

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

### **AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE FÍSICA SOBRE O USO DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM.**

#### ***THE CONCEPTS OF PHYSICS TEACHERS ON THE USE OF EXPERIMENTAL PRACTICES AS A LEARNING TOOL.***

**Alessandro Batista Araújo**

**Frederico Ayres Oliveira Neto**

#### **RESUMO**

Esse trabalho busca compreender como a prática experimental se relaciona com o cotidiano em diversas comunidades escolares em relação à construção de saberes e conceitos da linguagem científica, principalmente da Física, a partir das respostas de professores de Física do ensino médio a um questionário. A investigação foi fundamentada nas respostas sobre quais são os momentos em que os educadores utilizam determinados experimentos e os motivos pelos quais eles optam em realizá-los. Com isso, pretende-se estabelecer a relação entre a prática experimental e o universo escolar e quais as concepções desses educadores sobre como esse processo interfere na construção do conhecimento no ensino de ciências, em especial em Física. A partir do diálogo sobre as diferentes possibilidades de entender as relações entre a teoria e o experimento, propomos, baseados nas ideias de Thomas Kuhn (1998), uma reflexão sobre como são escolhidos os critérios para a realização das práticas experimentais, os padrões utilizados e as novas formas de abordagem dos fenômenos como instrumento de ensino. Tais ideias permitem analisar se e como o método científico tradicional influencia os educadores nas decisões sobre a prática experimental e a consequente observação dos fenômenos, associados aos desafios provenientes da aceitação ou refutação de novos conhecimentos ou de novos conceitos que, de certa forma, estão relacionados à quebra de paradigma de Kuhn.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

**Palavras-Chave:** professores, concepções, experimentação, paradigma

### **ABSTRACT**

This work concerns about to understand the relationship between experimental practices and everyday life in various scholar communities relateds to knowledge construction and scientific language concepts, mainly in Physics language, based on answers to a questionnaire by high school Physics teachers. All the investigation was based on the answers by teachers about which is the best time to introduce physics experiments and the reasons they have chosen to do them. We intend to establish a relation between experimental practice and the school universe and which are the concepts of teachers (whose answered the questionnaire) about how this process interfere in the knowledge construction in the teaching of Sciences, especially in Physics. By the dialog about differents possibilities of understand the relation between the theory and the experiment, we propose, based on the ideas of Thomas Kuhn (1998), a reflection about how are chosen the methods to perform the experimental practice as well as the standard used and the new ways to verify phenomena as a teaching tool. These ideas allow to analize if and how the traditional scientific method influences teachers on their decisions about the experimental practice and on the observation of phenomena, associated with the challenges of acceptance or refutation of the new knowledges or of the new concepts that somehow are related with the paradigm shift of Kuhn.

**Keywords:** teachers, conception, experiments, paradigm.

### **1. INTRODUÇÃO**

Pensar em métodos que favoreçam a construção de saberes por parte dos alunos, respeitando os conhecimentos prévios conquistados historicamente por eles e fazendo

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

com que a organização desses conhecimentos aconteça de maneira significativa é fazer uma reflexão sobre como elaborar estratégias para colaborar com a construção de conceitos. Sendo assim, a observação e a prática experimental podem ser consideradas como instrumentos de ensino e aprendizagem nas escolas, colaborando com a superação das supostas dificuldades da linguagem científica e da complexidade das teorias das ciências exatas com seus cálculos e interpretações diversas, principalmente para os alunos do ensino médio.

