

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SANTA CATARINA - CAMPUS JARAGUÁ DO SUL  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO  
EM FÍSICA**

**VANDERSON DE OLIVEIRA MULLER**

**O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DA PESQUISA UTILIZANDO FEIRAS DE  
CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA**

**JARAGUÁ DO SUL  
DEZEMBRO/2013**

**VANDERSON DE OLIVEIRA MULLER**

**O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DA PESQUISA UTILIZANDO FEIRAS DE  
CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul, como parte dos requisitos de obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza com Habilitação em Física.

Orientador: Prof. Sergio Ehlert

**JARAGUÁ DO SUL  
DEZEMBRO/2013**

## **RESUMO**

O presente trabalho foi desenvolvido com a finalidade de superar os limites da metodologia tradicional de ensino, com a qual a maioria dos professores está habituado a trabalhar. O ensino por meio da pesquisa é uma alternativa para superar o modelo tradicional, propicia a formação de um sujeito questionador, com autonomia para aprender e com disposição para solucionar problemas. Nessa proposta, a pesquisa foi inserida a partir da realização de projetos de experiências para a realização de uma Feira de Ciências. O objetivo em desenvolver as aulas a partir da realização de projetos de experiências é fazer com que os alunos desenvolvam a capacidade de pesquisar, tendo como enfoque o uso da pesquisa como forma de educação e como modo de construção do conhecimento. Esse trabalho foi desenvolvido na disciplina de Física na Escola de Educação Básica Teresa Ramos, no município de Corupá-Sc. Os resultados indicam que a Feira de Ciências é uma boa opção para inserir a metodologia da pesquisa na disciplina de Física no ensino médio. Permite que os alunos vivenciem todos os princípios do educar pela pesquisa, passando de objetos a sujeitos no processo de ensino aprendizagem.

**Palavras-Chave:** Ensino por Pesquisa. Feira de Ciências. Experiências.

## **ABSTRACT**

This work was developed in order to overcome the limits of traditional teaching methodology, with which most teachers are used to working. Teaching through research is an alternative to overcome the traditional model, promotes the formation of a questioning subject, with autonomy to learn and willing to solve problems. In this proposal, the research has been inserted from the projects of experiences for conducting a Science Fair. The goal in developing the lessons from the projects of experiments is to make students develop the ability to search, with the focus on the use of research as a means of education and as a mode of knowledge construction. This work was developed in the discipline of physics in the School of Basic Education Teresa Ramos, in the municipality of Corupá -Sc. The results indicate that the Science Fair is a good option to enter the research methodology in the discipline of physics in secondary education. Allows students to experience all the principles of education through research, from objects to subjects in the teaching learning process.

**Key-words:** Search by Education. Science Fair. Experiences.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA .....	2
1.2 JUSTIFICATIVA .....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 Objetivo Geral .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
<b>5. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
5.1 DEFININDO PESQUISA .....	4
5.2 ENSINO POR MEIO DA PESQUISA.....	5
5.3 PESQUISA NA SALA DE AULA.....	7
5.3.1 A BUSCA DE MATERIAL.....	9
5.4 CONCEITUANDO FEIRA DE CIÊNCIAS .....	10
5.5 HISTÓRICO DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS.....	14
5.6 FEIRA DE CIÊNCIAS EM SANTA CATARINA.....	16
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
<b>7. ANÁLISE DE DADOS</b> .....	<b>21</b>
7.1 TRABALHOS ESCRITOS .....	21
7.2 MONTAGEM DAS EXPERIÊNCIAS.....	23
7.3 FEIRA DE CIÊNCIAS.....	24
7.4 ANÁLISE DA PROPOSTA .....	34
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>41</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho apresenta um estudo que tem o objetivo de analisar a possibilidade de inserir o ensino por meio da pesquisa na disciplina de Física no ensino Médio. Inicialmente é apresentada uma definição geral de pesquisa, em seguida inicia-se uma reflexão sobre como deve ser o ensino por meio da pesquisa.

Na proposta de educar pela pesquisa o papel do professor é orientar e organizar o trabalho do aluno, para Demo (2007) o aluno não vai à escola para assistir aula, mas para pesquisar, compreendendo-se por isso que sua tarefa crucial é ser parceiro de trabalho do professor, não ouvinte domesticado. Os princípios do educar pela pesquisa são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. A primeira etapa da pesquisa em sala de aula é a busca de material.

A busca do material é o ponto de partida do trabalho de pesquisa que, unindo teoria à prática, assume marca política, não apenas na presença da ideologia, mas na formação do sujeito crítico e criativo, que encontra no conhecimento a arma para a inovação (GESSINGER, 2012, p.142).

A proposta aqui apresentada é a de inserir a pesquisa na disciplina de Física a partir de projetos de experiências e a organização de uma Feira de Ciências. De acordo com o PCN+ “é indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis.” (BRASIL, 2002, p.37)

Historicamente as feiras de ciências representam uma das maneiras de introduzir a pesquisa científica no cotidiano escolar. As feiras são conhecidas como uma atividade pedagógica e cultural com alto potencial motivador da pesquisa.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

De que forma as feiras de ciências podem auxiliar na inserção da metodologia de ensino por meio da pesquisa na disciplina de Física no ensino médio?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Uma das questões que deve ser levada em consideração ao se discutir aprendizagem em Física, é a aversão que os alunos demonstram por essa disciplina, um dos motivadores para tal aversão é o modelo tradicional de ensino utilizado pelos professores, nesse modelo a metodologia enfatiza a memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos fragmentados da realidade dos alunos, em que estes assumem postura passiva diante do processo ensino-aprendizagem, a avaliação valoriza a memorização dos conceitos transmitidos e ocorre através de exames e provas. O resultado dessa metodologia é o chamado “aluno copiador” que apenas decora e reproduz o que copiou nas provas, sem fazer nenhum questionamento. Ensinar Física dessa maneira vai contra o PCN+ que afirma que “o que a Física deve buscar no ensino médio é assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo em que se habita”.

O ensino por meio da pesquisa é uma alternativa para superar a concepção tradicional de ensino, segundo Demo (2007) a educação por meio da pesquisa pode ser um caminho para promover no sujeito o exercício e o desenvolvimento de habilidades que ultrapassam a esfera da mera aquisição de conhecimentos e informações, visto que implica o desenvolvimento da autonomia intelectual, da consciência crítica e envolve questionamento e capacidade de intervenção alternativa. O ensino por pesquisa é um dos meios para superar a concepção tradicional de ensino e aprendizagem. Propicia a formação de um sujeito questionador, com autonomia para aprender e com disposição para solucionar problemas.

## 1.3 OBJETIVOS

Apresentamos a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

### 1.3.1 Objetivo Geral

- Analisar as possibilidades de inserção do ensino por meio da pesquisa a partir do uso das feiras de ciências na disciplina de Física no ensino médio.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Aplicar uma sequência didática, com o intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de pesquisar e produzir conhecimento próprio.
- Transformar a sala de aula em um ambiente de pesquisa a fim de superar a aula copiada.
- Analisar a aplicação da proposta de inserir a pesquisa a partir de Feiras de Ciências na disciplina de Física no ensino médio.

## 5. REVISÃO DE LITERATURA

### 5.1 DEFININDO PESQUISA

A palavra pesquisa aparece constantemente nas mídias e no cotidiano escolar. O constante uso, muitas vezes superficial e indefinido, do termo pesquisa pode comprometer o seu verdadeiro sentido. Bagno (2000) traz a seguinte definição de pesquisa:

Pesquisa é uma palavra que nos veio do espanhol. Este por sua vez herdou-a do latim. Havia em latim o verbo perquirio, que significava “procurar; buscar com cuidado; procurar por toda parte; informar-se; inquerir; perguntar; indagar bem, aprofundar na busca”. O particípio passado desse verbo latino era perquisitum. Por alguma lei da fonética histórica, o primeiro R se transformou em S na passagem do latim para o espanhol, dando o verbo pesquisar que conhecemos hoje. (BAGNO, 2000, p.17)

Para Appolinário (2004) a pesquisa é um processo de investigação sistemática que busca dar resposta para um ou mais problema, ou reorganizar informações, define pesquisa como:

Processo através do qual a ciência busca dar respostas aos problemas que se lhe apresentam. Investigação sistemática de determinado assunto que visa obter novas informações e/ou reorganizar as informações já existentes sobre um problema específico e bem definido. (APPOLINÁRIO, 2004, p.150)

A relação entre ciência e pesquisa aparece claramente na definição de Gil: “É um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”. (GIL, 1999, p.42)

Para Demo (2006) a pesquisa deve ser uma atividade cotidiana, é: “Um questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”. (DEMO,2006, p.34)

Vendo a partir de um sentido mais filosófico Minayo (1993) considera a pesquisa como:

Atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente. É uma

atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados. (MINAYO 1993, p.23)

São várias as definições de pesquisa, a intenção não é só conceituar, mais refletir a sua prática no contexto escolar.

