



A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E O PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO INSTRUMENTAL

TEACHER INSTRUCTION AND THE PROGRAM FOR INSTRUMENTAL ENRICHMENT

Nívea Bárbara de Moraes Matos¹

José Luis P. B. Silva², Robinson Moreira Tenório³

1 Secretaria Municipal de Educação/Coordenadoria regional de educação - Centro/niveabarbara@gmail.com

2 Universidade Federal da Bahia / Instituto de Química, joseluis@ufba.br

3 Universidade Federal da Bahia / Faculdade de Educação, robinson.tenorio@oul.com.br

Resumo

O presente trabalho relata a contribuição da formação no Programa de Enriquecimento Instrumental - PEI para a prática pedagógica de professores de química da rede pública de ensino do Estado da Bahia. Esta formação incluiu conteúdos acerca do funcionamento cognitivo humano e intervenção mediadora que auxilia no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados mostram que a formação no PEI contribuiu para a prática docente de professores de química de modos diversos. Alguns professores modificaram profundamente sua didática, incorporando elementos teóricos à prática de sala de aula. Outros alteraram suas concepções do processo de ensino-aprendizagem, identificando aspectos cognitivos antes despercebidos. A apropriação da teoria ocorreu de modo parcial e pouco sistematizado. Contudo, em vista da formação inicial desses professores ter sido considerada insuficiente não resta dúvida que a formação no PEI foi um fator importante em suas vidas, tanto profissional quanto pessoal.

Palavras-chave: cognição; operação mental; mediação, formação de professor; Programa de Enriquecimento Instrumental.

Abstract

This study report the contribution of training in Feustein's Instrumental Enrichment - FIE to pedagogical practice of teachers of public schools in Bahia, Brazil. This training included contents on human cognitive function and mediated intervention to helps in teaching-learning process. Results shows that training in FIE contributed of different ways to docent practice of chemistry teachers. Some of them deeply modified their teaching including theoretical elements to teaching practice. Other ones changed their concepts of teaching-learning process identifying cognitive aspects not perceived before. Theory

appropriation occurred in partial and little systematized way. Nevertheless, as the initial training of these teachers was considered insufficient, there is no doubt that training in FIE was an important factor in their professional lives as much as personal.

Keywords: cognition, mental operation, training for teacher, Feuerstein's Instrumental Enrichment.

INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei no. 9.394/96) orientou alterações curriculares, instituindo na parte diversificada dos currículos para o Ensino Médio um Núcleo de Demandas Específicas. No processo de adequação às novas diretrizes, o Conselho Estadual de Educação do Estado da Bahia criou no Ensino Médio, através do Parecer 225/99 (BAHIA, 1999), as Atividades Curriculares Integradoras, para as quais estavam destinadas até 4 horas/aula semanais. Dentre estas atividades incluiu-se, em escolas interessadas, o Programa de Enriquecimento Instrumental - PEI, nos 1º e 2º anos do Ensino Médio (BAHIA, 2000). O objetivo era incrementar o potencial de aprendizagem dos estudantes, auxiliando no seu desenvolvimento escolar, cognitivo, com projeções para outras áreas de sua vida. O PEI iniciou nas escolas em 1999, com quatro horas/aula semanais, reduzida em 2002 para três horas/aula semanais. Em fevereiro de 2007 foi interrompida a aplicação do PEI nas escolas baianas.

O uso do PEI foi autorizado por convênio firmado entre o Governo do Estado da Bahia e o *International Center for the Enhancement of Learning Potential - ICELP*. Previa-se a formação de formadores de professores, formação de professores para atuar com o PEI no Ensino Médio, a aplicação do PEI nas escolas públicas e autorizava-se a reprodução dos instrumentos do PEI. Esta ação era parte da política pública para a educação naquele governo, estruturada em um programa denominado *Educar Para Vencer*.

