



ELEMENTOS SUBJACENTES A UMA PRÁTICA BEM SUCEDIDA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

UNDERLYING ELEMENTS TO PRACTICE WELL SUCCEEDED IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES

Ana Carolina Moura Bezerra Sobral¹

Francimar Martins Teixeira²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/Pró-Reitoria de Ensino de
Graduação/acmsobral@ig.com.br

²Universidade Federal de Pernambuco/Departamento de Métodos e Técnicas de
Ensino/francimarteixeira@hotmail.com

RESUMO:

As práticas de ensino de ciências naturais nas séries iniciais do Ensino Fundamental vem sendo influenciadas por concepções que valorizam a fala do estudante para a construção de conceitos científicos. Na pesquisa em foco, foi realizado um mapeamento dos elementos que presentes numa prática de ensino ciências considerando o trabalho de um professor polivalente. Pudemos perceber que mesmo numa prática a abordagem do conhecimento científico ainda encontra-se aquém do que é esperado para a abordagem do questionadora e reflexiva sobre o conhecimento científico.

Palavras-chave: ensino de ciências, prática pedagógica, conhecimento científico

ABSTRACT

The practices of teaching in natural science of the initial series of the Fundamental Teaching have been influenced by conceptions that value the student's speech for the construction of scientific concepts. In the research in focus, it was accomplished a mapping of the elements that presents in a practice of teaching sciences considering a versatile teacher's work.

key words: teaching of sciences, pedagogic practice, scientific knowledge, projection of teaching.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências naturais sempre esteve caracterizado pela valorização do conhecimento do conteúdo científico da disciplina pelo professor, que geralmente tinha seu status relacionado a amplitude e a densidade do conteúdo que ministrava. A concepção de ensino estava relacionada a transmissão de conceitos e a aprendizagem vinculada a memorização de informações e conhecimentos produzidos pelos cientistas que não eram passíveis de questionamentos e muito menos de sofrerem modificações.

Por volta das décadas de 60 e 70, com o desenvolvimento dos recursos tecnológicos, houve uma mudança de foco do professor para a sua maneira de dispor os recursos tecnológicos para ensinar conteúdos científicos. Entretanto, é preciso considerar que para ensinar conteúdos de ciências é necessário, não apenas o domínio dos meios tecnológicos, mas domínio do conteúdo a ser ensinado (VILLANI e PACCA, 1997). A literatura em revelado que grande parte dos

professores das séries iniciais do Ensino Fundamental possuem dificuldades com relação aos conteúdos que precisam ensinar, pois muitas vezes nos cursos de formação a ênfase é dada as áreas específicas como: Português e Matemática. Este fato, segundo Carvalho (2003) influencia na proposição de atividades diferenciadas das tradicionalmente realizadas pelo fato de os professores não dominarem os conteúdos a serem ensinados.

Na educação científica as relações de ensino aprendizagem se estabelecem sobre um conhecimento específico que é fundamentado na ciência oficial. Entretanto, há uma interpretação ingênua de que os conteúdos escolares de ciências são simplificações do conhecimento produzido pelos cientistas. Chevalard (1985) “mostrou que os objetos designados a ensinar não poderiam ser analisados como uma simplificação de objetos mais complexos, originados na comunidade dos cientistas: eles são o resultado de uma construção qualitativamente diferente”.

As práticas de ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental vem cada vez mais sendo influenciadas por concepções que valorizam a fala do estudante e a construção de conceitos científicos, considerando o contexto de sua produção. Em estudo realizado por Sobral e Teixeira (2006) foram identificadas as estratégias de ensino de ciências mobilizadas para ensinar conceitos científicos a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes no âmbito de uma prática considerada bem sucedida. Foram identificadas situações em a professora tanto suscitava os conhecimentos prévios dos estudantes quanto buscava sistematizá-los a partir do que era apresentado.

Entretanto, apesar do mapeamento exaustivo acerca de como se estrutura uma prática de ensino de ciências considerada bem sucedida por partir dos conhecimentos prévios dos estudantes ainda não identificamos em que medida a apropriação dos conteúdos a serem ensinados influenciou a execução de tal prática.