## 5.2 ENSINO POR MEIO DA PESQUISA

A educação pela pesquisa tem como objetivos iniciais a superação da aula copiada e a emancipação dos alunos. Para atingir tais objetivos é necessário que as salas de aulas sofram transformações radicais em todos os níveis, passando a contribuir de maneira mais decisiva no desenvolvimento da autonomia dos alunos, de modo a permitir a sua emancipação, transformando-os de objetos em sujeitos.

Para Demo (2007) o ensino por meio da pesquisa pode ser entendido como um conjunto de ações educativas fundamentadas no diálogo e no questionamento reconstrutivo, que possibilita a constituição do conhecimento a partir da argumentação cotidiana na sala de aula.

Moraes (2012) entende que a educação pela pesquisa é uma modalidade de educar voltada a formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política.

Para Frison (2012) não é mais possível admitir um professor que só repassa os conteúdos, nem o aluno que fica alienado só copiando. A construção da aprendizagem se dá através do envolvimento e da parceria que se estabelece entre professor e aluno. Nesse modo de ver o processo educativo, a pesquisa passa a centrar o trabalho na sala de aula, onde o aluno deve ser visto como pesquisador, e o professor como organizador e motivador da aprendizagem.

Vendo o aluno como pesquisador, o professor coloca-se como organizador, facilitador, mediador entre o aprendiz e o objeto de conhecimento. Auxilia o aluno a descobrir e redescobrir. Intervém, organiza, facilita, desafia, questiona. Instiga o aluno a desvelar conflitos, a buscar a autonomia necessária a esse processo de construção. (FRISON, 2012, p.107)

Para Demo (2007) a educação pela pesquisa tem quatro pressupostos cruciais:

A convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica;  
O reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa;  
A necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno;  
A definição de educação como processo de formação da competência histórica humana. (DEMO, 2007, p.05)

Para Freire (2002) um dos saberes mais importantes para a prática educativa é a compreensão de que ensinar exige pesquisa, não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2002, p.37)

Na metodologia de ensino pela pesquisa o aluno se torna parceiro de trabalho do professor, tendo como finalidade a superação da cópia e a produção do próprio conhecimento. O aluno não vai à escola para assistir aula, mas para pesquisar, compreendendo-se por isso que sua tarefa crucial é ser parceiro de trabalho, não ouvinte domesticado (DEMO, 2007). Nesse processo o papel do professor é orientar e organizar o trabalho do aluno, e este se torna responsável pelo seu desenvolvimento cognitivo e intelectual. Para Demo (2007), é essencial que o professor seja também pesquisador, não o pesquisador profissional, mas o profissional da educação pela pesquisa, que maneje a pesquisa como um princípio científico e educativo, fundado em dois elementos da aprendizagem: o ato da criatividade e a valorização da subjetividade. No ensino por pesquisa o aluno deve aprender a aprender, ou seja, a aprendizagem deve ser construída com esforço próprio, através da elaboração pessoal, e não apenas pela imitação, reprodução ou cópia. O caminho para se atingir esse objetivo é a leitura. De acordo com Demo (2009) é preciso munir-se de leitura farta, para dominar posturas explicativas, entre elas escolher a mais aceitável e a partir desta elaborar uma própria, mesmo que seja síntese. O aluno deve se tornar capaz de analisar e explicar um determinado tema, para Demo (2007) o tema é um problema interessante a ser estudado, fenômeno pertinente que se deseja analisar, fato novo que se pretende compreender.

Quando o professor passa a assumir a metodologia de ensino pela pesquisa os alunos deixam de serem objetos, para se tornarem sujeitos das relações pedagógicas, tornando-se autores de sua formação por meio da construção de competências de crítica e de argumentação, o que leva a um processo de aprender a aprender com autonomia e criatividade.

Quando se assume educar pela pesquisa, a investigação passa a se tornar cotidiana na vida do docente, que tem como desafio fazer com que os alunos entendam essa metodologia. Pode ser que se encontre resistência e dificuldades no início, pois a maioria dos alunos está acostumada a uma forma conhecida e esperada de aula e tem pouco conhecimento sobre o que é fazer pesquisa. Segundo Galiuzzi (2000) os alunos apresentam um grau de dificuldade no início, tendo em vista entendimentos anteriores sobre o ensinar e o aprender difíceis de serem alterados.

### 5.3 PESQUISA NA SALA DE AULA

Segundo Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012), a pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento de verdades implícitas nas formações discursivas, propiciando, a partir daí, a construção de argumentos que levem a novas verdades.

A pesquisa na sala de aula exige uma mudança na atitude dos envolvidos no processo educacional. Alunos e professores precisam estabelecer uma relação de parceria, na qual os conhecimentos são produzidos coletivamente através da participação e do questionamento reconstrutivo. Para Schuwartz (2012) o professor deve deixar de centrar seus esforços na lógica do conteúdo para valorizar a lógica da aprendizagem. A pesquisa na sala de aula deve levar o aluno a questionar, pois só questionando poderá construir novos argumentos.

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer.(MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2012, p.12).

Nesse sentido os princípios ou os principais momentos do educar pela pesquisa são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação.

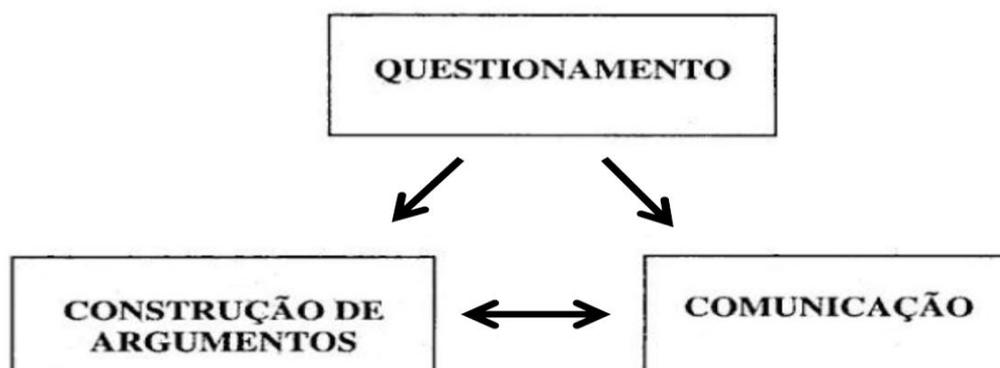


Figura1: Momentos do educar pela pesquisa. Fonte: Moraes, Galiazzi e Ramos (2012).

A base de uma sala de aula com pesquisa é a atitude de questionar do aluno. Não pode haver pesquisa alicerçada na atitude de receber conhecimentos, mas de questioná-los para reconstruí-los. O questionamento é a mediação entre o conhecimento atual e outro que será construído através de pesquisa (BARREIRO 2012). O aluno pesquisador precisa aprender a fazer questionamentos, portanto o professor não pode apresentar conhecimentos como verdades indiscutíveis. Para Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) o movimento de aprender através da pesquisa inicia-se com o questionar. Dessa forma expressa-se o primeiro princípio da pesquisa em sala de aula:

Para que algo possa ser aperfeiçoado, é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber defeitos e limitações. É isto que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula. O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir. (MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2012, p.13).

O segundo princípio da pesquisa na sala de aula é a construção de argumentos.

a pesquisa em sala de aula precisa do envolvimento ativo e reflexivo dos participantes. A partir do questionamento é fundamental pôr em movimento todo um conjunto de ações, de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer. (MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2012, p.15).

A argumentação é o momento da pesquisa em que o aluno vai aos livros, busca informações, realiza experimentos, analisa e interpreta diferentes ideias, é

o momento da produção do aluno. Produzir argumentos é envolver-se numa produção.

O terceiro princípio da pesquisa na sala de aula é a comunicação.

é importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estágio de comunicar os resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando. (MORAES, GALIAZZI, RAMOS 2012, p.18).

A construção de argumentos e a comunicação estão intimamente relacionadas. As novas ideias e argumentos precisam ser debatidos, criticados e compartilhados. A pesquisa como instrumento pedagógico faz com que o aluno aprenda a aprender, passando de sujeito passivo para ativo na busca pelo conhecimento.

### 5.3.1 A BUSCA DE MATERIAL

A primeira etapa da pesquisa em sala de aula é a busca de material. O aluno deve se habituar a ter a iniciativa de procurar material em vez de recebê-los prontos, dessa forma passa a assumir uma postura ativa, deixando de lado a passividade que caracteriza o modelo tradicional.

A busca do material é o ponto de partida do trabalho de pesquisa que, unindo teoria à prática, assume marca política, não apenas na presença da ideologia, mas na formação do sujeito crítico e criativo, que encontra no conhecimento a arma para a inovação (GESSINGER, 2012, p.142).

