

PERSPECTIVAS DE ENSINO DAS CIÊNCIAS: O MODELO POR INVESTIGAÇÃO NO SERTÃO PERNAMBUCANO

Perspectives on Science Education: The Research by Model in the Sertão of Pernambuco

Carina Siqueira de Moraes [carinamorais00@gmail.com]

José Euzébio Simões Neto [euzebiosimoes@gmail.com]

Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco

Fazenda Saco - s/n – Caixa Postal 063, CEP: 569000-000 - Serra Talhada/PE

Helaine Sivini Ferreira [hsivini@terra.com.br]

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Rua: Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

RESUMO

Neste trabalho, procuramos investigar a compreensão de professores de Química do Ensino Médio sobre Ensino por Investigação, e as contribuições que esta perspectiva pode oferecer para o ensino-aprendizagem no Sertão pernambucano. Trabalhamos com dois professores de diferentes cidades do Sertão do Pajeú, em quatro etapas metodológicas: Levantamento sobre as Perspectivas de Ensino em que atuam os professores, majoritariamente; Proposta de formação continuada com foco o Ensino por Investigação, baseado em Cachapuz, Praia & Jorge (2002); Observação de aulas investigativas planejadas pelos docentes na etapa anterior; E entrevista semiestruturada com os professores. Os resultados apontam o inicial desconhecimento pelos professores sobre a modalidade de Ensino por Investigação. Contudo, após a formação proposta, demonstraram percepções mais fundamentadas nesta Perspectiva de Ensino e suas potencialidades na melhoria do Ensino da Química, desenhando propostas coerentes e mostrando interesse em continuar na linha investigativa, bem como difundi-la em seus espaços de atuação.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Modalidades de Ensino; Ensino da Química; Prática docente.

Abstract

In this paper, we investigate what chemistry teachers in High School understand about the Research Teaching, and the contributions that this perspective can offer to teaching-learning in Sertão pernambucano. We work with two teachers from different cities in the Sertão do Pajeú, the study was divided in four methodological steps: Survey on the Prospects of Education in which teachers work, mostly; Proposal for continuing education by focusing Research Teaching, based on Cachapuz, Praia & Jorge (2002); Observation of investigative lessons planned by teachers in the previous step; And semistructured interviews with teachers. The results indicate the initial lack of teachers by type of school for Research. However, after the proposed training demonstrated more informed insights this Perspective Education and it's potential in improving the teaching of chemistry, designing coherent proposals and showing interest in continuing the investigative line, and spread it in their practices.

Keywords: Research Teaching; Teaching Strategies; Chemistry Teaching; Teaching Practice.

1. Introdução

Na medida em que a Tecnologia e a Ciência se desenvolvem econômica, social e culturalmente, o ensino das Ciências também evolui, passando por inúmeras transformações, e tentativas de reformas educacionais (Krasilchik, 2000). Porém, muitas dessas mudanças estão restritas à esfera da discussão teórica dissociada da prática em sala de aula, pelo isolamento da escola dentro da estrutura da educação no país, o que é evidenciado pelo não uso de propostas

contidas nos documentos oficiais, como: Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 2001), Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Brasil, 2001), Orientações Curriculares Nacionais - OCN (Brasil, 2006), entre outros. Nessa discussão, o Ensino Médio merece uma atenção especial, pois é através desse que se exerce a formação básica do cidadão.

No que diz respeito ao Ensino da Química, Beltran & Ciscato (1991) afirmam que sem um conhecimento mínimo de Química o indivíduo dificilmente conseguirá se posicionar diante dos problemas vivenciados no seu cotidiano: a escolha do etanol ou gasolina como combustível automotivo, a maturação e apodrecimento de frutas, as modificações que os alimentos sofrem na cozinha, entre outros. Em consequência, não exercerá efetivamente sua cidadania. Alguns desafios enfrentados pelo o Ensino da Química ao nível médio estão relacionados à desvinculação da prática docente à uma base teórica fundamentada. A maioria dos cursos de licenciatura no Brasil são baseados em uma visão tradicionalista, que somada à experiência na educação fundamental e média dos futuros professores pode caracterizar um obstáculo na atividade docente, sendo essa visão que seguem os licenciados durante toda sua carreira docente, atuando a partir do reflexo de algum professor que marcou sua formação. Nas palavras de Pérez (1988 *apud* Maldaner, 2000, p. sn) "muitos professores, ao se depararem com uma sala de aula, tendem a aplicar os métodos que lhes foram aplicados, ou seja, àqueles que vivenciaram durante sua escolarização anterior e não aqueles que foram predicados". Podemos entender que: "a formação inicial dada pelas nossas universidades deixa muito a desejar em relação às necessidades atuais da escola pública" (Ramos & Roitman, 2011, p. 39).