Sabemos que é consenso que o domínio do conteúdo em si e da habilidade didática são determinantes para a execução de práticas bem sucedidas no ensino das ciências, entretanto, no estudo em foco, buscamos identificar os elementos da formação docente, que contribuíram para execução de uma prática considerada bem sucedida.

Assim, identificamos e analisamos os elementos que encontram-se subjacentes a execução de uma prática bem sucedida no ensino da ciências. Para tanto, exploramos três aspectos que consideramos mais relevantes de serem apontados, que são os conhecimentos prévios dos professores, o conhecimento científico da disciplina e a intencionalidade pedagógica.

A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS PROFESSORES NAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Muitos estudos têm apontado o fato de que a imagem da ciência construída pelos estudantes depende em boa parte do que lhes é proporcionado pelos seus professores (CAMPANÁRIO, 2002; MELLADO e CARRACEDO, 1993). Os professores, por sua vez, não estão isolados do contexto social e histórico e também possuem um conhecimento prévio sobre determinados conceitos que não é simplesmente modificado e podem perdurar mesmo depois de passar pela formação específica. Os conhecimentos cotidianos podem continuar existindo após a formação específica e geralmente repercutem na prática pedagógica do professor (CAMPANÁRIO, 2002).

Campanário (2002) destaca que durante muitos anos os professores de ciências têm ensinado mais por intuição do que baseados em pontos de vista formais. Alguns autores reforçam a idéia de que os professores parecem possuir uma concepção arraigada de que ensinar conteúdos é transmitir conhecimentos prontos, denotando uma concepção de Ciência como algo pronto e acabado (MALDANER, 2000).

Gil - Perez (1994) desenvolveu um estudo sobre o que devem saber os professores de ciências naturais e identificou algumas concepções desses que já vêm incorporadas desde a sua formação. Elas podem ser sintetizadas em três teses: 1) Os professores possuem idéias,

comportamentos e atitudes sobre o ensino-aprendizagem de ciências que parecem não ter relação explícita com qualquer atividade de formação; 2) Grande número de crenças, comportamentos, etc. sobre o ensino das ciências revelam uma aceitação acrítica do que poderíamos denominar de “docência do senso comum”, do que sempre se tem feito, se convertendo assim em obstáculo para uma renovação do ensino e, finalmente, 3) a promoção de trabalhos coletivos em torno de problemas apresentados pelos próprios professores podem levar ao questionamento de concepções e práticas assumidas acriticamente e construir conhecimentos coerentes de acordo com a literatura específica.

Estabelecendo um breve comentário acerca das três teses, que têm um caráter didático em relação às reflexões apresentadas, a primeira tese está profundamente relacionada a prática pedagógica do professor de ciências que, embora tenha aprendido formas de atuar junto aos estudantes e intervir em suas concepções, tendem a reproduzir uma abordagem tradicional, assim como aprendeu quando estava em idade escolar. Segundo Campanário (2002), este fato tem grande impacto na forma como o professor considera o conhecimento prévio do estudante e conseqüentemente na maneira como o mesmo organizará suas estratégias de ensino, pois poderá não considerar o que o estudante já sabe. A segunda tese trata da repercussão de certos comportamentos e crenças no ensino das ciências que ao longo dos anos vão se consolidando fazendo com que o professor perca a dimensão crítica e reflexiva em torno do seu trabalho. A terceira tese parece caracterizar-se como uma forma de reverter a condição acrítica do professor em relação a sua prática pedagógica. Trata-se da oportunidade de pensar sobre a importância de práticas que tenham a ver com a didática das ciências naturais e como esta está se configurando em sala de aula.

CONHECIMENTO ESPECÍFICO DA DISCIPLINA E HABILIDADE DIDÁTICA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS

O crescimento de uma visão construtivista de ensino-aprendizagem nos meios didáticos traz à tona a formação do professor, destacando que o seu conhecimento científico não mais garante a execução de uma boa aula, entra em questão, neste contexto, também a sua competência para ensinar (VILLANI e PACCA, 1997). Na dinâmica da sociedade atual podemos identificar cada vez mais a valorização das informações que circulam nos meios de comunicação como internet, jornais, revistas, que estão repercutindo em sala de aula e exigindo dos professores uma constante atualização de informações e articulação com o contexto dos estudantes.

O ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, que é campo de nossa investigação, possui algumas especificidades quando comparado aos níveis mais avançados pelo fato de os professores não possuem uma formação específica, geralmente são polivalentes e estão responsáveis, na maioria das vezes, por lecionar todas as disciplinas. Diante da falta de identificação ou mesmo pelas lacunas em sua formação geral, grande parte dos professores não tiveram acesso a uma discussão mais ampla sobre ciência e suas implicações no campo da tecnologia e da sociedade. Ao chegar às salas de aula, deparam-se com a necessidade de conduzir as disciplinas de ciências e para tanto, precisam unir, articular tanto o conhecimento científico quando a habilidade de abordá-lo didaticamente.

Segundo Villani e Pacca (1997) o domínio do conhecimento científico por parte do professor, é importante para que possa desenvolver bem tarefas como: 1) compreender a diferença entre a estrutura lógica do conhecimento e a organização histórica de sua produção; 2) distinguir as características do saber científico e do senso comum, especialmente no que diz respeito as suas estruturas, sua organização, suas questões fundamentais, seus objetivos e seus valores; 3) identificar as relações incompatíveis com o conhecimento disciplinar, implícitas nas questões formuladas pelos estudantes de modo geral, e caracterizar as situações e os contextos nos quais estas concepções são mais facilmente utilizadas; 4) elaborar analogias, exemplos e imagens que

facilitem a apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes e simultaneamente estabeleçam uma relação com suas idéias prévias; dentre outras atividades.

O domínio do conhecimento disciplinar pelo professor também favorece a sua autoconfiança e autonomia no momento de selecionar os conteúdos a serem ministrados, de elaborar seu plano de ensino bem como lhe permite conduzir de forma mais bem sucedida práticas de ensino uma perspectiva construtivista. Partindo do pressuposto de que a execução de uma boa aula de ciências precisa não apenas do domínio do conhecimento disciplinar pelo professor, apontamos os fatores que estariam relacionados ao que Villani e Pacca (1997) definem como habilidade didática. Segundo os autores, trata-se da capacidade de proporcionar aos estudantes as situações mais favoráveis para seu crescimento intelectual e emocional e sustentá-los em seu processo de aprendizagem específica. Acrescentamos a esta definição, a capacidade de o professor articular informações, planejar sua aula e conduzir as atividades com sucesso. Dentre as tarefas relacionadas a habilidade didática dos professores, destacamos a capacidade de 1) definir, pelo menos implicitamente, as metas específicas a serem alcançadas em cada aula; 2) elaborar uma representação dos conhecimentos prévios apresentados dos estudantes durante as aulas; 3) planejar o desenvolvimento das aulas, seja através de uma seqüência prévia de atividades, coerente com a representação das capacidades dos estudantes, considerando as metas a serem atingidas; dentre outras atividades.

A prática docente encontra-se caracterizada por vários elementos que demandam cada vez mais do professor a mobilização de informações, sobre o conteúdo a ser ensinado, atenção quanto aos aspectos que permeiam o uso das suas concepções prévias e a habilidade de conduzir situações de sala de aula. Dos professores são exigidas posturas que precisam ser construídas desde a sua formação inicial perpassando por toda sua prática pedagógica.