De acordo com Gessinger (2012) para que o aluno possa buscar o material, é necessário que a escola esteja minimamente equipada, o livro didático deve ser usado como uma fonte de pesquisa, passível de um olhar crítico. Para Gessinger (2012) o aluno também pode trazer algo de casa, como, por exemplo, material escrito, opinião de pais, exemplificação, entre outros, que também poderão fornecer subsídios teóricos.

Uma grande aliada na busca do material é sem dúvida a Internet. De acordo com Leite (2003) a Internet é:

É a maior rede de computadores interligada a milhares de redes menores. Surgiu em 1969 com o objetivo de tornar possível a comunicação entre os pesquisadores de algumas universidades norte-

americanas que utilizavam diferentes tipos de computadores e sistemas. Popularizou-se a partir da década de 80 permitindo o acesso individual e comercial. (LEITE 2003 Apud, GITAHY, SOUZA 2009, p.03)

Para Moraes (2012) a Internet, através dos seus diferentes serviços é uma ferramenta poderosa para o educar pela pesquisa, possibilita aos estudantes acesso a um rico repositório de informações, permite realizar visitas virtuais a museus em diferentes partes do mundo e participar de grupos de discussão nacionais e internacionais.

O professor deve ficar atento, pois o uso da Internet como meio de entretenimento pode se tornar mais sedutor para o aluno do que a busca de material para a pesquisa. Também é importante o acompanhamento e a conscientização dos alunos, para que não façam o “copiar” e “colar”.

A tentação da cópia no mundo da nova mídia é enorme, porque a profusão de informação atinge patamares de verdadeira inundação incontrolável. Por causa disso, muitos alunos que imaginam “pesquisar” na Internet não vão além de acumular pedaços de textos ou imagens, tendo como trabalho apenas navegar para coletar dados, sem se preocupar em tornar-se sujeito de conhecimento reconstruído (DEMO 2003 Apud, GITAHY, SOUZA 2009, p.07).

A Internet é uma grande aliada na busca de material. Cabe ao professor orientar seus alunos para não copiar e colar, pois pesquisar envolve selecionar informações interpretá-las e produzir um texto próprio.

#### 5.4 CONCEITUANDO FEIRA DE CIÊNCIAS

Cada vez mais a ciência e a tecnologia influenciam o desenvolvimento das sociedades contemporâneas, dessa forma torna-se fundamental que nossos alunos desenvolvam uma cultura científica que possibilite condições para a busca do conhecimento, e desenvolva a capacidade de aprender a aprender. A metodologia do ensino pela pesquisa tem o potencial de desenvolver essa cultura científica. Uma das maneiras de inserir a pesquisa no cotidiano escolar é o desenvolvimento de projetos de pesquisa para apresentação em Feiras de Ciências. Historicamente as feiras de ciências representam uma das maneiras de introduzir a pesquisa científica no cotidiano escolar. As feiras são conhecidas como uma atividade pedagógica e cultural com alto potencial motivador da pesquisa.

As Feiras de Ciências caracterizam-se como eventos que são realizados em escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a exposição dos trabalhos, oportunizar diálogos com os visitantes e discussões acerca dos conhecimentos, das metodologias de pesquisa e da criatividade dos alunos envolvidos (MANCUSO 2000 Apud, FARIAS 2006, p.38). De acordo com Henning (1986) as Feiras de Ciências se constituem numa atividade em que o aluno realiza trabalhos de investigação científica e, posteriormente, faz a demonstração dos resultados obtidos. (HENNING 1986 Apud, FARIAS 2006, p.39). Para Pavão (2005) A feira é um instrumento bastante rico para a prática da atividade científica. É uma forma de abrir a escola para estudar problemas de seu entorno, de sua comunidade, de sua cidade, estado ou país, para discutir questões ambientais ou sociais, enfim, é todo um mundo que se abre. Pavão ainda afirma que a feira pode ser utilizada para a repetição de experiências, e deve estar integrada ao currículo, sendo preparada desde o início do ano letivo.

As Feiras de Ciências podem ser utilizadas para repetição de experiências realizadas em sala de aula; montagem de exposições com fins demonstrativos; como estímulo para aprofundar estudos e busca de novos conhecimentos; oportunidade de proximidade com a comunidade científica; espaço para iniciação científica; desenvolvimento do espírito criativo; discussão de problemas sociais e integração escola-sociedade. Mas acima de tudo, a feira deve estar integrada ao currículo, sendo preparada desde o início do período letivo para que o momento da apresentação seja o coroamento de todo um trabalho. (PAVÃO 2006 Apud, FARIAS 2006, p.39)

O professor Roque Moraes, após realizar muitas Feiras de Ciências, assim a definiu:

A Feira de Ciências é um empreendimento técnico-científico-cultural que se destina a estabelecer o inter-relacionamento entre a escola e a comunidade. Oportuniza aos alunos demonstrarem, por meio de projetos planejados e executados por eles, a sua criatividade, o seu raciocínio lógico, a sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos. (MORAES, 1986, Apud BRASIL 2006, p.19).

O CECIRS (Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul) define Feira de Ciências como:

Uma atividade cultural realizada por estudantes, no sentido de proporcionar, por meio de demonstrações por eles planejadas e executadas, uma amostra do seu trabalho, do seu conhecimento e das realizações humanas no campo técnico-científico. Constitui-se, ainda, no melhor momento e na melhor forma de atuação da escola na comunidade, pela oportunidade de levar e gerar desenvolvimento cultural. (CECIRS 1970, Apud BRASIL 2006, p.19).

Uma comissão de especialistas da América Latina que reuniu-se no ano de 1980 em Bogotá na Colômbia para realizar estudos sobre as Feiras de Ciências, a definiu como sendo uma:

Exposição pública de trabalhos científicos realizados por jovens, na qual estes oferecem explicações, respondem perguntas sobre seus métodos e conclusões, e uma comissão seleciona os trabalhos de acordo com os conhecimentos, originalidade, pensamento científico e habilidade na apresentação." (SECAB/UNESCO 1985, Apud BRASIL 2006, p.19).

A professora Maria Julieta Ormastroni, uma das maiores referências sobre a Educação Científica no País e pioneira na divulgação das feiras de ciências da seguinte definição:

É uma exposição pública de trabalhos científicos e culturais realizados por alunos. Estes efetuam demonstrações, oferecem explicações orais, contestam perguntas sobre os métodos utilizados e suas condições. Há troca de conhecimentos e informações entre alunos e o público visitante. (ORMASTRONI 1990, Apud BRASIL 2006, p.20)

O professor Edson Borba afirma que o aluno aprende realmente, quando gosta do que faz, ele questiona se as salas de aulas brasileiras são prazerosas a ponto de atrair a atenção dos alunos. Como solução, aponta as Feiras de Ciências como a possibilidade de resgatar a escola mais lúdica e acolhedora.

A feira desenvolve no aluno a ação democrática de participação coletiva. Permite a troca de experiências, libera o aluno para um pensar criativo em que a sua capacidade de comunicação é exercitada. Conseqüentemente, após atuar em uma feira de ciências, nosso aluno retornará à sala de aula com maior capacidade de decisão em relação aos problemas do nosso cotidiano. (BORBA, 1996, Apud BRASIL 2006, p.23)

Pasquali (1995) afirma que ao considerarmos as Feiras de Ciências como atos pedagógicos, capazes de contribuir para a educação científica, torna-se necessário que tracemos, para esses eventos, objetivos ancorados nas seguintes dimensões:

#### a) Dimensão dos conteúdos

Pouco adianta o aluno fazer e apresentar um belo trabalho se não houver a preocupação com aprendizagem dos conceitos científicos. É preciso que o aluno demonstre conhecimento científico referente a leis, teorias e princípios, e identifique processos e procedimentos que são empregados nas investigações científicas (PASQUALI, 1995, p.47). É importante trabalhar conceitos científicos

desde o início da escolaridade para que sejam aprendidos de forma significativa visando a ampliação da estrutura cognitiva do aluno. (FRIZZO 1989, MORAES 1992, MOREIRA & OSTERMANN 1993, Apud PASQUALI 1995, p.48).

#### b) Dimensão dos procedimentos e habilidades

Para Pasquali (1995) é necessário que o aluno desenvolva habilidades e procedimentos específicos necessários ao desenvolvimento intelectual. De acordo com Minto (1990, Apud PASQUALI 1995) é preciso à adoção de aulas práticas para que os alunos possam observar, problematizar, manipular, classificar, analisar, avaliar, extraíndo a maior quantidade possível de relações, de forma a contribuir com a educação científica. Durante a preparação de uma Feira de Ciências é necessário à realização de aulas práticas, para que os alunos preparem suas experiências e projetos.

#### c) Dimensão da Prática Social

De acordo com Pasquali (1995) a aquisição do conhecimento científico numa dada sociedade permite compreendê-la frente à realidade socioeconômica, cultural e política. O entendimento dessas relações proporciona elementos para a promoção da qualidade de vida dos cidadãos.