São diversos os estudos sobre o laboratório didático no ensino de Física, tais como o trabalho contundente do laboratório por autodescoberta de Trumper (2003). Recentemente, percebe-se a presença de pesquisas em vários níveis de ensino sobre o assunto, mostrando que o interesse desse tipo de investigação está, de certa forma, relacionado à busca de alternativas mais atraentes e ao mesmo tempo eficientes no processo de ensinar e aprender. Podemos citar aqueles que investigam os conteúdos específicos do laboratório de Física (Ryder e Leach, 2000; Sandoval, 1990) ou ainda as possibilidades didáticas encontradas na prática experimental (Séré, 2003; Laburú, 2005). Existem ainda aqueles que mostram as práticas comuns vinculadas a objetos gerais dos diversos laboratórios do ensino médio e universitário em vários países (Séré, 2002). Apesar de haver diversas possibilidades disponíveis em guias didáticos, livros didáticos, apostilas, *sites's* e *blog's* educacionais favorecendo o uso da prática experimental nas escolas de ensino médio, percebe-se pouca aplicação desse método de ensino pelas unidades escolares. O contato com práticas experimentais em ciências e principalmente àqueles relacionados com a Física poderia ser mais vasto e abrangente entres os alunos que estão no ensino médio. A baixa utilização de experimentos em Física como método pedagógico pode estar associada a obstáculos e desafios difíceis de serem diagnosticados, prejudicando a organização de estratégias de superação. Nesse sentido, torna-se necessário explorar mais profundamente os motivos pelos quais o educador tem dificuldades em utilizar essa ferramenta pedagógica como instrumento de aprendizagem.

São, no mínimo, três os fatores de interesse a serem investigados:

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

- A compreensão das razões que levam os professores de Física do ensino médio a selecionar determinados experimentos;
- O momento mais adequado para a realização da prática a ser executada, inserido no período letivo;
- Os motivos pelos quais os educadores fazem pouco uso desse instrumento de aprendizagem.

A esses fatores pode ser associada a questão da influência do método científico nessa abordagem, uma vez que a observação e a experimentação fazem parte das etapas que organizam a investigação e a construção de conceitos.

Esse trabalho apresenta, por meio da análise de um questionário respondido pelos educadores, alguns dados que podem estar associados às dificuldades e desafios da prática experimental nas aulas de Física para o ensino médio. É apresentado um estudo sobre as concepções de professores de Física em relação ao conceito que atribuem à experimentação, bem como a importância e uso das práticas experimentais em suas aulas de Física na relação com a construção do conhecimento científico pela elaboração de conceitos pela prática.

A análise apresentada foi baseada na reflexão sobre as maneiras com que certos critérios das práticas em laboratório de Física são aceitos e como um grupo de educadores assume um método comum para a realização de práticas experimentais, que pode ser caracterizado como um paradigma, segundo Kuhn (1998). Uma das propostas é identificar os aspectos que divergem e os que convergem sobre a relação entre o momento da escolha dessa prática e os motivos pelos quais cada educador escolhe uma estratégia de ensino.

Pode-se levar em consideração que a escolha dos métodos, pelos educadores, engloba crenças, valores, técnicas compartilhadas e costumes historicamente aceitos e tradicionalmente praticados por parte da comunidade envolvida com a educação, fatores intrinsecamente vinculados à estratégia de ensino. Algumas dessas características podem

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

ser associadas ao conceito de paradigma apresentado por Thomas Kuhn, o qual afirma (Kuhn, 1989: 13):

Considero “paradigmas” as realizações científicas universalmente reconhecidas, que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência.

Thomas Kuhn organiza o desenvolvimento da ciência em três estágios. Na ciência imatura ou estágio pré-paradigmático existe a competição entre as diferentes concepções da natureza que são basicamente compatíveis com a observação e com o método científico. Ou seja, não existe um padrão a ser aceito por parte dos estudiosos de uma área ou de várias áreas da ciência. Já no estágio denominado ciência normal os cientistas desenvolvem a pesquisa baseados em paradigmas compartilhados e comprometidos com as mesmas regras e padrões da prática científica. Por fim, no estágio denominado de revolução científica, os procedimentos utilizados pela prática usual dos cientistas não são totalmente capazes de estabelecer um consenso durante a ciência normal, criando um debate ou período de crise marcado por outras investigações que não estão baseadas no paradigma conhecido, forçando a comunidade científica a um novo paradigma.