METODOLOGIA

A fim de identificar os elementos da formação docente, que contribuíram para execução de uma prática no ensino de ciências, foram realizadas filmagens em uma turma da 4ª série do Ensino Fundamental, cuja escola é reconhecida por desenvolver práticas de referência nesta disciplina por partir dos conhecimentos prévios dos estudantes para a abordagem de conceitos científicos. A escolha da turma aconteceu mediante a indicação da coordenação da escola pelo fato de estar iniciando a abordagem do conceito de Biomas. Ao total, foram filmadas 10 horas de aulas, cada aula com duração média de 2 horas. A fim de delimitar os dados a serem analisados, foram realizados recortes de situações em que identificamos momentos específicos de tratamento do conteúdo por parte da professora. Denominamos estas situações de *episódios*. O episódio 1, retirado da primeira aula, caracterizou-se por estratégias em que a professora situa os estudantes acerca dos objetivos da aula, encaminha atividades e orienta-os sobre as etapas que serão desencadeadas a partir daquele momento. No episódio 2, foram agrupadas todas as situações em que a professora oferece explicações aos estudantes, articula informações para promover o entendimento do tema em estudo. Os episódios foram caracterizados de acordo com o tipo de estratégia predominante na aula. Tais estratégias utilizadas pela professora para tratar o conceito Biomas em sala de aula foram organizadas em *Categorias*. A partir dos registros de aula, identificamos duas categorias principais acerca de como a aula encontra-se organizada: *Domínio do conteúdo*, envolvendo as situações em que a professora denota apropriação do conhecimento científico sobre o assunto da aula, esta categoria está subdividida em duas outras subcategorias: *Amplia a complexidade* das informações sobre o conteúdo e *Explica*. A segunda categoria, *Habilidade Didática*, refere-se às diferentes formas de conduzir a aula mobilizada pela professora, que também está sub-dividida em duas subcategorias: *Investiga* e *Orienta*. As categorias e subcategorias serão mais detalhadas na secção a seguir que trata sobre a discussão e análise dos resultados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Partindo dos objetivos e dos dados obtidos neste estudo identificamos alguns elementos que contribuíram para execução de uma prática docente considerada bem sucedida no ensino de ciências. Ao longo da discussão desta secção, as categorias anteriormente apresentadas serão detalhadas com exemplos, quantificadas e discutidas a partir do referencial teórico desta pesquisa. O quadro 1 apresenta a disposição das categorias e subcategorias conforme a sua relação:

Quadro 1: Disposição das categorias identificadas nos episódios

Categoria	Descrição da categoria
1. Domínio do conteúdo	1.1. Amplia a complexidade
	1.2. Explica
2. Habilidade didática	2.1. Investiga
	2.2. Orienta

Dentre as situações observadas em sala de aula, foram identificadas duas categorias principais: 1) *Domínio do conteúdo*, envolvendo as situações em que a professora denota apropriação do conteúdo ensinado, oferecendo explicações, estabelecendo relações com situações cotidianas, realizando leituras de pequenos textos didáticos retirados de livros ou Internet dentre outras estratégias. Esta categoria encontra-se subdividida em duas outras subcategorias: *Amplia a complexidade* e *Explica*. Respectivamente, na primeira subcategoria, estão agrupadas todas as situações em que a professora denota preocupação com o fato de os estudantes estarem acompanhando o aumento da complexidade na exploração do conteúdo das aulas. Por exemplo:

“P(...) *Todo mundo sabe o que é submersa?*”

“P: (...) *O que é endêmicas? Leiam pra ver se vocês entendem o significado de endêmicas (...)*”

A segunda subcategoria, caracteriza-se por situações em que a professora mobiliza informações sobre o conteúdo específico da aula, articula o que está sendo estudado com situações cotidianas a fim de promover uma sistematização entre as idéias prévias apresentadas pelos estudantes durante a aula e o conceito científico. Como exemplo, podemos destacar:

“P(...) *Todo mundo sabe o que é submersa?*”

“P: (...) *O que é endêmicas? Leiam pra ver se vocês entendem o significado de endêmicas (...)*”

Tabela 1: Apresentação do quantitativo das subcategorias *Amplia a complexidade* e *Explica* em relação ao total de situações dos episódios

Categorias	Episódio 1	%	Episódio 2	%
<i>Amplia a complexidade</i>	2	50	8	47,1
<i>Explica</i>	2	50	9	52,9
Total	4	100	17	100

Na tabela 1, observa-se a ocorrência da categoria *Amplia a complexidade* nos percentuais 50% e 47% em que verificamos uma postura da professora voltada a avançar com o conteúdo considerando o fato de os estudantes estarem acompanhando as discussões da aula. Podemos perceber a utilização de expressões como:

P: “*Vocês entenderam o que (T) disse?*” ou

P.: “*Todo mundo lembra o que é mata densa?*”