#### d) Dimensão atitudinal

O trabalho científico proporciona o desenvolvimento de atitudes no aluno que o tornam um agente crítico na sociedade. A Feira de Ciências, enquanto ato pedagógico possibilita a observação da realidade por meio de registros de fatos e fenômenos, estimula o raciocínio científico da problematização do cotidiano, constrói princípios da ética científica e oportuniza um entendimento para a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (PASQUALI, 1995, p.49)

As Feiras de Ciências surgem como uma alternativa para a superação da aula copiada. Permitem que o professor insira a pesquisa no cotidiano escolar, propiciando a formação de alunos críticos e autônomos, que compreendem a realidade na qual estão inseridos sendo capazes de intervir com qualidade formal e política.

## 5.5 HISTÓRICO DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS

A primeira feira de ciências ocorreu nos Estados Unidos, Luiz Ferraz Neto afirma que:

A primeira feira de Ciências data do início do século passado, quando um grupo de professores americanos incentivou seus alunos para que iniciassem projetos científicos e os expusessem depois para seus colegas de turma e estudo. Entretanto, é somente após a II Guerra mundial que elas começam a ser disseminadas. Em 1950, na Filadélfia (EUA), foi organizada a primeira Feira Científica, que expôs trabalhos de outras feiras organizadas pelo país. A partir de então, este evento foi ganhando notoriedade e atraindo um número cada vez maior de expositores. A ideia ganhou o mundo, surgindo as primeiras Feiras Científicas Internacionais. (BRASIL, 2006, p.14)

A disseminação das feiras de ciências a partir da segunda guerra mundial se deve a grandes investimentos do governo americano após ver sua hegemonia científica ameaçada com o lançamento do satélite russo Sputnik em 1957. Esse acontecimento provocou um movimento de renovação do Ensino de Ciências, resultando em grandes projetos curriculares, com a produção de matérias didáticos inovadores, com ênfase do processo de investigação científica pelo aluno.

É nesse cenário que surgem as primeiras feiras de ciências no Brasil, no início da década de 60 na cidade de São Paulo, organizadas pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC). O IBECC foi criado em 1946, seu objetivo era melhorar o ensino de Ciências nas escolas brasileiras pela introdução e adoção do método experimental na sala de aula.

De acordo com Mancuso (1995) no início as Feiras de Ciências possuíam um caráter demonstrativo de ensino.

As Feiras de Ciências apesar de serem uma inovação para a época, possuíam um caráter demonstrativo de ensino. Serviam para familiarizar o aluno e a comunidade escolar com os materiais de laboratório, com a utilização desses materiais repetindo experimentos encontrados em livros-textos ou atividades feitas pelo professor em sala de aula, e aos poucos foram se tornando trabalhos investigatórios, em grupo, sob a orientação de um professor, na busca de respostas a questões do cotidiano ou das diversas disciplinas mediante o método científico.”(MANCUSO, 1995, p. 35).

Fora de São Paulo, foi no Rio grande do Sul que as feiras de ciências tiveram maior desenvolvimento, foram oficialmente denominadas de Feiras

Escolares, cada escola tinha seu próprio regulamento. O primeiro registro escrito encontrado no Rio Grande do Sul refere-se à Feira de Ciências do Colégio Estadual de Vacaria em 1965, inspirada no movimento paulista (BRASIL, 2006, p.14). Nas duas décadas seguintes ocorreram feiras em alguns estados, mas foi no Rio Grande do Sul que esse movimento mais se fortaleceu, o estado chegou a ser sede de eventos internacionais.

A primeira Feira Nacional de Ciências (I FENACI) organizada pelo Ministério da Educação ocorreu no Rio de Janeiro entre os dias 22 e 29 de setembro de 1969. Foram expostos 1633 trabalhos que foram apresentados por 4079 estudantes que vieram de todos os estados brasileiros. (BRASIL, 2006, p.15). A segunda Feira Nacional de Ciências (II FENACI) só ocorreu em 1984, quinze anos depois, no estado do Rio Grande do Sul, junto foi realizada a VII FECIRS (VII Feira Estadual de Ciências do Rio Grande do Sul). Participaram cerca de 600 estudantes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Piauí, totalizando 244 trabalhos. (BRASIL, 2006, p.16). A III Feira Nacional de Ciências (III FENACI) realizou-se novamente no estado do Rio Grande do Sul em novembro de 1986, concomitantemente com a IX Feira Estadual de Ciências do Rio Grande do Sul (IX FECIRS). Foram expostos 332 trabalhos e participaram cerca de 1000 alunos de oito estados brasileiros. A IV FENACI também aconteceu no Rio Grande do Sul, em novembro de 1990, juntamente com a X Feira Estadual do Rio Grande do Sul (X FECIRS) e o IV Encontro Nacional de Clubes de Ciências (IV ENACC). Os eventos múltiplos e simultâneos foram à mola propulsora e a garantia de continuidade da realização das edições seguintes das feiras nacionais: XI FECIRS , VFENAC I, V ENACC realizadas novamente no Rio Grande do Sul em dezembro de 1991; e XII FECIRS, VI FENACI também no Rio Grande do Sul em outubro de 1992. Em 1995 e 1996 a Feira Nacional de Ciências aconteceu no estado do Mato Grosso, em 1997 a Feira ocorreu em Roraima, também associadas a outros eventos regionais (BRASIL, 2006, p.34).

Em 2005, o Ministério da Educação lançou o Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb), para apoiar eventos como feira de ciências e mostras científicas.

O Programa Fenaceb é resultante da política do Ministério para a melhora da educação científica nos níveis de ensino fundamental e ensino médio. O programa Fenaceb tem os seguintes objetivos:

- Oportunizar a exposição e a difusão da produção científica e cultural das escolas públicas de educação básica;
- Estimular a realização de feiras de ciências, mostras científicas e de outras iniciativas que visam à disseminação e à discussão da produção de iniciação à educação científica na educação básica;
- Promover a melhoria do ensino de Ciências da Natureza, Matemáticas e Tecnologias Relacionadas, assim como a melhoria e ampliação da abordagem e a construção do conhecimento científico nas disciplinas que integram as Ciências Humanas e suas Tecnologias, e as Linguagens, Códigos e suas Tecnologias;
- Fomentar atividades de iniciação científica na educação básica visando à elaboração e ao desenvolvimento de projetos. (BRASIL, 2006,p.48)

O programa estimula e apoia financeiramente iniciativas locais e estaduais que promovem feiras de Ciências e Mostras Científicas.

## 5.6 FEIRA DE CIÊNCIAS EM SANTA CATARINA

Com o objetivo de revitaliza o movimento das Feiras de Ciências no estado, a Secretaria da Educação de Santa Catarina participou do edital de licitação 768/2006 - MEC/UNESCO - de Apoio a Eventos Técnico Científicos, propondo a Feira Estadual de Ciências e Tecnologias.

A primeira Feira Estadual de Ciências e Tecnologia aconteceu em Blumenau, nos dias 8 e 9 de setembro de 2006. A segunda Feira Estadual aconteceu em Florianópolis dias 3 e 4 de outubro de 2007, junto com a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Foram expostos 36 trabalhos. A terceira Feira Estadual de Ciências e Tecnologia foi realizada em Camboriú, de 22 a 24 de abril de 2008, em conjunto com a III MICTI - Mostra Nacional de Iniciação Científica e

Tecnológica Interdisciplinar e o FONAIIC - Fórum Nacional de Iniciação Científica no Ensino Médio e Técnico. Foram apresentados 44 projetos. A quarta Feira estadual aconteceu nos dias 4 e 5 de novembro de 2009 no município de Rio do Sul. A quarta edição teve 72 trabalhos apresentados. A quinta Feira Estadual de Ciências e Tecnologia aconteceu nos dias 20 e 21 de outubro de 2010, junto com a Semana da Pesquisa e Extensão/SEPEX/UFSC e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Foram expostos 73 trabalhos. A sexta Feira Estadual ocorreu nos dias 19, 20 e 21 de outubro de 2011, na universidade Federal de Santa Catarina. Participaram do evento 195 estudantes e professores das diversas regiões do estado, na exposição de projetos de pesquisa. A sétima edição da Feira Estadual de Ciências e Tecnologia aconteceu de 17 a 19 de outubro de 2012, no Campus da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages. Foram apresentados 93 projetos.

Para apresentar trabalhos na Feira Estadual, é critério participar antes da Feira Regional de Ciências que é organizada pelas Gerências Regionais de Educação/GEREDs. Neste sentido, a Feira Estadual busca Consolidar o trabalho desenvolvido pelas GEREDs, incentivando a continuação dos projetos com bolsas de iniciação científica para alunos e professores. Os trabalhos selecionados na etapa estadual participam de eventos nacionais e internacionais.

## 6. METODOLOGIA

Com o intuito de trabalhar os conteúdos propostos para a disciplina de Física de modo mais flexível e abrangente, seguindo com mais liberdade à lista dos conteúdos mínimos exigidos, foi desenvolvida uma proposta de organizar as aulas a partir da realização de projetos de experiências.

