter como objetivo possibilitar uma aprendizagem significativa. A escolha de atividades lúdicas deve adequar-se a faixa etária dos estudantes, bem como, ao número de alunos de uma classe. Se considerarmos a faixa etária de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental segundo Knechtel e Brancalhão (2009):

[...] os jogos tornam-se mais coletivos e menos individuais [...] Nesta fase surge um forte sentimento de competição. O professor deve procurar o espírito de cooperação e de trabalho em grupo para atingir metas comuns. (p.6)

Assim, por meio dessas experiências além da construção de um conhecimento mais significativo, também se oportuniza a formação do aluno-cidadão, comprometido em executar seus direitos e deveres para com a sociedade. Esse exercício quando incentivado desde cedo, além de permitir despertar nos estudantes uma consciência social também possibilita despertar atitudes sociais, que implicam

no respeito para com o próximo, na cooperação e na colaboração mútua, na obediência a regras estabelecidas, e na reflexão acerca da importância e da força que um grupo unido exerce em um contexto.

#### 4 METODOLOGIA

A proposta da oficina “Conhecendo o Sistema Solar!” foi desenvolvida junto ao subprojeto Novos Talentos da Física, no qual são realizadas atividades para estudantes e professores da Educação Básica. O Projeto Novos Talentos<sup>19</sup> foi instaurado na Universidade Federal do Rio Grande - FURG em meados de 2007, visando à inclusão social e o desenvolvimento da cultura científica através de atividades extracurriculares para alunos e professores das escolas da rede pública de Educação Básica.

As atividades ocorrem por meio de ações no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM, o qual no ano de 2010 foi integrado à equipe um grupo de estudos da área do ensino de Física. As ações do projeto “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”<sup>20</sup> são propostas desenvolvidas por docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF, mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e estudantes do curso de licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Tendo como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) que incentivam a organização de conteúdos a partir de Eixos Temáticos, optamos pelo tema “Terra e Universo”. Para a exploração do mesmo iremos

---

<sup>19</sup> Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares: Investindo em Novos Talentos da Rede de Educação Pública para Inclusão Social e Desenvolvimento da Cultura Científica

<sup>20</sup> Disponível em < <http://www.novostalentosfisica.furg.br/>>. Acesso em: 19.04.16.

propor inicialmente aos estudantes que assistam a dois vídeos com a duração média de 10 minutos. O primeiro versa sobre uma apresentação dos elementos que compõem o Sistema Solar, dando ênfase aos planetas e a estrela principal, o Sol. O segundo apresenta a localização do planeta Terra no contexto cósmico, além da estrutura geral do Universo com os elementos que o compõe. Após, abriremos espaço para a reflexão e discussão dos conceitos envolvidos nos vídeos, bem como, para a colocação de curiosidades e esclarecimentos de dúvidas dos alunos.

Em um segundo momento, disponibilizaremos alguns materiais necessários para a construção do sistema solar, tais como: bolas de isopor de diferentes tamanhos, pincéis, tintas entre outros, e ainda uma representação com imagens contendo as cores de cada elemento. Nesta etapa a turma será dividida e cada grupo ficará responsável pela pintura de uma bola de isopor. Ao final, será solicitado que um representante por grupo procure a sua posição no sistema solar, momento que também será direcionado para a discussão sobre o assunto.

Por fim, serão propostos dois jogos, dos quais dividiremos a turma em dois grupos. O primeiro jogo será de perguntas e respostas relacionadas ao sistema solar e aos seus elementos, enquanto que o segundo será um dominó sobre o mesmo tema.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a proposta dessa oficina, esperamos despertar nos estudantes a curiosidade e o interesse pelo estudo da Astronomia, e por meio dela possibilitar uma melhor compreensão sobre os fenômenos que os cerceiam. Nessa direção, visamos possibilitar a alfabetização científica, mediando a construção do conhecimento científico de modo

que os alunos possam aplicar tais saberes em situações cotidianas.

Partindo desse ponto, destacamos a relevante importância da apropriação do mesmo, pois como parte integrante deste mundo é indispensável que todos tenham o mínimo de entendimento sobre os fatos e acontecimentos que nos cercam. Além do que ao adquirir um conhecimento científico somos capacitados a desenvolver o raciocínio e o senso crítico, além de desenvolver habilidades para lidar com questões de caráter social.

Tal processo também implica em considerar a Ciência como sendo composta por conhecimentos que estão em constante transformação, o que nos reporta a trabalhar também com as incertezas, permitindo mostrar ao aluno que o conhecimento não é pronto e absoluto, mas que é resultado de um processo que exige um debruçar-se para construí-lo.