Existem várias Perspectivas de Ensino das Ciências descritas na literatura que são trabalhadas nas aulas de Química, e em outras ciências, sem um maior entendimento da fundamentação teórica subjacente. É comum, por exemplo, observarmos características do Ensino por Descoberta, Ensino Tradicional ou Ensino para Mudança Conceitual nas salas de aulas, mas sem que os docentes tenham consciência do tipo de modalidade em que as suas aulas estão inseridas (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Pozo & Gómez Crespo, 2009).

Krasilchik (2000) revela que falta discussões que permitam aos professores criarem um clima de liberdade intelectual, não limitando-se a exposições, leitura ou cópia de textos. "Acredita-se que uma das formas para essa superação seria a tomada de consciência por parte dos sujeitos de suas opções e, para isso, é necessário inicialmente conhecê-las" (Ferraz & Oliveira, 2006, p.87). Por isso, é importante o educador conhecer todas as modalidades de ensino para que se tenha flexibilidade para optar e utilizar elementos destas que contribuam para o exercício da função docente.

Diante da problemática exposta, a nossa pesquisa se apresenta significativa, pois consiste em investigar o perfil de professores de Química do Ensino Médio da região do Sertão do Pajeú em Pernambuco, através da análise das percepções dos mesmos sobre a contribuição da Perspectiva de Ensino por Investigação nas aulas de Química. Buscamos nessas percepções relações para com algumas modalidades de ensino existentes no ensino das Ciências (Ensino por Transmissão, Ensino por Descoberta, Ensino para Mudança Conceitual e Ensino por Investigação ou Pesquisa), tomando como base o referencial teórico de Cachapuz, Jorge & Praia (2002), entendendo o Ensino por Investigação desta forma:

A informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com ajuda do professor e menos de um processo curricular muito estruturado e exaustivo. Os problemas amplamente discutidos na aula nascem de problemáticas mais abertas, com raízes ou incidências sociais fortes, que pouco a pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada, quer intragrupal, quer intergrupalmente. Trata-se de envolver cognitivamente e afetivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias, sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando-se para condições provisórias, como respostas a problemas reais e

sentidos como tal, de conteúdo inter e transdisciplinares, cultural e educacionalmente relevantes (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002, p.172).

Esperamos que as atividades relatadas nessa pesquisa possam fomentar outras pesquisas dessa natureza e que essas contribuam na formação de um professor-investigador, que conheça e faça uso da modalidade de Ensino por Investigação e, deste modo, repensem sempre suas práticas docentes, possibilitando melhorias na ação docente e na qualidade do Ensino da Química.

2. Fundamentação teórica

Para Freire (2004), a investigação educacional vem revelando a coexistência de concepções de ensino fundamentadas em quatro teóricos distintos, aos quais cita: Cachapuz (2000); Freire & Sanchez (1992); Roth (1992); Scardamalia & Bereiter (1989). Ainda, Pozo & Gómez Crespo (2009) debatem acerca das Perspectivas de Ensino. Desta forma, "as concepções sobre o ensino começaram a emergir como objetivo de estudo e pesquisa entre investigadores educacionais preocupados com a formação dos professores" (Freire, 2004, p.sn). Vale salientar que não existe na Didática das Ciências um direcionamento para uma forma correta ou modelo ideal para o Ensino das Ciências:

Não se trata, portanto de apresentar um modelo único, acabado, de educação científica; trata-se de, em sintonia com a própria concepção que temos defendido contrastar diversas alternativas ou perspectivas, cada uma das quais respondendo a uma concepção e a um enfoque concreto da educação científica [...], nossa ideia é que não existem "boas" ou "más" formas de ensinar, senão formas adequadas ou não para determinar metas e em certas condições dadas e que, portanto, cada professor- ou cada leitor - deve assumir a responsabilidade do enfoque educacional que for mais adequado à sua concepção do aprendizado da ciência (Pozo & Gómez Crespo, 2009, p. 245).

Desse modo, Scardamalia & Bereiter (1989, *apud* Freire, 2004) utilizam quatro grupos para as concepções de ensino dos professores: transmissão cultural, treino de competências, processo de desenvolvimento pessoal e mudança conceitual. Já Roth (1992, *apud* Freire, 2004) utiliza outros quatro grupos, a constar: transmissão cultural, processual, social e mudança conceitual. Freire & Sanches (1992, *apud* Freire, 2004) identificaram como grupos: tradicional, experimental, social e construtivista. Pozo & Gómez Crespo (2009) propõem seis modelos relacionados com enfoques para o Ensino das Ciências, a constar: tradicional, descoberta, expositivo, por meio de conflito cognitivo, pesquisa dirigida, por explicação e contraste de modelos. Destacamos a visão proposta por Cachapuz, Praia & Jorge (2002) que consideram quatro Perspectivas para o Ensino das Ciências, a saber: transmissão, descoberta, mudança conceitual e pesquisa e/ou investigação. Na visão desses autores, para "[...] cada perspectiva de ensino existem naturalmente várias estratégias e métodos possíveis de ensino - pluralismo metodológico" (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002, p. 140). Discutiremos cada uma dessas últimas modalidades a seguir:

No Ensino por Transmissão (EPT), o papel do professor é centrado na transmissão das ideias pensadas por si próprio ou outros (conteúdos), enquanto que, ao aluno, cabe armazenar de maneira sequencial tais ideias em seu cérebro (receptáculo).