O objetivo em desenvolver as aulas a partir da realização de projetos de experiências é fazer com que os alunos desenvolvam a capacidade de pesquisar, tendo como enfoque o uso da pesquisa como forma de educação e como modo de construção do conhecimento, focalizando os seguintes aspectos: o aprender a aprender, desenvolvimento da autonomia, mudanças nas relações pedagógicas e discussões críticas em sala de aula, superando assim a aula copiada.

O primeiro passo em sala de aula foi dividir os alunos em grupos de no mínimo três e no máximo quatro integrantes. Cada grupo escolheu um tema e uma experiência para montar. Após a escolha das experiências cada equipe elaborou seu problema de pesquisa. O problema de cada equipe era explicar o princípio de funcionamento e os conceitos físicos envolvidos na experiência escolhida. Em seguida os grupos construíram as hipóteses tentando explicar a experiência. Após a definição do problema das hipóteses e objetivos houve uma discussão onde cada grupo apresentou e argumentou sobre o que havia produzido.

Antes de montar as experiências os alunos tiveram que fazer um projeto escrito contendo os seguintes itens: introdução, título, tema, problema, hipóteses, objetivos, referencial teórico e conclusão. Os alunos tiveram quatro aulas para buscarem o material necessário e produzirem o referencial teórico, onde deveriam explicar o princípio de funcionamento da experiência escolhida e os conceitos físicos envolvidos. O projeto também deveria conter os materiais e as ferramentas necessárias para confeccionar as experiências.

Com o projeto em mão os alunos partiram para as aulas práticas, para montar os experimentos. O último momento foi a realização da Feira de Ciências, onde os alunos divulgaram o que produziram.

A proposta de inserir a pesquisa no ensino de Física a partir de projetos de experiências e Feira de Ciências foi aplicada em cinco turmas do colégio Teresa Ramos, que fica localizada no município de Corupá, duas do terceiro ano, o 3°01 com 34 alunos e o 3°02 com 32 alunos, e três turmas de segundo ano, o 2°01 com 34 alunos, o 2°02 com 36 alunos e o 2°03 também com 36 alunos, dando um total de 168 alunos envolvidos no trabalho. As atividades tiveram início na segunda semana de maio e foram concluídas no dia 28 de junho com a realização da Feira de Ciências. A proposta foi aplicada ao longo de 13 aulas.

Os alunos foram divididos em equipes de no máximo quatro e no mínimo três integrantes, totalizando 43 grupos. De acordo com Demo (2007) os trabalhos desenvolvidos em grupo dão a oportunidade de construir o conhecimento coletivamente, fazendo com que o aluno se relacione de modo diferente com o saber, desenvolvendo a capacidade de ouvir e aceitar opiniões diferentes, que são competências essenciais para a vida adulta.

A sequência seguida na proposta foi a sugerida por Moraes (2012) e Demo (1997). Para Moraes (2012) a pesquisa em sala de aula deve se dar na forma de um programa construtivo acompanhado, que pode iniciar-se pela alocação de temas aos alunos, exigindo-se uma produção em torno de cada assunto abordado.

Para Demo (2007) a sequência em um processo de pesquisa em sala de aula pode dar-se da seguinte forma: 1) cada aluno elabora um projeto de pesquisa; 2) é organizado um cronograma de fases evolutivas de produção e apresentação de trabalhos; 3) faz-se um questionamento e crítica públicos dos trabalhos; 4) as aulas são transformadas em suporte operativo da pesquisa.

Com o objetivo de seguir os passos sugeridos por Moraes (2012) e Demo (2007) foi desenvolvida e aplicada a seguinte sequência didática:

<b>AULAS</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b>
1º aula	Apresentação da proposta da Feira de Ciências, divisão dos grupos e escolha do tema.
2º aula	Escolha da experiência. Os alunos tinham a disposição o livro didático, a sala de informática e a biblioteca para pesquisarem e escolherem uma experiência de acordo com o tema.
3º aula	Formulação do problema das hipóteses e objetivos.
4º 5º 6º e 7º aula	Nessas quatro aulas os alunos tiveram a disposição à sala de informática e a biblioteca para buscarem o material necessário e produzirem a fundamentação teórica.
8º e 9º aula	Discussão em sala de aula sobre o trabalho de cada equipe. Os grupos apresentaram em slides o problema, as hipóteses e os objetivos, nesse momento houve uma orientação do que poderia se melhorado em cada trabalho. Houve uma discussão sobre as hipóteses iniciais e os resultados da pesquisa bibliográfica. Discutiu-se também sobre a experiência de cada equipe e os materiais e ferramentas que seriam necessários para a confecção do experimento.
10º 11º 12º e 13º aula	Confecção das experiências e cartazes para apresentação na feira de ciências.

Durante todo o processo procurou-se estabelecer uma relação de parceria entre alunos e professor, onde o aluno passou a ser responsável pela sua aprendizagem, pois como afirma demo (2007) o aluno não vai à escola para assistir aula, mas para pesquisar, compreendendo-se por isso que sua tarefa crucial é ser parceiro de trabalho, não ouvinte domesticado, e o papel do professor é orientar e organizar o trabalho do aluno.

## 7. ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Moraes (2012) no ensino por pesquisa o envolvimento dos alunos no questionamento e na construção de novos argumentos precisa ser expresso não apenas verbalmente, mas deve resultar em trabalhos e expressões escritas. Dessa forma serão analisados os trabalhos escritos, o processo de montagem das experiências e a Feira de Ciências. Em seguida faz-se uma avaliação da proposta aplicada.

### 7.1 TRABALHOS ESCRITOS

Segundo Moraes (2012) as produções de sala de aula com pesquisa podem apresentar-se em diferentes níveis de qualidade. Segundo Demo (1997) dentro das condições de trabalho de sala de aula três níveis produtivos podem ser identificados: 1- interpretação reprodutiva; 2- interpretação pessoal; 3- Reconstrução.

A interpretação reprodutiva exige o mínimo de contribuição e interpretação pessoal, são trabalhos em que o aluno apenas reproduz ou sintetiza os autores pesquisados, para Moraes (2012) apesar das limitações desses trabalhos eles representam um estágio inicial e necessário para principiantes.

No nível da interpretação pessoal o aluno deve ser capaz de reescrever os autores pesquisados, inserindo no trabalho o resultado de seus questionamentos.

A interpretação pessoal é mais do que uma simples síntese. Ainda que se baseando no que os outros já afirmaram, reafirma-o com palavras próprias, acrescentando novos sentidos, construídos a partir da compreensão de quem faz a nova leitura. Assumir uma interpretação pessoal implica assumir uma compreensão e um sentido no texto trabalhado. (MORAES, 2012, p.155)

De acordo com Moraes (2012) a reconstrução implica questionar um conhecimento existente e a partir disso construir outra proposta, é o estágio inicial no qual o aluno pesquisador assume sua autonomia.

Após análise dos trabalhos escritos é possível afirmar que os alunos se encontram no nível da interpretação reprodutiva, nesse tipo de trabalho o aluno

apenas reproduz os autores pesquisados. Essa reprodução, que também pode ser chamada de “copiar” e “colar” foi verificada do seguinte modo: digitando frases dos trabalhos entre aspas no buscador Google, que identificava os sites e textos de onde os alunos fizeram a cópia.

O único momento em que alguns alunos produziram texto próprio foi na introdução ou na conclusão. Ao analisar esses textos percebe-se a grande dificuldade dos alunos em conseguirem fazer uma produção própria, essas dificuldades e as características do “copiar” e “colar” podem ser observadas nas seguintes introduções de alguns trabalhos:

Introdução 1: *“Para obter as informações contidas nesse trabalho usamos a internet e de livros . Esse trabalho fala sobre pressão. nesse trabalho vamos explicar por que ao sentarmos em uma cadeira de pregos não se furamos.”*

Introdução 2: *“introduzimos que nesse trabalho, o periscópio e utilizado nos submarinos não usa de simples espelhos planos e sim de prismas ópticos construídos com toda as técnicas de engenharia; o nosso é um modelo didático que tem como princípio básico a reflexão da luz, o raio de luz (vermelho) reflete-se no primeiro espelho, reflete-se no segundo e sai na mesma direção do raio incidente original. Esse é o princípio de funcionamento do periscópio.”*

A Introdução 3 foi apenas cópia : *“Parafuso de Arquimedes ou bomba de parafuso é uma maquina utilizada para transferir líquidos entre dois pontos com elevação diferentes. A sua invenção é atribuída a Arquimedes. Parafuso de Arquimedes é simplesmente um mecanismo composto de uma rosca embutida em um tubo. mergulhando-se uma de sua extremidades no material a ser transportado, e girando se o conjunto, o material entra pela rosca e vai subindo ao longo do eixo, até trasbordar na parte superior. Embora sua invenção tenha sido sempre atribuída ao filosofo e matemático grego Arquimedes, é bem possível que esse dispositivo já fosse conhecido pelos egípcios antes dessa época”*

Não foi solicitado um número mínimo de linhas na introdução, teve um trabalho em que a introdução foi feita em apenas uma linha, evidenciando a dificuldade de escrever dos alunos.