Na subcategoria *Explica*, identificamos um percentual de 50% e 52,9% nos episódios 1 e 2 respectivamente, que são as situações em que de fato a professora evidencia relativo domínio sobre o conteúdo que está sendo ensinado. Segundo Villani e Pacca (1997) o domínio do conhecimento científico por parte do professor, é importante para que ele possa desenvolver com qualidade, tarefas como compreender a diferença entre a estrutura lógica do conhecimento e a organização histórica de sua produção, distinguir as características do saber científico e do senso comum, especialmente no que diz respeito as suas estruturas, sua organização, suas questões fundamentais, seus objetivos e seus valores, dentre outras, como também sentir-se auto-confiante e seguro diante da turma. Além do conhecimento específico sobre o tema, cabe ainda destacarmos que é neste contexto de aula, em que o professor dá explicações, que podemos verificar a relevância do conhecimento de mundo que este mobiliza para articular idéias tanto para gerar seu próprio entendimento quanto levá-lo ao estudante. Neste aspecto, podemos relacionar os achados desta pesquisas com um estudo conduzido por Gil - Perez (1994) em que o autor identificou concepções de mundo que o professor traz para a sala de aula, incorporadas desde a sua formação, que perpassam pelas suas concepções sobre o ensino-aprendizagem e chegam a gerar questionamentos sobre concepções e práticas assumidas acriticamente podendo desencadear a construção de conhecimentos coerentes de acordo com a literatura específica. De outra maneira, a visão de ciências e de atividade científica poderá influenciar negativamente o estudante caso esta visão esteja relacionada a ciência como algo estático, como verdade absoluta.

Na categoria *Habilidade didática* encontram-se agrupadas todas as situações em que se verifica encaminhamentos dados pela professora para conduzir as aulas. Em outras palavras, relacionamos as situações em que atividades são propostas de acordo com o(s) objetivo(s) da aula. Esta categoria está subdividida em duas subcategorias: *Investiga* e *Orienta*. A subcategoria *Investiga* trata de todas as situações em que a professora, mediante as dificuldades dos estudantes, os incentiva a realizar pesquisas sobre as suas dúvidas ou questões ainda sem respostas. No exemplo abaixo, a professora está iniciando a abordagem do conceito de Biomas e os estudantes estão sendo solicitados a apresentar seus conhecimentos prévios acerca dos biomas existentes no Brasil e tentam identificar onde se localiza o bioma Manguezal:

P: “*Será que ele (Manguezal) ele é o sétimo(Bioma)? Será que ele vai ta no litoral?(...)*”

E: Não... eu só vi que existia b... eu só vi que tinha costeiros....

P: Então isso são perguntas que a gente tem que... investigar... se o bioma está no litoral ou, ou será que ele é um bioma isolado?”

P(...) “A gente vai investigar se tá certo... se precisa de algum complemento...”

Na subcategoria *Orienta*, organizamos todas as situações em que a professora dá encaminhamentos gerais sobre a aula, situa os estudantes em relação a aula anterior e o que vai acontecer naquela aula, explica as atividades que deverão ser feitas, expressa o que é pertinente o que não é no estudo do conteúdo da(s) aula(s). No exemplo a seguir, foi selecionado um trecho do início de uma aula em que as informações de pesquisas feitas pelos estudantes estavam sendo socializadas: Na situação a seguir, a professora está iniciando os trabalhos com o conteúdo *Biomass*:

P. “A gente vem falando durante algum tempo aqui, não é... de um trabalho que a gente vai.. tá desenvolvendo na sala de aula... na informática (referindo-se à pesquisas realizadas sobre *Biomass* na Internet), não é...”

No exemplo a seguir, foi selecionado um trecho do início de uma aula em que as informações de pesquisas feitas pelos estudantes estavam sendo socializadas:

P: “(...) Então a gente vai começar com o bioma Amazônico. Antes de começar a gente vai fazer uma discussão geral. Eu vou colocar uns questionamentos e vocês vão tentar me responder com as atividades que vocês fizeram (...)”

Tabela 2: Apresentação do quantitativo das subcategorias *Orienta* e *Investiga* em relação ao total de situações dos episódios

Categorias	Episódio 1	%	Episódio 2	%
<i>Investiga</i>	3	30	0	0
<i>Orienta</i>	7	70	3	100
Total	10	100	3	100