De uma didática repetitiva, de base memorística, de ritmo uniforme, que encerra uma motivação de exterioridade ao aluno, onde o papel do erro é entendido como negativo e que centra a avaliação, de tipo normativo, na medição dos conhecimentos arquivados na mente, à medida que vão sendo reproduzidos. Por isso mesmo encerra uma perspectiva didática que tem o fulcro nas exposições orais do professor. O aluno é relegado para um plano de objeto de ensino. (Cachapuz, Praia & Jorge 2002, p.141).

Lucas & Vasconcelos (2005) pontuam a Perspectiva de Ensino por Transmissão dentro do empirismo clássico, que vê a Ciência como um corpo de conhecimento hermético, imutável

e de acumulação. Ao se mostrar ineficiente quando as prioridades do ensino foram associadas ao método científico o Ensino por Transmissão passou a ser secundário diante de uma nova maneira de ensinar Ciência: o Ensino por Descoberta (EPD) (Campos & Nigro, 1999).

O Ensino por Descoberta (EPD) parte da convicção de que os alunos aprendem, por conta própria. Qualquer conteúdo científico a partir da observação; de que são os trabalhos experimentais radicados no fenomenológico e no imediato que levam à descoberta de fatos “novos” e que é a interpretação, mais ou menos contingente de tais fatos que conduz de forma natural e espontânea, a descoberta de ideias das mais simples às mais elaboradas. (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002, p. 146).

As perspectivas empiristas, sobretudo, indutivistas, marcam esse processo que não contemplam o aluno enquanto possuidor de dificuldades conceituais. Campos & Nigro (1999) falam sobre os papéis do professor e do aluno em uma Perspectiva do Ensino por Descoberta:

[...] para muitos professores bastava observar, realizar experimentos e fazer generalizações com base em resultados obtidos, e os alunos automaticamente *redescobriam* o conhecimento científico. [...] No ensino por redescoberta, era comum o professor acreditar que seu papel se limitava a propor determinadas atividades e fornecer aos alunos o material necessário para realizá-las – os alunos aprenderiam naturalmente (Campos & Nigro, 1999, p. 26).

Ainda na visão de Campos & Nigro (1999), os alunos não aprendiam o que era proposto, não existindo a redescoberta dos conhecimentos científicos, sendo o conhecimento prévio predominante, admitindo, assim, que os alunos deveriam enfrentar situações de ensino-aprendizagem e que a construção de atividades interessantes levaria de modo automático (espontâneo) à aprendizagem. O mote dessa nova perspectiva é a mudança de conceitos, bem como o conteúdo procedimental, para permitir tal mudança por parte dos estudantes surge o chamado Ensino para Mudança Conceitual (EMC).

Importa assinalar que dado qualquer conceito estar articulado, de forma complexa a muitos outros conceitos – redes de conceitos – neste sentido o EMC não visa apenas uma alteração ou uma mera substituição de um dado conceito *strictu sensu*, mas envolve uma (re)organização conceitual. Do que se trata é de o professor ajudar a transformar estruturas conceituais e, assim sendo, contribuir para que os alunos reorganizem os seus conceitos de outra maneira, de uma forma qualitativamente diferente (Cachapuz, Praia & Jorge 2002, p.152).

Tais autores situam a Mudança Conceitual dentro de raízes epistemológicas racionalistas, onde o professor assume o papel de provocador do conflito cognitivo. Esses professores sugerem e referem propostas alternativas às dos alunos, estimulam a interação e cooperação sempre lhes provocando dúvidas, assumindo uma atitude reflexivo-investigativa. Essa perspectiva obriga ao aluno “aprender a pensar”.

Campos & Nigro (1999) pontuam que o modelo de Ensino para Mudança Conceitual falha ao não estimular os alunos a investigar efetivamente. Podemos destacar que nem sempre os alunos dão explicações consistentes, não alcançando uma mudança conceitual de fato. Aparentemente, o ensino não deveria apenas objetivar uma mudança conceitual, mas, também, uma mudança metodológica e atitudinal e/ou axiológica dos alunos. Dessa maneira, uma nova perspectiva se faz necessária, eclodindo, portanto, o Ensino por Investigação (EPI) ou, para alguns autores, Ensino por Pesquisa. Cachapuz, Praia & Jorge (2002) ressaltam que as demais perspectivas têm mais ênfase na instrução e que a Perspectiva de Ensino por Pesquisa, tem ênfase na educação, pois, utiliza o conteúdo como meio para o exercício do pensar, tendo outras finalidades como mudar atitudes e processos metodológicos e organizacionais de trabalho.