Quando um grupo de professores assume certo paradigma, pode adquirir também critérios para a escolha de problemas e soluções possíveis que favoreçam a compreensão de determinados desafios educacionais. Uma vez que tais critérios podem estar relacionados com o conceito de paradigma adotado por Kuhn, algumas das respostas dos professores, especificamente a duas das questões que compõem o questionário semiestruturado, permitem auxiliar na busca do entendimento sobre alguns desses fatos relacionados com as escolhas em comum para a utilização das práticas experimentais. A análise dessas respostas, em específico, fornece uma orientação para as investigações apresentadas nesse trabalho.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

### **2. MÉTODO**

Neste trabalho, foi utilizada uma pesquisa de abordagem qualitativo-descritiva, cujos dados foram coletados por meio de um questionário semiestruturado aplicado com perguntas abertas (subjetivas) e fechadas (múltipla escolha) para professores de Física do Ensino Médio de diferentes escolas do município de XXXXXXXX, estado de XXXXXXXX. A intenção foi diagnosticar aspectos relevantes sobre os métodos e práticas utilizados pelos professores no desenvolvimento da prática experimental como ferramenta de aprendizagem.

Treze professores responderam ao questionário, sendo que seis não são formados em Física, cinco possuem graduação em Ciências com habilitação em Física e dois são graduados em licenciatura plena em Física. Dos professores, onze atuam em escolas públicas estaduais e dois em escolas particulares.

Para este trabalho, foram destacados os seguintes aspectos:

- i. O momento em que foi realizada a prática experimental, dentro do período letivo;
- ii. Os motivos pelos quais os professores escolhem determinados experimentos.

Com relação ao momento para a realização da prática, foi considerado aquele trabalhado no início, no meio ou no fim de um conteúdo, assunto, fato ou fenômeno que se quer desenvolver e explicar por meio da prática experimental. Os motivos pelos quais os professores realizam determinados experimentos são de escolha individual e pessoal, tendo como referência causas relacionadas com a falta de material e espaço físico, a falta de domínio de determinados conteúdos e aspectos relacionados com a sua formação acadêmica inicial.

Dentre as questões aplicadas aos professores, foram destacadas as duas que colaboram na identificação dos aspectos mencionados anteriormente, sendo elas as seguintes:

- 1) De que forma você acha que esses experimentos poderiam auxiliar o processo de ensino e aprendizagem?

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

2) Escolha uma das três opções sobre como você geralmente utiliza esses experimentos:

- a) ( ) Para iniciar um conteúdo ou assunto;
- b) ( ) Durante a explicação e o desenvolvimento de um conteúdo ou assunto;
- c) ( ) Para finalizar um conteúdo ou assunto.

Com o objetivo de analisar as respostas a essas questões, foram utilizadas as seguintes categorias: ludicidade, memorização, investigação e explicação. Cada uma das categorias está descrita a seguir.

### **A. Categoria ludicidade**

Essa categoria expressa que o foco da atenção está no aluno, onde a importância das propostas experimentais está nas características relacionadas com a curiosidade, com a atração motivada, com o prazer e divertimento pela descoberta, e até em desvendamentos chocantes, tendo alguma utilidade para o aluno e não sendo apenas meramente atividades acadêmicas e sem conexão com a realidade. Em relação a essa ideia, Cardoso e Colinvaux (2000) expressam que além das dificuldades de aprendizagem, a falta da relação entre o que se aprende na escola e a realidade dos fenômenos do cotidiano são responsáveis pela desmotivação, quando do estudo da Química.

### **B. Categoria memorização**

Essa categoria é caracterizada pela importância que se dá para a fixação de conceitos e conteúdos apresentados na teoria e, depois, na prática, onde lembrar o que já foi visto é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem segundo alguns professores. Independentemente dessa visão de educação, para Silva e Zanon (2000) o correto seria imaginar o inverso: que através da prática realizada, os alunos possam estabelecer conceitos “por descoberta”, utilizando uma determinada

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

teoria, ou repensar a teoria que foi estudada anteriormente, ou até mesmo buscar a compreensão de um determinado conteúdo antes da teoria.

### C. Categoria investigação

Essa categoria é caracterizada por relacionar a importância da experimentação na investigação ou pesquisa, onde o professor não determinará um limite de compreensão a ser alcançado em determinada prática, sendo o aluno responsável diretamente por buscar parte das respostas que se almeja e desvendar, de forma mais completa possível, os fatos envolvidos em tais práticas. Conforme Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002), a experimentação exige uma grande e cuidadosa preparação teórica e técnica, precedida e integrada a um projeto que a orienta. Da reflexão dos resultados a que ela conduz pode, por sua vez, advir outro saber a problematizar.