A gerência do programa ficou a cargo da Fundação Luís Eduardo Magalhães (FLEM) em parceria com a SEC. Entre 1999 e 2006 foram formados 7.031 professores no Nível I e 2.896 professores no Nível II do PEI num total de 300 escolas em 91 municípios baianos. Vivenciaram o PEI no nível I e no nível II, respectivamente, 898.015 e 546.436 alunos (FLEM, 2000).

As mudanças provocadas nas matrizes curriculares causaram um grande impacto nas relações profissionais nas escolas onde foi inserido o PEI. Ânimos ficaram exaltados. Foram feitas severas críticas ao PEI. (Uma das autoras deste trabalho (Matos) atuou no citado PEI este sua implantação, em 1999, até outubro de 2006, poucos meses antes da sua interrupção, onde tomou conhecimento dessas críticas.)

O impacto do PEI na comunidade educacional baiana tem sido muito pouco investigado: apenas uma dissertação de mestrado (SANTOS, 2003) e uma tese de doutorado (VARELA, 2003) foram produzidas sobre o Programa durante sua vigência. Santos (2003) professora do Ensino Médio que trabalhou com o PEI, realizou uma análise crítica sobre a viabilidade da transposição de teorias e meios de intervenção idealizados originalmente para uma população com deficiências mentais para a população das escolas públicas do Ensino Médio. Varela (2003) trabalhou no Programa como coordenadora de pesquisa e sua tese pretendeu ser a primeira avaliação do PEI nas escolas, apresentando resultados positivos em termos da ocorrência de modificabilidade na amostra investigada.

Esta investigação pretende contribuir para preencher esta lacuna. Para ministrar aulas do PEI os professores estudaram seus fundamentos teóricos expostos na Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), que possibilitam uma compreensão sobre a aprendizagem dos estudantes e oferecem diretrizes para que o professor intervenha neste processo através do ensino. Sendo assim, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: *qual a contribuição da formação no PEI para a prática pedagógica de professores de química?*

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O PEI é um sistema aplicativo da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural – TMCE. De acordo com esta teoria, a estrutura psicológica humana comporta inúmeros elementos interconectados, que por sua vez, resultam em subsistemas. Flexível por natureza essa estrutura é resultado de componentes energéticos do ser humano. Há uma forte coesão entre a estrutura em si e seus componentes, de modo que as experiências que afetam alguns elementos repercutirão em outros. A cognição é um subsistema da estrutura psicológica e o caminho mais acessível para influências e intervenções ambientais sobre os sujeitos. Mais que isso, é a principal via de acesso aos demais subsistemas psicológicos. A modificabilidade relaciona-se com alterações permanentes na estrutura psicológica, na personalidade do indivíduo, nas habilidades de pensamento e no seu nível geral de competência e funcionamento (FEUERSTEIN; RAND, 1997).

Para Feuerstein o ser humano é originariamente capaz de transformar-se, num constante vir a ser, portanto, capaz de aprender constantemente. Tal característica apresenta-se de maneira diferente tanto nas pessoas bem como na mesma pessoa, em relação a diferentes áreas do conhecimento. Há, por assim dizer, respostas mais ou menos flexíveis às situações novas.

A cultura é entendida como o processo pelo qual o conhecimento, valores e crenças são transmitidos entre gerações (FEUERSTEIN et al, 1980) e a privação cultural é definida como “um estado de reduzida modificabilidade cognitiva do indivíduo, em resposta à exposição direta às fontes de estímulo” (Ibidem, p.15). A privação cultural afeta os processos cognitivos dos indivíduos, causando um desenvolvimento pobre e deficiente. Tais indivíduos teriam sido privados de ou expostos a pouca ou má qualidade de Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM). Seria resultado de uma falha do grupo no qual o sujeito está inserido, ou de parte dele, em mediar a cultura. A privação cultural não tem relação com diferenças entre culturas. Não se trata de uma determinada cultura ter prevalência sobre outra. Uma cultura antiga e tradicional e outra cultura, moderna e tecnológica estão em posição de igualdade em relação a privação cultural e em relação à EAM (GOMES, 2002).