O objetivo do ensino como investigação não é formar verdadeiros cientistas, nem obter unicamente mudanças conceituais. O que se busca é formar pessoas que pensem sobre as coisas do mundo de forma não superficial (Campos & Nigro, 1999). Lucas & Vasconcelos (2005)

afirmam que essa Perspectiva de Ensino está inserida em uma vertente epistemológica racionalista contemporânea, como é o caso do EMC. Para Azevedo (2010), o professor que utiliza em suas aulas a proposta investigativa, vê que o aluno passa a argumentar, pensar, agir, interferir, questionar e fazer parte da construção de seu conhecimento. O aluno deixa de ser um observador e passa a ter influências sobre as aulas. Carvalho *et al.* (1998 *apud* Azevedo, 2010) descrevem as influências do professor em um ensino onde o aluno faz parte da construção de seu conhecimento, da seguinte maneira:

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (Carvalho *et al.*, 1998 *apud* Azevedo, 2010, p. 25).

O professor deve entender que, muito mais do que o conhecimento do conteúdo da matéria, é importante propor atividades didáticas investigativas, promovendo questionamentos, reflexões, bem como estimular desafios (Azevedo, 2010). Portanto, podemos perceber que a abordagem do Ensino por Investigação traz uma proposta de orientação didática que dá ênfase a questionamentos, situações-problema, desafios e debates abertos em sala de aula desenvolvendo a aprendizagem científica dos alunos. Essa abordagem centra-se no que o aluno pensa e faz e não somente naquilo que o professor faz e diz em aula, fomentando, dessa forma, uma melhor interação entre o professor e os alunos e entre esses. Diferente das outras perspectivas essa estimula os professores a serem questionadores, argumentadores, estimuladores e a propor desafios em sala de aula, e assim, são conduzidos a trabalhar conjuntamente com os conteúdos conceituais (saber sobre), conteúdos processuais (saber fazer) e conteúdos atitudinais (ser), permitindo que os alunos participem da construção do seu próprio conhecimento.

3. Metodologia

Essa pesquisa apresenta características de um estudo qualitativo, interpretativo e descritivo, desenvolvida a partir da análise dos processos de ensino-aprendizagem de dois professores de Química do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, um locado em Serra Talhada (a quem nos referimos como P1 e que leciona apenas Química) e o outro em Calumbi (chamado P2, que ministra aulas de Química, Física e Ciências). O desenho metodológico da pesquisa consiste de quatro etapas, descritas pela figura 1:



Figura 1: Fluxograma das etapas estruturadoras da pesquisa.

Na primeira etapa foi feita uma sondagem sobre as Perspectivas de Ensino que os professores trabalhavam em sala de aula; esse primeiro contato foi realizado através de cenários didáticos, sendo dividido em dois momentos: no primeiro foram apresentados quatro cenários de aulas aos professores, sem que esses soubessem que cada cenário correspondia a uma Perspectiva de Ensino, nessa ordem: Ensino por Transmissão (EPT), Ensino por Descoberta (EPD), Ensino por Investigação (EPI) e Ensino para Mudança Conceitual (EMC). A partir da apresentação dos cenários buscamos investigar com qual desses cenários (Perspectivas de Ensino) os professores se identificavam. No segundo momento foi feita uma breve apresentação sobre cada perspectiva, destacando os atributos dominantes de cada modalidade, seguida de

perguntas para investigar em qual dessas os professores se inseriam, de acordo com o que foi explanado. Em seguida, foram feitas observações nas aulas de Química para analisar se as Perspectivas de Ensino apontadas pelos professores no seu discurso eram realmente condizentes com a sua prática.

A segunda etapa correspondeu a uma proposta de formação continuada, visando apresentar e discutir a Perspectiva de Ensino por Investigação para as aulas de Química. Para tanto, foram criadas situações promotoras de aprendizagem através da apresentação de slides, contendo um resgate histórico da Perspectiva de Ensino em questão, suas características, exemplos de atividades investigativas, detalhamento do papel do professor e do aluno. Ao final, foi sugerido que os professores elaborassem uma atividade didática para suas aulas dentro da Perspectiva de Ensino que foi depreendida.

A terceira etapa consistiu na observação dessas aulas investigativas estruturadas por esses professores após o processo de formação. Buscamos analisar o desempenho, as dificuldades, as principais mudanças e contribuições para a prática docente desses docentes.

A quarta etapa correspondeu a uma entrevista semiestruturada que teve por objetivo analisar as percepções dos docentes sobre a Perspectiva do Ensino por Investigação, buscando identificar também nas percepções desses sujeitos, as modalidades de ensino no âmbito das suas práticas e a influência da nova perspectiva trabalhada.