Ainda que ao pensar no ensino de Ciências Naturais, direcionando ao Ensino Fundamental implique na aquisição do conhecimento científico, ele não é suficiente, pois nesse processo para que a aprendizagem se torne significativa, é preciso uma organização dos conhecimentos compatíveis com a idade e o nível intelectual dos estudantes. Além de considerar as suas experiências, dentre outras características condizentes com as fases de desenvolvimento dos mesmos.

Em virtude disso, justificamos nossa escolha por atividades lúdicas educativas no planejamento de nossa oficina, cujo intuito está em instigar a curiosidade e a criatividade dos discentes, além de possibilitar um aprendizado mais dinâmico, atraente e motivador, incitando nos alunos uma postura mais ativa, transformando-os em sujeitos de sua aprendizagem.

## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CARVALHO, A.M.P. de. Ciências no Ensino Fundamental. *Caderno de Pesquisa*, n. 101, p. 152-168, 1997.

CARVALHO, A.M.P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v.16(1), p. 59-77, 2011.

KNECHTEL, C.M.; BRANCALHÃO, R.M.C. *Estratégias lúdicas no Ensino de Ciências*. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em <[www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf)>. Acesso em: 12.ago.16.

SANTOS, W.L.P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n.36, p. 474- 550, 2007.

SILVA, F. da. *O potencial das atividades experimentais em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise*. 2014. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2014.



## INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

### **Charles dos Santos Guidotti**

Professor do Instituto de Matemática, Física e Química (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande – Campus Santo Antônio da Patrulha (FURG-SAP). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande. Mestre em Educação em Ciências e Licenciado em Física pela FURG. E-mail: charles.guidotti@furg.br

### **Cristiane da Cunha Alves**

Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus – Dom Pedrito. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: crisalves1917@hotmail.com.

### **Daniele Simões Borges**

Licenciada em Pedagogia e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG. Professora dos anos iniciais da rede pública municipal de Rio Grande/RS. E-mail: daniele.uab@gmail.com.

### **Edilson da Silva Torma**

Licenciado em Física e mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: edtorma@yahoo.com.br

### **Eliane Cappelletto**

Licenciada e Bacharel em Física e mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). E-mail: dfscapp@furg.br

### **Franciele Pires Ruas**

Licenciada em Física e mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: f.p.ruas@gmail.com

### **Joelson Sartori Junior**

Graduando do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: joelsonsartori@gmail.com

### **Lucas dos Santos Guidotti**

Graduando do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: lucasguidotti02@gmail.com

### **Luis Ricardo Pereira Mucciaroni**

Graduando do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: luismucciaroni03@gmail.com

### **Marcia Lorena Saurin Martinez**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Especialista para Professores de Matemática (Pós-Mat - FURG). Mestre em Educação em Ciências pela FURG. Professora substituta no Departamento de Matemática – UFPEL. E-mail: marcialorenam@hotmail.com

### **Mateus de Almeida Mota**

Graduando do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: mateusalmeidam@hotmail.com

### **Pedro Backes de Oliveira**

Graduando do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: pedro.oliveira@furg.br

### **Priscila Coelho Gauterio**

Graduanda do curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: coelho.priscila12@yahoo.com

### **Rafaele Rodrigues de Araújo**

Licenciada em Física e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG. Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física da FURG. E-mail: rafaelearaujo@furg.br

### **Valmir Heckler**

Licenciado em Ciências – Matemática e Física pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor adjunto do Instituto de Matemática, Estatística e Física da FURG, atuando junto ao programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC). E-mail: prof.valmir@hotmail.com

### **Willian Rubira da Silva**

Licenciado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: willianrus@gmail.com

A proposição, implantação e escrita de atividades teórico-práticas que desenvolvemos na Educação em Ciências culmina com a organização desse livro, emergente do diálogo intenso entre professores e estudantes. Movimento recursivo, amplificado com auxílio de artefatos culturais, como textos, fotos, materiais didáticos, publicações na internet, associados à fala, leitura e escrita, possibilita comunicar compreensões sobre os ambientes, a apropriação dos desafios emergentes e o registro de processos constituintes dos sujeitos da área de Ciências. Esses artefatos (materiais e simbólicos), comunicados nos textos são assumidos por nós como invenções aperfeiçoáveis ao longo da história social humana, que se constituem em fonte do conhecimento dos sujeitos em processos formativos e em potenciais para o desenvolvimento da aprendizagem, por permitirem acesso, no presente, às sabedorias do passado, pela análise de registros, e por possibilitarem aperfeiçoamentos futuros.

**[www.novostalentosfisica.furg.br](http://www.novostalentosfisica.furg.br)**

**Laboratório de Educação Matemática e Física - LEMAFI**

Av. Itália, km 8 – Campus Carreiros – CEAMECIM/IMEF/FURG

Tel: (53) 3293-5073



  
**Pluscom**  
EDITORA

ISBN 978-85-9491-005-9



9 788594 910059