A TMCE propõe a existência de dois tipos de interação entre o organismo e o ambiente que resultam no desenvolvimento da estrutura cognitiva: a exposição direta aos estímulos, ou seja, aos objetos do conhecimento e a Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM. “Por EAM nos referimos ao modo como estímulos emitidos pelo ambiente são transformados por um agente ‘mediador’, seja um dos pais, uma professora ou outro ser humano mais amadurecido. (FEUERSTEIN et al, 1980, p.15-16). O mediador seleciona os estímulos, organiza sua ordem de aparecimento, dosa-os, filtra-os, prioriza uns, ignora outros, determina sua intensidade e repetição. Este processo de mediação afeta a estrutura cognitiva do sujeito, provendo-o de modelos de resposta e interação com objetos do

conhecimento e situações-problema, possibilitando-o de adquirir autonomia e beneficiar-se da exposição direta aos estímulos (FEUERSTEIN et al, 1980; FEUERSTEIN; RAND, 1997). Segundo Feuerstein, a EAM é a mais poderosa forma de interação exclusivamente humana, responsável pelo desenvolvimento da modificabilidade nos indivíduos.

De acordo com a TMCE, uma pessoa que apresente dificuldade para beneficiar-se da exposição direta ao objeto de aprendizagem revela uma deficiência cognitiva, resultante de privação cultural e de ausência aprendizagem mediada. Assim, o conceito de mediação oferece uma explicação teórica para deficiências cognitivas bem como um caminho de intervenção para a correção de tais deficiências. Ao mudar o foco de causas distais para a causa proximal — qual seja, a ausência ou insuficiência de EAM — alteram-se também as possibilidades de intervenção. Feuerstein (1980) destaca que a privação cultural, sendo uma função da falta de mediação, pode ser revertida oferecendo-se ao sujeito deficiente experiências de aprendizagem mediadas. Tal processo seria efetivo mesmo com adolescentes e adultos.

O fato do trabalho de Feuerstein ser fortemente vinculado a pessoas com deficiências mentais e lesões cerebrais trouxe grande questionamento quanto à validade da utilização da TMCE e do PEI com sujeitos sem tais diagnósticos (SANTOS, 2003). No entanto, para Feuerstein, a deficiência cognitiva tem acepção bem mais ampla, trata-se de funções do pensamento e do raciocínio que, ao serem demandadas pelo meio, situação-problema ou contexto, não aparecem espontaneamente ou, em aparecendo, são empregadas de maneira ineficiente (FEUERSTEIN, 1989). Assim definida, qualquer pessoa pode apresentar deficiências cognitivas, em algum momento, em determinadas áreas de conhecimento. Por esta razão o PEI pode ser útil a sujeitos sem diagnóstico de deficiência mental ou lesão cerebral.

O Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI

O Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI (*Feuerstein's Instrumental Enrichment - FIE*) foi criado na década de 1940 pelo psicólogo romeno-israelita Reuven Feuerstein, que se dedicou a pesquisar mecanismos de intervenção para o desenvolvimento de sujeitos com deficiências cognitivas, proporcionando sua integração à comunidade (TÉBAR, 1994).

O PEI pode ser compreendido como “uma estratégia de desenvolvimento da estrutura cognitiva” (FEUERSTEIN et al, 1980, p.1) e foi concebido para melhorar o desempenho intelectual pobre, atacando-o diretamente. Seu principal objetivo “é ampliar a capacidade do organismo humano para vir a modificar-se através da exposição direta a estímulos e experiências provocadas por situações inesperadas da vida e com oportunidades de aprendizagem formais e informais” (Ibidem, p.115.) O objetivo geral divide-se em seis objetivos específicos: corrigir funções cognitivas deficientes; favorecer a aquisição de conceitos básicos, vocabulário, e operações mentais necessárias para o PEI, como pré-requisitos do pensamento; desenvolver motivação intrínseca através da formação de hábito; promover a reflexão e insight a partir das tarefas do programa; criar motivação intrínseca em relação à tarefa; desenvolver a auto-percepção do indivíduo como alguém capaz de gerar informação e produzir conhecimento.