### D. Categoria explicação

Essa categoria se caracteriza por ser instrucional, aglutinando as indicações do processo de ensino e aprendizagem. Logo, deve ser inerente que a prática experimental facilite a explicação da teoria, da apresentação de conceitos e modelos (Kirschner, 1992), que sirvam para “ilustrar” a teoria com o intuito de torna-la clara e simplificada para o aluno.

Tomando essas categorias como referência, os professores foram identificados com os números de 1 a 13 (tabela 1).

Tabela 1: Perfil de cada professor, identificados por números para manter o sigilo.

<b>Professo r</b>	<b>Formação</b>	<b>Tipo de escola</b>
1	Licenciatura Plena em Física	Pública
2	Habilitação em Física	Publica



## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

3	Habilitação em Física	Pública
4	Habilitação em Física	Pública
5	Licenciatura Plena em Física	Pública
6	Habilitação em Física	Publica
7	Habilitação em Física	Publica
8	Licenciatura em Matemática	Pública
9	Habilitação em Física	Pública
10	Licenciatura em Biologia	Pública
11	Habilitação em Física	Pública
12	Engenharia de Produção	Particular
13	Engenharia Química	Particular

As categorias, associadas às respostas dos professores, podem contribuir para a análise dos paradigmas presentes no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Física para o Ensino Médio e das principais características que permitem descrever os métodos utilizados.

### 3. RESULTADOS

Nesse trabalho, foram feitas análises das respostas às duas questões apresentadas no item anterior (questões 1 e 2), que foram respondidas em um questionário aplicado a cada professor de Física do Ensino Médio (tabela 1).

Tomando como referência as categorias de ludicidade, de memorização, de investigação e de explicação, os resultados para a primeira pergunta se organizaram conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Respostas dos professores à questão 1.

<b>Categoria</b>	<b>Professores cujas respostas se identificaram com a categoria</b>	<b>Porcentagem de respostas</b>
------------------	---	---------------------------------

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

Ludicidade	1, 5, 7 e 9	20 %
Memorização	2, 4, 8 e 12	20 %
Investigação	3, 5, 7, 8, 10 e 13	30 %
Explicação	2, 3, 4, 6, 12 e 11	30 %

Com relação à categoria Ludicidade, algumas afirmações dos professores 1, 5, 7 e 9 em suas respostas à questão 1 do questionário foram:

- “Porque se torna uma atividade atrativa, divertida e interessante”;
- “É uma apresentação lúdica onde o aluno é participante ativo do processo, uma ferramenta a mais, além das aulas expositivas”;
- “Auxilia de forma lúdica a aprendizagem, já que o aluno se sente parte do processo e não somente um espectador”.

As respostas dos professores 2, 4, 8 e 12 foram associadas à Memorização e contêm as seguintes afirmações:

- “Fixação e aprofundamento de conteúdos e conceitos”;
- “Essas práticas auxiliam os alunos a nunca esquecer; relacionam a teoria com a prática, facilitando a memorização dos conteúdos apresentados em sala de aula”;
- “Auxiliam na memorização dos conteúdos trabalhados e criam a relação entre teoria e prática”;
- “Serve como *feedback* para reforçar a lembrança daquilo que já foi ensinado”.

Os professores 3, 5, 7, 8, 10 e 13 apresentaram em suas respostas as seguintes afirmações relacionadas à Investigação:

- “O desenvolvimento dos experimentos incentiva a pesquisa”;
- “Permitem resolver criticamente problemas teóricos com a observação da prática e

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

da investigação através de projeto de pesquisa instituído na escola”;

- “A identificação da utilização prática do conteúdo, no cotidiano, pode deixar os alunos mais interessados em investigar”;
- “Os experimentos deixam as aulas mais atrativas e interessantes despertando a curiosidade de querer saber mais”.

Por último, as respostas dos professores 2, 3, 4, 6, 12 e 11 relacionadas à categoria Explicação apresentaram as seguintes afirmações:

- “Porque facilita verificar, visualizar, demonstrar, de forma simples e didática os conceitos complexos”;
- “Porque instiga os alunos a buscar e relacionar o conteúdo aprendido com o experimento que está sendo exposto pelo professor”;
- “Permite relacionar a teoria com a prática facilitando a memorização dos conteúdos apresentados em sala”;
- “Tudo que é feito na forma teórica e, depois, o aluno coloca em prática através de grupos de experimentos, permite maior compreensão do conteúdo”;
- “Através da demonstração, cria-se a relação dos assuntos com a prática; o aprendizado que é demonstrado com práticas, com experimentos, o aluno nunca esquece”.