Os dados gerados foram coletados através das respostas dadas pelos professores à entrevista e a observação das aulas baseadas na perspectiva investigativa, ou seja, para a análise dessas, tomamos como referencial alguns parâmetros propostos por Cachapuz, Praia & Jorge (2002). Assim, os dados foram interpretados com base nas seguintes vertentes: Epistemológica, Aprendizagem, Sociológica e Didático-Pedagógica, conforme ilustrado na figura 2:

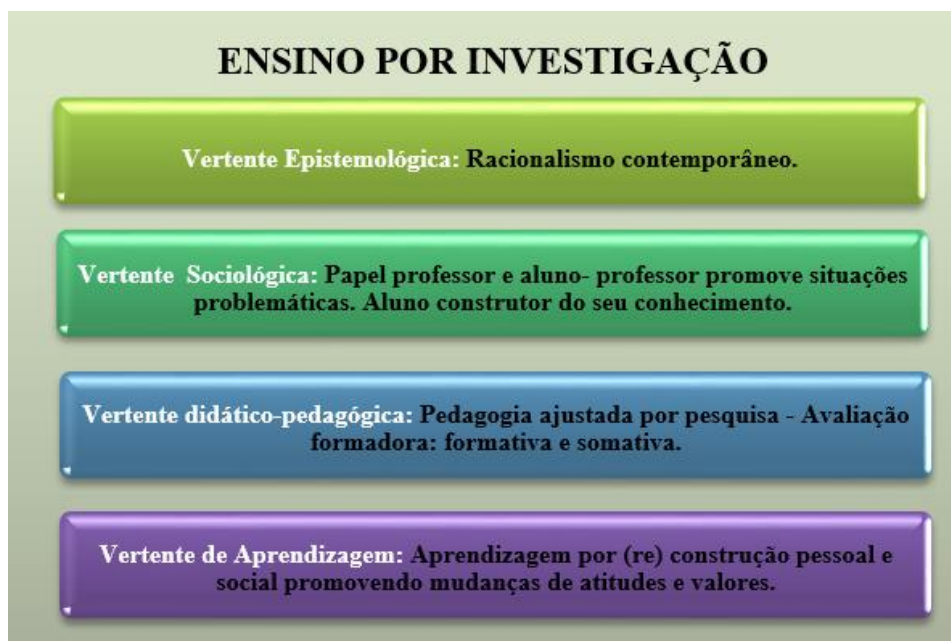


Figura 2: Parâmetros para análise das entrevistas e das práticas letivas dos professores sobre a Perspectiva de Ensino por Investigação.

4. Resultados e discussão

Na sondagem realizada observamos que, de forma geral, os professores se situam em uma Perspectiva de Ensino por Transmissão, embora em alguns momentos sejam percebidos indícios da Perspectiva para Mudança Conceitual. É perceptível principalmente em P2, visto que ele trabalha com a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, e em alguns

momentos, promovendo conflitos cognitivos. Apresentaremos os resultados e a discussão divididos em tópicos para um melhor entendimento da pesquisa, dentro das etapas do percurso metodológico. Para a segunda e a terceira etapa, temos:

Notas de campo da pesquisadora durante a formação com P1 e P2

P1: Interagiu menos, mesmo assim, demonstrou entendimento com o que estava sendo dito. Ao final da formação não teve maiores dúvidas e após a proposta da execução da aula investigativa ter sido feita, concordou de imediato, adiantando o assunto a ser trabalhado (ácidos e bases). No final do processo foi marcado o próximo encontro para a observação da aula investigativa. A formação continuada para P1 durou cerca de quatro horas.

P2: A formação de P2 ocorreu na própria escola onde trabalha. Mostrou bastante interesse, fez algumas perguntas e debateu bastante sobre os cenários didáticos e as Perspectivas de Ensino. Não demonstrou dúvidas e se manteve atencioso durante toda a intervenção. P2 explanou sobre o que iria trabalhar na sua aula investigativa (as cores) com empolgação e entusiasmo. Ao término da formação foi marcado o dia para a observação da aula a ser estruturada por esse. A formação continuada para P2 também durou cerca de quatro horas.

Observação das Aulas Investigativas Planejadas

Após a formação continuada sobre o Ensino por Investigação foram feitas observações sobre as aulas planejadas pelos docentes. As aulas estavam dentro da proposta da Perspectiva de Ensino por Investigação. Diante da avaliação das ações dos docentes foi possível verificar que ambos atendem premissas básicas que caracterizam uma proposta de Ensino por Investigação. Conduziram suas aulas sem maiores dificuldades, estando preparados para os imprevistos. Porém, P2 teve mais destaque em sua aula, porque também desenvolveu situações cooperativas para a atividade, ou seja, promoveu uma atividade investigativa para ser realizada em grupos e entre grupos. Cachapuz, Praia & Jorge (2002) deixam claro a importância do trabalho colaborativo ao afirmarem que “as questões relacionadas com aprendizagem de grupo, bem como o sentido cooperativo do trabalho no quadro de uma comunidade de aprendizagem são, nesta perspectiva, centrais” (p.180). Apesar de ter centrado a sua aula na atividade experimental, P1 fez uma opção por uma investigação demonstrativa, não privilegiando a ação e a cooperação entre os participantes, o que não descaracteriza sua proposta como investigativa.

O quadro 1 situa os resultados obtidos, dentro do referencial teórico exposto na metodologia:

Quadro 1: Análise das aulas investigativas ministradas pelos professores, de acordo com as vertentes que definem as modalidades de Ensino.