Na tabela 2, estão dispostas as subcategorias *Investiga* e *Organiza* nos percentuais 30% e 70% e 70% e 100% respectivamente. Buscando referência nos estudos conduzidos por Villani e Pacca (1997), a definição acerca que se seja *Habilidade didática*, ou seja, a capacidade de proporcionar aos estudantes as situações mais favoráveis para seu crescimento intelectual e emocional e sustentá-los em seu processo de aprendizagem específica, nestas subcategorias pudemos identificar estratégias mobilizadas pela professora em questão para promover tal desempenho nos estudantes. Percebemos claramente nas tarefas sugeridas nas aulas, que poderíamos relacionar com aquelas apontadas pelos autores em questão, quais sejam: definição de metas específicas a serem alcançadas em cada aula; elaboração de uma representação dos conhecimentos prévios apresentados dos estudantes durante as aulas e planejamento destas através de uma seqüência prévia de atividades, coerente com a representação das capacidades dos estudantes, considerando as metas a serem atingidas; dentre outras atividades. No que se refere às duas últimas tarefas, as estratégias de abordagem e mobilização dos conhecimentos prévios nesta mesma prática, já foram conduzidas em estudo anterior por Sobral e Teixeira (2006) e quanto ao

planejamento de ensino, tanto foi possível identificar através da observação das aulas, como também em conversas informais com a professora a respeito de como organiza suas aulas.

Buscamos agrupar neste estudo, elementos que influenciam a execução de práticas consideradas bem sucedidas no ensino de ciências por partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, entretanto, pudemos observar que nem sempre há ênfase no processo de construção do conhecimento científico. Apesar do esforço mobilizado pela professora, ainda nos parece frágil a abordagem do conhecimento em si, considerando o processo de construção deste sob o ponto de vista científico. É preciso considerarmos a dificuldade de o professor desfazer-se de suas concepções espontâneas e do senso comum para ensinar ciências e que isto não é tarefa fácil, mas que é preciso tomar um ponto de partida e conhecer o que vem sendo feito já um início. Faz-se necessária a condução de estudos que considerem o trabalho pedagógico como ponto de partida para a proposição de formações continuadas que possam dar instrumentos aos docentes tanto do ponto de vista teórico quanto práticos para que estes possam elaborar práticas mais questionadoras, críticas e reflexivas acerca de como se produz conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob o ponto de vista do conhecimento que se ensina na escola, para conduzir boas práticas em ciências, é necessário ter em mente que o conhecimento científico também é construído seguindo um processo de idas e vindas, erros e acertos, de tal maneira que mesmo o produto final de toda a construção poderá ser questionado, revogado. Quanto a prática pedagógica em si, precisamos levar em consideração vários aspectos; um deles é a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental, que geralmente é licenciado em Pedagogia e recebe uma formação genérica, precisando, portanto, atuar em todas as disciplinas. Geralmente este possui uma demanda maior para trabalhar disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática, ficando as Ciências Naturais pouco atendida na maioria das vezes. Isso faz com que o professor se disponibilize a aprender, pesquisar sobre o que vai ensinar em outra área. Esperamos com o estudo em foco, ter contribuído para a elaboração de propostas voltadas para a formação continuada dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, considerando as lacunas presentes em uma prática considerada bem sucedida.

REFERÊNCIAS

CAMPANÁRIO, J. M., **La Enseñanza de las ciencias en preguntas y respuestas**. Madrid, 2002. Disponível em: <http://www2.uah.es/jms/webens/portada.html> 10/05/2004.

CARVALHO, A.M.P. de A interrelação entre didática das ciências e a prática de ensino. In: SELLES, S. E. E FERRERIA, M.S. (orgs.) **Formação docente em ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003. p.117-135.

CAZONATO, O. J. Tendências Atuais no ensino de ciências. **3ª Escola de Verão** (Coletânea), p.54-62, São Paulo, 1999.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n.9, Maio 1999.

GIL-PEREZ, D. Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. **Enseñanza de Las Ciencias**.v.12.n.2.p.154-164.1994.

MALDANER.O.A. **A formação inicial e continuada de professores de Química.: professores/pesquisadores**.2.ed.Ijuí,RS:Ed. Unijuí, 2003.

MELLADO, V. e CARRACEDO, D.– Contribuciones de la Filosofía de las Ciencia a la Didáctica delas Ciencias, **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, p.331-339.1993)

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Elaboração de Conflitos e Anomalias em sala de aula. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. **Linguagem, cultura e cognição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SOBRAL, A.C.M.B. e TEIXEIRA, F.M., **Conhecimentos prévios: uma abordagem sobre sua utilização pelos professores de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**.2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação) Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. PE, 2006.

VILLANI, A. e PACCA, J.L.A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da Faculdade de Educação**. v. 23, n.1-2, jan./dez. 1997.