A questão 2 do questionário está relacionada ao momento mais adequado para introdução do método experimental. As respostas dos professores a essa questão estão apresentadas na tabela 3.

Tabela 3: Respostas dos professores à questão 2.

<b>Momento</b>	<b>Professores cujas respostas se identificaram com o momento</b>	<b>Porcentagem de respostas</b>
----------------	---	---------------------------------

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

Para iniciar um conteúdo ou assunto	12 e 13	14,3 %
Durante a explicação e o desenvolvimento	1, 2*, 3, 8, 9 e 10	42,9 %
Para finalizar um conteúdo ou assunto	2*, 4, 5, 6, 7 e 11	42,9 %

\*É importante ressaltar que o professor 2 marcou duas respostas diferentes.

#### 4. ANÁLISE DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

Ao fazer uma relação entre as respostas das questões 1 e 2 do questionário, foi observado que:

- Dos professores que afirmaram que utilizam experimentos para finalizar o conteúdo, mais da metade está nas categorias de memorização e explicação.
- Dos professores que afirmaram que utilizam experimentos durante a explicação do conteúdo, mais da metade está nas categorias de ludicidade e investigação;
- Os dois professores que afirmaram que utilizam experimentos para iniciar o conteúdo estão na categoria explicação.

Para os professores que utilizam a experimentação para finalizar um conteúdo com o objetivo de favorecer a memorização e a explicação, pode ser levado em consideração que a escolha desse método pelos educadores pode englobar crenças, valores, técnicas compartilhadas e costumes historicamente aceitos e tradicionalmente praticados por parte da comunidade, fatores intrinsecamente vinculados à estratégia de ensino. Isso pode ser considerado como um comportamento comum, um modelo ou padrão a ser seguido ou, em outras palavras, um paradigma.

Nesse caso, pode-se afirmar que foi identificado um paradigma, conforme Thomas Kuhn ao dizer que:

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

“Uma vez encontrado um primeiro paradigma com o qual conceber a natureza, já não se pode mais falar em pesquisa sem qualquer paradigma. Rejeitar um paradigma sem simultaneamente substituí-lo por outro, é rejeitar a própria ciência”. (Kuhn 1978: 105).

Os critérios adotados para escolha do método de ensino e do momento adequado para explorar os experimentos podem estar relacionados com o conceito epistemológico adotado por Kuhn. No caso em questão, um grupo de professores assumiu um paradigma, consciente ou inconscientemente, assim como podem adquirir, também, critérios para a escolha de problemas e soluções possíveis que favoreçam a compreensão de determinados desafios. Isso pode ser favorável à aprendizagem ou não, pois na prática experimental existem outros conceitos relevantes como a investigação, a descoberta e a ludicidade que nem sempre se apresentam como métodos padronizados ou pré-determinados, embora possam estar associados a paradigmas. São práticas que de algum modo estão fornecendo resultados, no ponto de vista desses educadores, e, por isso, alterá-los se tornaria uma atitude desnecessária ou arriscada. Deve-se considerar que esse paradigma metodológico foi criado não por esses professores, mas pela construção histórica de todo um processo de formação profissional e que são grandes as influências que favorecem a sua aplicação como ferramenta de ensino. A resposta do professor 2 à questão 1 sustenta tal afirmação, uma vez que ele afirmou que utiliza a aula experimental **“para relacionar teoria e prática buscando a prova do que se estudou em sala e facilitando a memorização do conteúdo”**. Essa é uma prática comum entre os professores e, portanto, caracteriza-a como um paradigma, o que pode ser observado nos comentários dos professores apresentados a seguir:

Professor 2: “Relacionar teoria com a prática facilitando a memorização dos conteúdos apresentados em sala”.

## Revista Iniciação & Formação Docente

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

Professor 3: “A aprendizagem será mais significativa se os alunos *poderem* resolver criticamente problemas teóricos com a observação da prática e vice-versa”.