	EPT	EPD	EMC	EPI
Vertente epistemológica				P1, P2
Vertente da aprendizagem				P1, P2
Vertente sociológica			P1	P1, P2
Vertente didático-pedagógica				P1, P2

Observamos durante as aulas alguns elementos que caracterizam o Ensino por Investigação, tais como: a valorização de uma perspectiva global no tratamento do tema, relacionando este com outros; consideração do erro como necessário à aprendizagem; considerar o papel ativo do estudante no processo de construção do conhecimento, entre outros. Para a vertente sociológica encontramos elementos de destaque no trabalho de P2: ambos (aluno e professor) promoveram situações problematizadoras e investigaram-nas. Embora P1 atue em convergência com P2, como geradores de problemas e instigadores do pensamento investigativo, o primeiro utiliza um diagnóstico baseado nas concepções prévias dos estudantes, visando à geração do conflito cognitivo a partir das concepções alternativas (característica do

EMC), por isso o enquadrámos também dentro da Perspectiva de Ensino para Mudança Conceitual. Assim, a aula de P1, após a formação continuada, foi enquadrada com duas Perspectivas de Ensino: o Ensino para Mudança Conceitual e Ensino por investigação e a aula de P2 no Ensino por Investigação. Podemos perceber que os professores atendem as premissas de cada vertente que constituem o Ensino por Investigação, mostrando que a formação continuada foi significativa, sendo notória, a mudança da prática docente quando comparamos aos resultados *a priori* e *a posteriori*.

Entrevista Semiestruturada

Nesta última etapa, a coleta dos dados foi feita através de registro em áudio. As perguntas feitas tiveram o intuito de levantar, nas concepções dos professores, as contribuições do Ensino por Investigação para as suas aulas, após a formação continuada. Também tiveram como objetivo investigar as principais dificuldades para implementar a proposta apresentada, e identificar indícios de mudanças na postura dos sujeitos com relação as suas ações docentes. Segue a entrevista semiestruturada com as respectivas respostas, apresentadas no quadro 2:

Quadro 2: Respostas a entrevista semiestruturada.

Questão	Respostas dos Professores
<p>1- De que forma a perspectiva de Ensino por Investigação contribuiu no desenvolvimento da sua aula de Química? O que achou?</p>	<p>P1 “Eu acho assim, pra mim foi legal essa intervenção, essa forma que você colocou pra eu repensar a prática, como que estou fazendo meu trabalho... Eu achei bem interessante essa provocação [...], mas eu estava esquecendo um pouco dessa provocação (conteúdo atitudinal), por que eu sempre brinco com eles [...], eu sempre busco facilitar [...]”</p> <p>P2: “Eu acho perfeito! [...] a forma de o aluno descobrir por eles mesmos, você tem que sempre fazer perguntas pra eles, eu não sei se você reparou mais quando eles perguntam: professora e essa cor? que cor é essa? olhe direitinho, preste atenção! coloque de novo! coloque mais perto, mas longe e agora conseguiram? vê se conseguiram ou não. É tanto, que quando as cores formam outras diferentes, não tem aquele negócio de dizer que a cor foi errada... a sua não deu certo. [...] mas, eu te digo uma coisa não existe a aula dos sonhos sem a participação dos alunos [...], o professor pode fazer de tudo [...]”</p>
<p>2- Quais as dificuldades você teve ao trabalhar com a perspectiva de Ensino por Investigação? Como é trabalhar com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais nessa modalidade? (Responda baseado nas impressões tiradas de sua aula investigativa).</p>	<p>P1: “Não, eu não tive dificuldade [...], alguma preocupação que eu tive foi de não poder envolver o aluno pra que possa ele mesmo fazer... eu costumo muito, assim, oportunizar o aluno a fazer as práticas, por que às vezes eles dizem que querem fazer e então vai ter o momento [...] Em relação aos conteúdos, eu gosto muito dessa interação, nesse tipo de assunto eu gosto muito de envolver o dia-a-dia do aluno [...] eu gosto muito de envolver o aluno... como uma menina mesmo que deu um exemplo hoje: minha janela é de alumínio, então vai corroer!”</p> <p>P2: “Você faz uma pergunta e as respostas não batem, você pergunta novamente e as respostas ainda não chegam, aí você pergunta de outra forma... dá vontade de responder. [...]. A questão dos conteúdos eu achei ótimo, por que quando você traz alguma coisa pra eles fazerem [...] eles mesmos olharam, eles mesmos perceberam [...] eu não cheguei para dá as respostas... o que eu achei interessante foi eles mesmos chegarem as respostas, eles mesmos manipularam. [...] Os procedimentais: primeiro eles escreveram o que iam fazer para depois comparar o que eles sabiam e se batiam com o que eles fizeram.”</p>
<p>3- Você acha que o objetivo que você pretendia foi atingido ao final da aula investigativa? Como?</p>	<p>P1: “Eu acho que atingi sim. Eu vi pela interação deles, eles mostraram um grau de dificuldade no começo, um pouco confusos com assunto de ácidos e bases por que não foi trabalhado antes [...] mas no final deu tudo certo.”</p> <p>P2: “Acho que eu alcancei pelas perguntas e respostas, quando eu começava fazer as perguntas, eles voltavam-se para os grupos e depois respondiam. [...]. Então, com esse debate deu para perceber que o objetivo</p>