Introdução 4: *“Neste projeto você ira conhecer e saber como se faz uma microfone de carvão”*.

Segundo Moraes (2012), apesar das limitações, os trabalho no nível da interpretação reprodutiva representam um estágio inicial e necessário para principiantes.

Para Demo (2007) nessa fase o aluno ainda é objeto de ensino

Uma coisa é manejar textos, copiá-los, decorá-los, reproduzi-los. Outra é interpretá-los com alguma autonomia, para saber fazê-los e refaze-los. Na primeira condição, o aluno ainda é objeto de ensino. Na segunda, começa a despontar o sujeito com proposta própria. (DEMO 2007)

Ainda segundo Demo (2007) nessa fase o papel do professor como orientador é decisivo. Cabe ao professor motivar o aluno para que partindo dos primeiros passos imitativos possa avançar na autonomia da expressão própria.

## 7.2 MONTAGEM DAS EXPERIÊNCIAS

Após a conclusão dos projetos escritos os alunos tiveram quatro aulas para montarem suas experiências. De acordo com o PCN+ “é indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis”. (BRASIL, 2002, P.37)

Para Araújo e Abid (2003) o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente, no entanto Pena e Filho (2009) afirmam que os contatos frequentes realizados com professores em exercício permitiram constatar que essas propostas ainda se encontram distantes dos trabalhos realizados em grande parte das escolas.

A escola Teresa Ramos possui uma sala para ser utilizada como laboratório, mas não tem as ferramentas necessárias para confeccionar atividades experimentais. Foi necessário levar as seguintes ferramentas: chave de fenda e philips, alicate, estilete, ferro de solda estanhador, cola quente, lixa, martelo,

serrote, serra de serrar ferro, furadeira e óculos de proteção. Os materiais necessários para a montagem das experiências como lâmpadas, madeira, espelhos, imãs, pilhas, etc. foram providenciado pelos alunos, cada equipe levou o que iria utilizar.

O processo de montagem das experiências foi o momento em que os alunos mais demonstraram interesse, todos participaram ativamente. A maior dificuldade durante as aulas no laboratório foi organizar e acompanhar os trabalhos de cada equipe já que cada turma tinha em média 33 alunos, e cada aula tinha apenas 45 minutos. Demo (2007) sugere na metodologia de ensino pela pesquisa as aulas de 45 ou 50 minutos sejam substituídas por um tempo maior, que permita desenvolver tarefas mais participativas e profundas.

Dos 43 grupos, 12 não conseguiram finalizar suas experiências durante as 4 aulas, terminando-as posteriormente em casa. Desses 12 grupos, 3 não terminaram e não apresentaram na Feira de Ciências, alegando que não tiveram tempo para concluir a experiência.

### 7.3 FEIRA DE CIÊNCIAS

A Feira ocorreu no dia 28 de junho, no período matutino, foram expostos 40 trabalhos. A Feira foi aberta a comunidade, mas contou com a participação apenas dos alunos. A avaliação no dia da Feira não teve o caráter competitivo, não teve premiação nem divulgação dos melhores trabalhos, já que o objetivo era fazer com que todos participassem e se sentissem vencedores, a nota foi atribuída para a complementação da média do segundo bimestre. Três professores do próprio colégio foram convidados para fazerem a avaliação dos trabalhos seguindo os seguintes critérios.

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
ORGANIZAÇÃO	2
CARTAZ	2
EXPLICAÇÃO	3
EXPERIÊNCIA	3

Analisamos, a seguir, os trabalhos que obtiveram a maior nota em cada sala de aula, de acordo com os professores avaliadores e a resposta dos alunos à seguinte pergunta feita após a Feira de Ciências: “Qual o princípio de funcionamento e quais os conceitos físicos envolvidos na experiência que você e seu grupo apresentaram na Feira de Ciências?”. Os erros ortográficos não foram corrigidos para ficar evidenciado a dificuldade dos alunos em escrever.

- Antena wireless

Esse trabalho foi apresentado por uma equipe formada por três alunos do 2º01 que obteve uma nota 9,0 dos avaliadores. O tema escolhido pelo grupo foi ondas eletromagnéticas, a equipe decidiu montar uma antena wireless e verificar a possibilidade de montar no pátio da escola uma praça digital. Praças digitais são locais onde a internet é fornecida gratuitamente para o acesso com equipamentos que possuem a tecnologia Wi-Fi que permite a conexão na rede sem a utilização de cabos. A ideia da antena partiu de um aluno que faz curso técnico em redes.

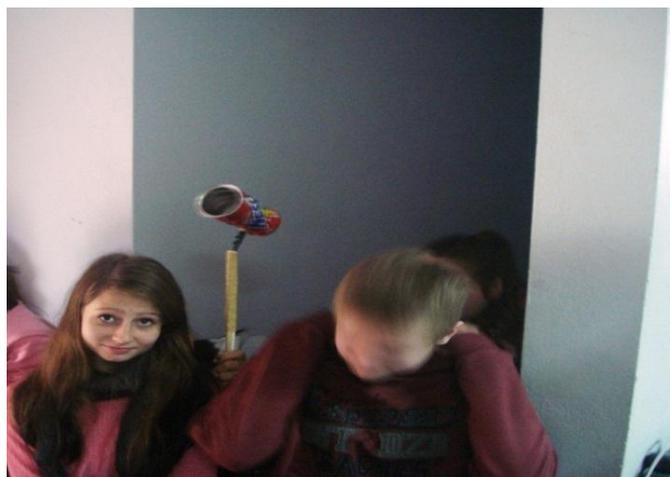


Figura 2: Antena Wireless.

Fonte: E.E.B. Teresa Ramos

As respostas dos alunos a pergunta sobre o princípio de funcionamento e os conceitos físicos foram as seguintes.

Aluno 1: *“Seu principio de funcionamento é simples, é necessário um emissor de ondas e um receptor da mesma. Essas ondas são criadas a partir de pulsos eletromagnéticos criados pelo meio elétrico dentro do equipamento. As ondas são emitidas em frequências diferentes para que não haja colisão de ondas em alguns pontos onde a presença da vários pontos de rede sem fio é intensa.”*

Aluno 2: *“ Usamos 2 notebook. A antena wi-fi captava a internet para um notebook, e esse notebook passava por ondas a internet para o outro notebook, também era possível passar aplicativos, vídeos, imagens, pasta etc. A onda eletromagnética sai de um ponto fixo e se propaga no ar, a antena wi-fi capta essa onda.”*

Aluno 3: *“ Esta antena capta transmissão de um ponto fixo que faz o computador ter acesso aos seus bancos de dados a internet e outras ou coisas mais. Ele funciona da seguinte maneira: uma transmissão de ondas eletromagnéticas essa transmissão sempre parte de um ponto fixo e ela se propaga no ar e com essa antena conseguimos captar essa transmissão de ondas eletromagnéticas que faz termos acesso ao outro computador.”*

- Atrapalhando o cérebro

O trabalho foi apresentado por quatro alunos do 2º02, a equipe recebeu uma nota 8,0 dos avaliadores. Como o tema era ótica, o grupo montou uma experiência a fim de explicar a formação das imagens nos espelhos planos. Os participantes tinham que fazer desenhos e passar por labirintos olhando a imagem refletida no espelho plano.



Figura 3: Atrapalhando o cérebro.

Fonte: E.E.B. Teresa Ramos

As respostas dos alunos a pergunta sobre o princípio de funcionamento e os conceitos físicos foram as seguintes.

Aluno 1.1: *“A pessoa não conseguirá realizar a atividade, pois o espelho mostrará uma imagem virtual para a pessoa, ou seja, a imagem que a pessoa estará vendo é a imagem invertida do desenho original, isso não significa que a imagem não existe, ela é real, está somente invertida.”*

Aluno 2.1: *“A maioria das pessoas que participaram não conseguiram terminar o desenho, uma pequena parte conseguiu e uma minoria conseguiu fazer com que ficasse bem parecido com o desenho original. A dificuldade em desenhar ocorreu pois todos olharam a imagem virtual do desenho, ou seja, a imagem inversa.”*

Aluno 3.1: *“O nosso trabalho era um desafio, desenhar um desenho somente olhando para um espelho plano, poucos conseguiram por que o espelho nos dá a imagem inversa fazendo assim confundir nossa cabeça pois o espelho provoca a reversão das imagens, ou seja, ele troca a direita e a esquerda de lugar.”*

Aluno 4.1: *“Nosso trabalho falou sobre como desenhar algo olhando para um espelho sem olhar para o desenho. Quando olhamos para o espelho ele nos dá uma imagem virtual quando for desenhado tende a mover para o lado oposto ele reflete a imagem inversa quando desenhado dá a impressão de estar do contra.”*

- Pisca pisca por dilatação

O trabalho foi apresentado por quatro alunos do 2º03, que receberam nota 9,0 dos avaliadores. O tema da equipe era dilatação térmica, construíram uma experiência onde destacaram a transformação da energia elétrica em térmica e a dilatação do ar devido ao aumento de temperatura. A experiência foi montada com um tubo em forma de V contendo água e sal, dentro do tubo, imerso na água havia dois fios imersos com as pontas desencapadas, um indo para a rede elétrica e o outro para o soquete da lâmpada, em temperatura ambiente a água com sal fechava o circuito e mantinha a lâmpada acesa, com a lâmpada acesa o ar no interior da lata se expande devido ao aumento de temperatura, com o aumento do volume o ar empurra a água no tubo da esquerda para a direita descobrindo a extremidade dos fios interrompendo o circuito elétrico.