Professor 6: “Tudo que é feito na forma teórica e o aluno colocando em prática através de experimentos o conteúdo tem mais compreensão”.

Professor 11: “Porque instiga os alunos a buscarem e relacionarem o conteúdo aprendido com o experimento que está sendo exposto pelo professor”.

Por outro lado, percebe-se que a maior parte dos professores que dizem aplicar a prática experimental durante o processo de ensino e aprendizagem, pode não estar preocupada com a prova dos conceitos teóricos aplicados em sala, pois esses educadores estão englobados nas categorias investigação e ludicidade. Logo, estão fora de um paradigma tradicionalmente aceito pelo primeiro grupo de educadores, como se segue em suas afirmações:

Professor 13: “Os alunos apresentam maior interesse pelo assunto através dos experimentos, a aprendizagem se torna mais significativa..... através de um projeto..... de forma contínua.

Professor 7: “Prendendo a atenção, e no desenvolvimento dos experimentos incentiva a pesquisa”.

Professor 10: “Vendo a *onde* o conteúdo pode ser utilizado no cotidiano, deixa os alunos mais interessados na aprendizagem”.

Professor 5: “Os experimentos *deixa* as aulas mais atrativas e interessantes *dispertando* a curiosidade dos alunos”.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

Professor 9: “É uma apresentação lúdica onde o aluno presencia como participante ativo do processo, uma ferramenta a mais, além das aulas expositivas”.

Ao não introduzir um experimento ao final do conteúdo, pode-se dizer que o educador considerou que não há necessidade da observação e análise dos fatos para comprovar a teoria, mas, de alguma forma, a prática experimental é complementar à teoria, e não um suporte à mesma. Com isso, é aparente o comportamento distinto da prática experimental tradicional como método de ensino, o que Kuhn afirma ser o primeiro passo para uma revolução científica, ou seja, “com o reconhecimento que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal” (Kuhn, 1978). Alguns dos educadores entrevistados perceberam a necessidade de mudar sua prática e estabelecer outros critérios para que se alcance a aprendizagem. Isso pode ser mais significativo para o aluno, mas não se pode afirmar que a prática tradicional de se provar a teoria pela prática ou finalizar um conteúdo com uma prática experimental para favorecer a fixação de conteúdo é menos importante no ensino. Nesse sentido é relevante considerar a afirmação de Kuhn:

“Dado que a maior parte das leis científicas possuem poucos pontos de contato quantitativos com a natureza, dado que as investigações desses pontos de contato exigem em geral uma instrumentação e aproximação tão laboriosa, e dado que a própria natureza necessita ser forçada a produzir os resultados adequados, o caminho que vai da teoria ou lei à medição quase nunca pode ser feito em sentido inverso. Os números colhidos sem conhecimento da regularidade quase nunca falam por si”. (Kuhn 1989 :244).

Logo, por mais que a descoberta de novos conceitos seja aceita por aqueles que primeiramente observam um fenômeno ou fato, sempre existirá uma lei ou teoria que estará de alguma forma relacionada com o evento (e anterior ao mesmo), seja pelos saberes já conhecidos dos alunos, seja pela intencionalidade do método aplicado.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora inexpressivo em quantidade, o espaço amostral do conjunto de professores foi suficiente para análise das diferenças nos métodos de ensino. A análise das respostas dos professores às duas questões do questionário permitem afirmar que existem diferentes concepções sobre a utilização da prática experimental para favorecer a construção de conceitos em Física. Grande parte dos educadores entrevistados visualiza diferença entre a teoria e a prática, no que se refere ao método de ensino, mas demonstram esforços em relacionar as atividades para a construção da aprendizagem. Ficou evidente que um grupo de educadores prefere assumir uma postura mais tradicional e sempre repetir seu trabalho didático baseados em critérios tradicionalmente aceitos. Outros assumem a postura de aplicar diferentes métodos, visando a construção do saber pela investigação e observação, considerando os conhecimentos prévios para a construção dos conceitos a serem abordados. Isso mostra que o processo de transformação da prática pedagógica é lento e depende da superação de diversos desafios educacionais, onde aspectos como a formação inicial, a falta de recursos e espaço físico adequado, e até a falta de domínio do conteúdo podem influenciar, de certa forma, nas escolhas das abordagens e utilização da prática experimental.