	<i>foi alcançado [...] eu acho que ficaria sem lógica se ao terminar eu só mandasse eles só fazer um relatório e não fizesse uma retomada do assunto, como eu fiz aqui no quadro! sem isso eu não conseguiria perceber se eu atingi ou não o objetivo [...]</i>
4- O que você acha do ensino por investigação inserido na sua aula de Química agora ao comparar com o modelo de ensino que você falou que se aproximava das suas aulas antes?	<p>P1: <i>“Por investigação eu não tive muita dificuldade, tive facilidade para me adaptar e achei interessante o que foi feito, eu achei muito importante o que você me trouxe, o material e as suas ideias, pra que eu pudesse rever as minhas práticas, então isso pra mim só veio a me fortalecer [...]</i>”</p> <p>P2: <i>“Melhor! Por que eles vão mudar de conceito de todo jeito. Mas a diferença é que eles mudam tudo... eles não mudam só o conceito, eles mudam as atitudes, eles mudam o pensamento, eles participam... são eles que criam os conceitos deles de forma correta, mais é eles criando e antes não. Por mais que haja a mudança de conceito, sem manipulação sem que eles vejam, fica muito difícil! Muda! mais é difícil... mas quando veem e vão atrás percebem sozinhos, é bem melhor”.</i></p>
5- Foi interessante para você participar desta pesquisa? O que você achou? Tem alguma sugestão e/ou consideração final?	<p>P1: <i>“Pra mim foi muito gratificante, você ter me escolhido como o professor dessa cidade pra fazer parte da pesquisa, não sei se eu correspondi a todas as perspectivas [...] Pra mim foi muito legal, só veio a somar. A forma como você colocou, acompanhou... não tenho o que criticar [...]</i>”</p> <p>P2: <i>“O que eu achei é que isso deveria ser estendido para toda a escola, pra toda a escola mesmo! todos os professores... porque isso não só atinge o professor de química [...]. Eu achei o tema e a forma por investigação excelente! Até mesmo, porque eu não sabia... Parecia ser tudo repetido o modelo e só mudava o nome, logo de início, pareceu isso... que queriam dizer a mesma coisa só mudando o nome; mas depois que a gente começa a aplicar, a trabalhar... a gente começa a ver que não é. [...]. Por investigação o que você entende é o seguinte: o professor passa um trabalho para o aluno pesquisar e apresentar, pronto! ele investigou e descobriu. Mas não é! É um trabalho professor-aluno bem mais amplo. Então, a palavra que eu tenho é excelente! eu não conhecia... o único que conhecia era por descoberta [...] Se você chegar na sala dos professores e perguntar [...], eles vão dizer que já sabem... mas o que sabem sobre, é justamente o ensino por descoberta.</i></p>

Quando questionados sobre como a Perspectiva de Ensino por Investigação havia contribuído para as suas aulas, P1 e P2 comentaram seguindo direções distintas. P1 encara a proposta como um desafio, através do qual, pode repensar sua prática, o que achou muito positivo. P2, entretanto, pontuou alguns aspectos específicos de como a Perspectiva de Ensino por Investigação alterou sua prática. Este pontuou sobre a necessidade dos questionamentos constantes, sobre o fato dos alunos aceitarem os resultados inesperados sem considerá-los errados e sobre a importância que deve ser dada a participação dos alunos.

Com relação às dificuldades sentidas no desenvolvimento da proposta, P1 ficou muito preocupado com o fato dos alunos não terem tido a oportunidade de manipular o experimento. Ele também destacou como ponto importante na Perspectiva de Ensino por Investigação, as relações que podem ser estabelecidas com o cotidiano dos alunos. Já P2 ressaltou que é trabalhoso o processo de construção das respostas, embora assuma que os resultados são melhores quando os alunos são sujeitos ativos no processo e nada é dado de forma pronta para eles.

No que se refere ao alcance dos objetivos das aulas, P1 achou que atingiu os objetivos estabelecidos, mas não apresentou nenhuma estratégia ou elemento através do qual se possa efetivamente confirmar sua afirmação. Já P2, além de mencionar as respostas dadas pelos alunos aos inúmeros questionamentos feitos, fez menção a uma sistematização feita no final da aula e que lhe permitiu verificar o alcance dos objetivos estabelecidos.