Figura 4: Pisca pisca por dilatação.

Fonte: E.E.B. Teresa Ramos

As respostas dos alunos a pergunta sobre o princípio de funcionamento e os conceitos físicos foram as seguintes.

Aluno 1.3: *“A lâmpada que esta debaixo da lata, dilata o ar que tem dentro da lata e o ar segue pela mangueira em direção a água e empurra a água que sai do fio e abre o circuito e assim a lâmpada se apaga e o ar volta para a lata e assim a água volta a entrar em contato com o fio e assim a lâmpada se acende. E isso acontece porque o ar se dilata e sai da lata e empurra a água abrindo e fechando o circuito.”*

Aluno 2.3: *“Nosso projeto demonstrou a dilatação do ar e a corrente elétrica conduzida pela água salgada. O processo era o seguinte: a lâmpada aquecia o ar na lata, quando o ar aquece, ele se dilata, então com a pressão exercida sobre a água, ela se movia para o lado aberto do vidro desconectando os fios e assim cortando a corrente elétrica.”*

Aluno 3.3: *“A lâmpada esquentava o ar que se dilata com a temperatura, o ar se dilata e empurra a água com sal que desconecta a corrente elétrica e apaga a lâmpada, esfriando a lata e voltando o ar e a água ligando a lâmpada denovo.”*

Aluno 4.3: *“A experiência funciona quando a lâmpada aquece a lata com o calor da lata faz com que o ar dentro da lata passasse pelo cano fazendo com que o ar empurasse a água para desconectar a água do fio fazendo a lâmpada apagar e quando o ar volta faz com que a água também voltasse para encostar nos fios,*

*a água faz com que passe uma corrente elétrica fazendo a lâmpada acende, e quando o fio não encosta na água a lâmpada apagava.”*

- Martelo eletromagnético

O trabalho foi apresentado por três alunos do 3º01 e recebeu nota 9,0 dos avaliadores. O tema era eletromagnetismo, a equipe fez uma experiência onde destacou a conversão de energia elétrica em mecânica. Foi feito uma bobina em torno de um tubo de caneta com a metade de um prego dentro, ao ligar a bobina em uma fonte o prego era totalmente sugado para dentro do tubo, ao desligar o circuito o prego descia, funcionando como um “bate-estaca”.



Figura 5: Martelo eletromagnético.

Fonte: E.E.B. Teresa Ramos

As respostas dos alunos a pergunta sobre o princípio de funcionamento e os conceitos físicos foram as seguintes.

*Aluno 1.4: “Nosso projeto explica basicamente como ocorre a mudança de energia elétrica para mecânica. Usamos como princípio o eletromagnetismo que é a relação entre eletricidade e o magnetismo. Em nosso projeto ocorre o magnetismo no tubo da caneta junto com o fio de cobre, fazendo com que ele atraia o prego (quando ligado a fonte) e solte ele ( com a fonte desligada). Mas para isso acontecer não basta existir o magnetismo mas também a corrente elétrica, que seria o movimento ordenado das cargas elétricas. Como o projeto*

*tem como principio de funcionamento a conversão de energia elétrica para mecânica, explicamos que essa conversão ocorre quando ligamos e desligamos a fonte, ou seja, a energia mecânica é a capacidade de um corpo produzir trabalho ou força.”*

*Aluno 2.4: “Nosso projeto era o martelo eletromagnético onde transformamos energia elétrica em força mecânica, o projeto funcionava da seguinte maneira, uma base de 2 andares aonde em baixo ficou um isopor com uma tarachinha e no andar superior ficou um interruptor junto a uma bobina e dentro da bobina ficava metade de um prego assim a outra parte encostava na tarachinha do andar inferior, ligando o interruptor passava uma corrente elétrica que quando chegasse a bobina iria gerar um tipo de campo magnético atraindo o prego para cima, quando desligávamos o interruptor o prego caía em cima da tarachina e perfurava o isopor.”*

*Aluno 3.4: “O funcionamento do martelo era simples, foi feito uma bobina com um tubo de caneta e fio de cobre, nessa bobina havia um prego que ficava dentro da bobina, o prego estava solto podendo ir para cima e para baixo. Então foi colocado a bobina em uma base. Os fios de cobre foram conectados na fonte com aproximadamente 10V. quando ligava a chave imediatamente o prego subia e quando desligávamos decia. A bobina quando recebia a energia ficava como um ímã puxando o prego para cima.”*

- Circuito em série e em paralelo

Esse trabalho foi apresentado por uma equipe formada por quatro alunos do 3º02 que obteve uma nota 8,5 dos avaliadores. O tema escolhido pelo grupo foi associação de resistores. Eles montaram um esquema com três lâmpadas ligadas em série e duas em paralelo a fim de explicar o que ocorre com a tensão e com a corrente em associações em série e em paralelo. No projeto a equipe também destacou a transformação da energia elétrica em luminosa.



Figura 6: Circuito em série e em paralelo.

Fonte: E.E.B. Teresa Ramos

As respostas dos alunos a pergunta sobre o princípio de funcionamento e os conceitos físicos foram as seguintes.

Aluno 1.5: *“Construímos um esquema com 3 lâmpadas em série e duas alternadas. Onde o estudo se divide em circuitos de correntes continua, e em circuitos de corrente alternadas. Assim ligamos fios de eletricidade as 3 lâmpadas em série, onde a intensidade de luz era fraca, pois a mesma dependia da mesma carga, já as lâmpadas alternadas eram ligadas por fios diferentes onde a intensidade de luz era maior, bem mais brilhosa.”*

Aluno 2.5: *“A nossa experiência era sobre circuitos elétricos em série e paralelos. Os em série a corrente é a mesma e a tensão é dividida, por isso qua a luz é mais fraca. Já os paralelos tem a mesma corrente e a mesma tensão e pode se substituir por resistores, neste caso a luz é mais forte.”*

Aluno 3.5: *“Nosso grupo fez uma experiência sobre circuitos elétricos onde apresentava circuito em série que a tensão é dividida e o circuito paralelo que é dividida em dois fios elétricos, ou seja, quando apagado um foco o outro continua aceso já o em série se apagava um apagava todos.”*

Aluno 4.5: *“Nossa experiência tinha 3 lâmpadas ligadas em paralelo e as outras 2 em série, quando ligávamos na tomada as ligadas em paralelo ficavam bem fraquinhas e em série bem forte. Em série é uma corrente que tem a mesma*

*tensão onde podemos substituir as mesmas resistências por uma equivalente. Paralelo é uma corrente que se divide.”*

Analisando as respostas dos alunos não restam dúvidas quanto à dificuldade que todos têm em escrever, são muitos os erros ortográficos, de pontuação e de concordância. Em alguns casos fica até difícil de entender o que o aluno tentou dizer.

A aprendizagem também ficou defasada após todo o processo, são muitas as confusões na tentativa de explicar o princípio de funcionamento da experiência. Na turma do 2º01 apenas um dos integrantes da equipe demonstrou ter assimilado parte do assunto ao afirmar que precisa de um emissor e de um receptor de ondas, e que as ondas eletromagnéticas podem ser criadas a partir de pulsos elétricos.

Os alunos do 2º02 citaram que o espelho plano reflete uma imagem virtual, mas não explicaram o que é uma imagem virtual e como ela se forma. Fizeram algumas confusões ao tentar explicar por que a maioria dos participantes não conseguiu completar o desafio. Não demonstraram aprendizagem significativa.

Os alunos do 2º03 demonstram ter entendido basicamente o princípio de funcionamento da experiência, comentaram que com o aumento da temperatura o ar se dilata aumentando seu volume, exercendo assim uma pressão na água até desligar o circuito e voltar ao estado inicial, também comentaram que a água era salgada, mas não explicaram o porque.

Os alunos do 3º01 demonstraram um entendimento geral de como funciona a experiência, citaram a transformação da energia elétrica em mecânica, mas não explicaram como funciona o eletroímã.