Uma das dificuldades para que se valorize a construção de conceitos pela observação das práticas experimentais e apenas depois se relacione esses conceitos com uma lei ou teoria científica vem do fato de que ainda pode haver uma distância entre as atividades nas escolas e a pesquisa científica. Na maioria das vezes, a escola é vista como lugar para se reproduzir aquilo que já se sabe e que se considera ser a verdade científica. Há, portanto, um conceito pré-concebido que valoriza a prática experimental como um suporte às aulas teóricas em sala de aula, o que pode levar à desvalorização do método científico aplicado à observação e aquisição de dados para interpretação dos fenômenos.

Alguns dos entrevistados apresentaram uma concepção da prática experimental em consonância com o contexto da comunidade escolar. Eles têm consciência que a aula com experimentos pode ser utilizada para aproximar o mundo real e favorecer a



## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

construção de conceitos, mas a falta de conhecimentos epistemológicos, bem como de estrutura física das escolas, pode influenciar no ensino e na aprendizagem de Física. Ocorre, então, a preservação de um paradigma e o estabelecimento de um método de ensino que, embora valorize os conceitos de Física pelas aulas teóricas, não busca o questionamento dos padrões durante a observação dos fenômenos.

As afirmações dos professores também apontam para o fato de que uma mudança de paradigma com relação às aulas de Física pode favorecer o emprego de métodos cada vez mais eficazes e envolventes, intensificando a relação entre os docentes e os estudantes se os mesmos não se prenderem a paradigmas. Nesse sentido, a prática experimental poderia acontecer não com o intuito de comprovar uma teoria explicada em sala ou de relembrar um conteúdo estudado para favorecer a memorização, mas com o objetivo de respeitar os conhecimentos prévios, relacionando esses saberes na observação dos fatos ou fenômenos expostos nos experimentos, além de favorecer a construção de conceitos e aplicação de leis a partir das observações. A integração entre os conhecimentos adquiridos pela prática experimental e pelas aulas teóricas pode ocorrer de forma natural, desde que os métodos não estejam vinculados à manutenção do paradigma, mas à ruptura metodológica que depende do contexto dos alunos e da realidade da comunidade. Contudo, não há obrigatoriedade em relacionar os novos conceitos ao cotidiano, embora essa relação possa auxiliar na construção do saber. Em alguns momentos, o professor pode introduzir experimentos que provoquem a análise de conceitos prévios e permitam a aquisição de novos conhecimentos, favorecendo a ruptura de paradigma também ao estudante, como parte de um processo científico de busca do saber, e não somente ao método de ensino.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer aos professores que gentilmente se disponibilizaram a participar desse trabalho, bem como às escolas que permitiram a

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

participação de seus docentes, e ao corpo docente do XXXXXXXXXXXXX que não negou esforços para apresentar contribuições muito valiosas.

### **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química, **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

LABURÚ, C. E. Seleção de Experimentos de Física no Ensino Médio: Uma investigação a partir da fala dos professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

KIRSCHNER, P. A. Epistemology, practical work and academic skills in science education. **Science & Education**, v. 1, n. 3, 273-299, 1992.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 5. ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1998. 257 p.

KUHN, T. S. (1989). **A Tensão Essencial**. Lisboa: Edições 70.

PRAIA, P.; CAHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

RYDER, J.; LEACH, J. Interpreting experimental data: the views of upper secondary school and university science students. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 10, p. 1069-1084, 2000.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 1

Julho/2015 – Janeiro/2016

SANDOVAL, J.S. Las experiencias de búsqueda de relaciones entre magnitudes como herramientas para incorporar al aula aspectos de la metodología de la investigación científica. **Revista de Ensino de Física**, v. 12, 59-77, 1990.

SÉRÉ, M. G. Towards renewed research questions from the outcomes of the European Project labwork in science education. **Science Education**, v. 86, n. 5, p. 624-644, 2002.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. D.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p. 120-153, 2000.

TRUMPER, R. The physics laboratory – a historical overview and future perspectives. **Science & Education**, v. 12, n. 7, p. 645-670, 2003.