Quando se solicitou um comparativo crítico com relação às perspectivas que eles tradicionalmente usavam com a Perspectiva de Ensino por Investigação, o que se observa é que P1 não efetuou de fato um comparativo, apenas mencionou que se trata de um novo modelo de ensino que acrescenta mais elementos a sua prática docente. P2, no entanto, tentou mostrar que em ambos os casos, ou seja, na perspectiva que ele usava (algumas vezes, mudança conceitual), também na Perspectiva de Ensino por Investigação existem mudanças nas concepções dos alunos, entretanto, no último caso, elas são conseguidas através de uma participação mais ativa e consciente do alunado. Por fim, quando questionados sobre a participação na pesquisa, ambos afirmaram uma satisfação em participar da proposta, que as atividades fizeram diferença em suas práticas, promovendo reflexões significativas, evidenciando o interesse em ampliar a discussão aos demais colegas, nas escolas.

Uma análise sucinta realizada através das Vertentes Epistemológica, Aprendizagem, Sociológica e Didático-Pedagógica implícitas nas concepções dos professores oriundas da entrevista demonstraram que os dois professores tendem a Epistemologia Racionalista Contemporânea, considerando os alunos como peças fundamentais para a construção do conhecimento e reconhecendo que a mera transmissão da informação não consiste em aprendizagem.

De acordo com a Vertente de Aprendizagem, P1 expõe a importância em introduzir situações-problema na sua aula, facilitando a construção dos conteúdos atitudinais. P2 explicita em sua fala a importância do conhecimento para a ação, *“só alcança o objetivo se souber o que está fazendo [...] Então, eles sabiam o que estavam fazendo e sabiam por que iriam fazer”*.

Percebemos também que as concepções dos educadores encaixavam-se dentro das diretrizes da Vertente Sociológica, pois ambos assumiram o papel de problematizadores de saberes, organizando um processo de partilha, reflexão crítica, interação, debate aberto, fomentando o envolvimento dos alunos.

Por fim, dentro da Vertente Didático-Pedagógica podemos observar aspectos que valorizam atividades interdisciplinares e transdisciplinares, constituindo-se também, em uma avaliação formadora, elementos importantes e presentes nessa vertente.

5. Considerações finais

Observamos que antes da intervenção os professores desconheciam o modelo de ensino proposto e se enquadravam mais em uma perspectiva de transmissão-recepção. Um dos professores alegou, inclusive, que a primeira impressão que tinha do Ensino por Investigação era que esse apenas servia para qualificar pesquisas realizadas pelos alunos em fontes de consulta diversas indicadas pelo professor, com relação a uma temática específica. Ambos acreditavam que essa seria mais uma proposta de ensino ineficaz, apenas mais uma novidade imposta pelos neófitos da educação. Contudo, após a vivência de todas as atividades propostas, encontramos professores motivados com o sucesso de suas aulas estruturadas dentro da Perspectiva de Ensino por Investigação.

Foi possível observar através dos dados coletados e discussões realizadas, que os dois professores mostraram interesses em conhecer e fazer uso da Perspectiva de Ensino discutida, repensando suas ações em sala de aula. Também se mostraram motivados para participar de outras formações continuadas para a melhoria do ensino-aprendizagem da Química e das Ciências em geral.

Concluimos que a Perspectiva de Ensino por Investigação é um modelo de ensino a mais no repertório desses professores e que há grande probabilidade de sua gradual incorporação em suas práticas docentes. Esperamos que os dados aqui apresentados motivem e

fomentem futuras pesquisas que incorporem, de alguma forma, essa modalidade de ensino e que tragam, portanto, melhorias para ensino-aprendizagem das Ciências.

Referências

- Azevedo, M. C. P. S. (2010). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa à prática* (pp.19-33). São Paulo: Cengage Learning.
- Beltran, O. N. & Ciscato, A. M. (1991). *Química*. São Paulo: Cortez.
- Brasil (2001). *Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: Ministério da Educação – MEC.
- Brasil (2001). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Brasília: Ministério da Educação – MEC.
- Brasil (2006). *Orientações Curriculares Nacionais - OCN*. Brasília: Ministério da Educação – MEC.
- Campos, M.C.C. & Nigro, R.G. (1999). *Didática de ciências: ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.
- Cachapuz, A. F., Jorge, M. P. & Praia, J. J. F. M. (2002). *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da educação.
- Freire, A. M. (2004). *Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular*. Flexibilidade Curricular, Cidadania e Comunicação. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ferraz, D. F. & Oliveira, J. M. P. (2006). As concepções de professores de ciências e biologia sobre a natureza da ciência e sua relação com a orientação didática desses profissionais. *Revista Varia Scientia*, 06(12), 85-106.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, 01(14), 85-93.
- Lucas, S. & Vasconcelos, C. (2005). Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: um estudo com professores do 7º ano de escolaridade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 1-22.
- Maldaner, O. A. (2000). *A formação inicial e continuada de professores de química: professores, pesquisadores*. Ijuí: Editora da Unijuí.
- Pozo, J. I. & Gómez Crespo, M.A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed.
- Ramos, M. N. & Roitman, I. (2011). *A urgência da educação*. São Paulo: Editora Moderna.