Os alunos do 3º02 fizeram uma confusão ao tentar explicar o que ocorre com a corrente e com a tensão em circuitos em série e em paralelo, não entenderam a diferença entre os dois tipos de circuito, um aluno afirmou que duas lâmpadas foram ligadas alternadas ao tentar explicar que foram ligados em paralelo.

Todas as experiências funcionaram, todos os alunos estavam empolgados, a direção da escola deu os parabéns pelo trabalho realizado. Mesmo assim, ao ler as respostas dos alunos, fica uma sensação de falha como professor. São muitos erros e muita dificuldade para se expressar de forma escrita, e os conceitos físicos não foram assimilados como deveriam ser. É possível que um dos motivos tenha sido a falta de explicação e contextualização em sala de aula, a fim de verificar e esclarecer as dúvidas dos alunos antes da Feira de Ciências.

#### 7.4 ANÁLISE DA PROPOSTA

A proposta permitiu que as aulas de Física fossem trabalhadas a partir dos princípios da pesquisa, superando assim a metodologia tradicional de ensino. A organização das aulas a partir da realização de projetos de experiências para apresentação em uma Feira de Ciências permitiu a superação da aula copiada, também possibilitou que a lista de conteúdos mínimos exigidos fosse seguida com mais liberdade.

O caminho seguido nessa proposta talvez não tenha sido o mais adequado. Primeiro os alunos escolheram um tema e uma experiência, em seguida elaboraram um problema e as hipóteses, essa fase foi a do questionamento. Em seguida partiram para a pesquisa bibliográfica com o objetivo de verificar se as hipóteses estavam corretas e quais eram os princípios físicos envolvidos em cada experiência, esse foi o momento da argumentação, onde os alunos fizeram uma produção escrita.

Após a realização dos projetos escritos é que se deu início as aulas de laboratório, para montar as experiências. O momento da comunicação da pesquisa se deu com a apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências, onde cada grupo teve a oportunidade de apresentar o que produziu.

Essa sequência, embora tenha permitido seguir os princípios da pesquisa e contribuído para a experimentação no ensino de Física, se mostrou frágil quanto à aprendizagem conceitual dos alunos. Após a realização de todo o processo os alunos demonstraram muitas dificuldades e erros na tentativa de explicar o

funcionamento e os conceitos físicos de cada experiência. A sequência seguida na proposta pode ter sido a responsável por esses resultados.

Outro caminho que poderia ter sido mais frutífero seria a inversão do trabalho escrito e da experiência. Primeiro os alunos realizariam a experiência, após observar os fenômenos físicos levantariam as hipóteses, e só então partiriam para a pesquisa bibliográfica a fim de verificá-las e fazer um estudo sobre os fenômenos envolvidos.

Esse caminho não foi seguido por que a ideia inicial era fazer com que os alunos montassem primeiro o projeto e depois a experiência.

Para superar esses problemas, fica a sugestão de primeiro fazer um projeto sobre a montagem da experiência, onde os alunos façam principalmente um levantamento dos materiais e ferramentas necessárias para a confecção do experimento e tenham um passo a passo como montar.

Em seguida realizam-se as aulas de laboratório, onde as experiências serão confeccionadas. Após esse processo deve ser feito um questionamento sobre cada experiência, e cada grupo elaborar suas hipóteses a respeito do princípio de funcionamento.

Após o questionamento e o levantamento das hipóteses, os alunos devem partir para a construção dos argumentos, inicia-se aqui o segundo momento, ou segundo princípio da pesquisa, que é quando os alunos vão para a biblioteca e para a internet a fim de pesquisar e produzir um material escrito. Nesse material devem estar claro para cada equipe todas as explicações e todos os conceitos físicos envolvidos nas experiências. Só então a Feira de Ciências deve ser realizada.

Durante todo o processo o professor deve atuar como orientador, auxiliando os alunos na produção do conhecimento. Ficou claro que é inviável apenas um professor orientar cinco turmas ou mais, como foi feito nesse trabalho. Sugere-se que um professor trabalhe com apenas uma turma, pois assim terá maiores possibilidades de intervir no processo da pesquisa.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou fazer uma reflexão e argumentar a favor da prática da pesquisa na sala de aula, a fim de superar a metodologia tradicional de ensino. Apresentou-se uma proposta para inserir o ensino por meio da pesquisa na disciplina de Física no Ensino Médio.

O ensino por meio da pesquisa tem como principal finalidade a superação da aula copiada, na qual o professor só repassa o conhecimento e o aluno só copia, sem fazer nenhum questionamento. Essa é uma característica do sistema tradicional de ensino, nessa metodologia o aluno decora e reproduz o que copiou nas provas, sem fazer nenhum questionamento. A metodologia da pesquisa faz com que professores e alunos repensem seu papel dentro da sala de aula, e se tornem parceiros no processo de ensino-aprendizagem.

Não existe uma receita de como trabalhar com pesquisa na sala de aula, durante o processo pode surgir muitas dificuldades e novos caminhos, é como estar em uma viagem sem um mapa.

A pesquisa em sala de aula constitui-se numa viagem sem mapa; é um navegar por mares nunca antes navegados; neste contexto o professor precisa saber assumir novos papéis; de algum modo é apenas um dos participantes da viagem que não tem inteiramente definidos nem o percurso nem o ponto de chegada; o caminho e o mapa precisam ser construídos durante a caminhada. (MORAES 2012)

De acordo com Moraes (2012) a educação pela pesquisa pode ser realizada de diferentes modos. Não se constituindo em uma técnica linearizada, mas representando uma metodologia num sentido amplo, pode dar origem a diferentes modos de inserção.

Nesse trabalho a pesquisa foi inserida a partir de projetos de experiências para apresentação em uma Feira de Ciências. Esse modo de inserir a metodologia da pesquisa na sala de aula se mostrou eficiente, pois possibilitou desenvolver os princípios da pesquisa sugeridos por Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) que são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação do trabalho realizado.

O processo de questionamento se deu após os alunos escolherem uma experiência para realizar, eles foram instigados a elaborar hipóteses que

explicassem o princípio de funcionamento do experimento. Após a discussão dessas hipóteses os alunos desenvolveram uma pesquisa a fim de verificá-las, foi aí que se deu início ao segundo princípio, a construção de argumentos, que é o momento em que o aluno vai aos livros, busca informações, realiza experimentos, analisa e interpreta diferentes ideias, é o momento da produção do aluno. O terceiro princípio, o da comunicação, aconteceu no dia da Feira, onde os alunos divulgaram seus trabalhos.

Esse trabalho teria melhores resultados se feira de Ciências fosse um projeto em que outros professores estivessem envolvidos, ficou claro a importância da participação de um professor de português pra orientar e trabalhar o projeto escrito com os alunos.

Apesar dos resultados não serem totalmente satisfatórios, o trabalho valeu a pena, pois possibilitou aos alunos passarem de objetos a sujeitos no processo ensino-aprendizagem, e permitiu a prática de atividades experimentais, que normalmente costuma ser deixada de lado pelos professores.

## REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira. ABID, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, p.176-194, Junho, 2003.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é – como se faz**. 5ª edição. São Paulo, Edições Loyola, 2000.

BARREIRO, Cristhianny Bento. Questionamento Sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 127-140.

BRASIL. 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.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília, DF: MEC/ SEF, 1999.

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

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Autores Associados, 2007.

DEMO, P. **Pesquisa, princípio científico e educativo**. 12. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FARIAS, Luciana de Nazaré. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re)construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Pesquisa como Superação da Aula Copiada. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 105-116.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: espaço de transformação e avanço na formação do professor de Ciências**. 2000. 120f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GESSINGER, Maria Rosana. Teoria e Fundamentação Teórica na Pesquisa em Sala de Aula. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 141-150.

GITAHY, Raquel Rosan Christino. SOUZA, Janice Zanon Piacentini. O USO DA INTERNET COMO RECURSO PARA PESQUISA. **Interfaces da educação**, Paranaíba, MS, v.1, n. 1, p. 19-31, abril, 2010.

HENDGES, Eleci Adriano. SANTOS, Edwilson Dantas. **A Prática da Pesquisa para Educar: fundamentos e pressupostos**. São Cristovão: V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade” 2011.

HERNÁNDEZ. F. MONTSERRAT, V. **A organização do currículo por projeto de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MANCUSO, Ronaldo. **Programa estadual de feiras de ciências do Rio Grande do Sul: produção científica estudantil de 1994**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec,1993.

MORAES, Roque. Produção em Sala de Aula com Pesquisa: superando limites e construindo possibilidades. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 151-174.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.

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

PENA, Fábio Luís Alves. FILHO, Aurino Ribeiro. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.9, n.1, p.05-18, março, 2009.

SCHWARTZ, Suzana. De Objetos a Sujeitos da Relação Pedagógica: a pesquisa na sala de aula. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 117-126.

SOUSA, Maria Cecília. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Huci-tec,1993.

# ANEXOS

## 1. FOTOS DA FEIRA DE CIÊNCIAS