O PEI consiste em quatorze instrumentos divididos em dois níveis sucessivos. Em cada nível os instrumentos obedecem a uma seqüência lógica flexível, tendo-se

experimentado alterações na ordem de trabalho com os mesmos. A tabela abaixo apresenta a relação dos instrumentos e os respectivos focos de intervenção.

Tabela 1: Instrumentos do PEI e respectivos focos de intervenção (Varela, 2004).

INSTRUMENTO	FOCO DE INTERVENÇÃO
N Í V E L I	
1. Organização de Pontos	Planejamento, projeção de relações virtuais, precisão e exatidão.
2. Orientação Espacial I	Representação mental, flexibilidade e plasticidade na orientação espacial objetiva e subjetiva no espaço topológico, euclidiano e projetivo.
3. Comparações	Identificação e justificativa de julgamentos, classificação e estabelecimento de relações, exploração sistemática, precisão e discriminação.
4. Percepção Analítica	Decomposição, integração, percepção e interpretação das relações do todo e suas partes.
5. Classificações	Estabelecimento de categorias, pré-requisitos do raciocínio lógico-verbal.
6. Instruções	Uso de códigos, pensamento hipotético/inferencial, comportamento planejado, análise e síntese.
7. Ilustrações	Percepção e definição de um problema, decodificação de informações, orientação temporal, estimulação da expressão oral, estabelecimento de relações de causa e efeito.
N Í V E L II	
8. Orientação Espacial II	Uso de referências externas, estáveis e absolutas, uso de várias fontes de informação simultâneas, uso da inferência lógica.
9. Progressões Numéricas	Comparação, pensamento hipotético/inferencial, precisão e discriminação, identificação e aplicação de regras e leis.
10. Relações Familiares	Exploração sistemática, uso concomitante de duas ou mais fontes de informação, relações virtuais e hierárquicas.
11. Relações Temporais	Sistema de referência do tempo objetivo e subjetivo, planejamento, raciocínio seqüencial.
12. Relações Transitivas	Condições que possibilitam a transferência de relações a partir de inferências e implicações lógicas.
13. Silogismos	Análise de proposições e de argumentos para checar veracidade, inferência discriminativa entre proposições válidas e não válidas e entre possíveis e inevitáveis alternativas.
14. Desenho de Padrões	Representação mental de uma seqüência, transporte visual de formas, codificação e decodificação de informações, pensamento reflexivo, flexibilidade mental e reversibilidade de raciocínio.

As atividades constantes dos instrumentos foram organizadas utilizando-se diversas formas de linguagem, como figuras, gráficos, tabelas, mapas, números, instruções. Diz-se que o PEI é livre de um conteúdo de ensino específico por não ser seu objetivo ensinar Matemática, Português, Geografia, Lógica, Física ou qualquer outra área do conhecimento. O PEI utiliza-se de alguns conteúdos dessas áreas, nas atividades diversas, como provocadores do processo de raciocínio, do exercício de metacognição, generalização e transferência.

O PEI tem sido empregado em situações variadas, com as necessárias adaptações: em sessões clínicas com portadores de deficiência cognitiva- inata ou adquirida; na reabilitação cognitiva de pessoas com lesão cerebral; com adolescentes infratores; em instituições de ensino superior, por exemplo, na Faculdade Rui Barbosa, na Bahia e na Universidade Diego Portales, no Chile (ASSAÉL, 2000); com trabalhadores de empresas, por exemplo: na Motorola (BEN-HUR; SAINT, 1993), na Copene (VARELA, [s.d]), na Andrita (BATISTA, 2000); em escolas da educação básica: além do caso baiano, o Colégio Miguel de Cervantes, em São Paulo, oferecia o PEI como uma atividade extra-curricular e o Colégio Arquidiocesano estava trabalhando com em um projeto-piloto com adolescentes, estudando a possibilidade de incluir o programa no currículo (MORAES, 1998).

Existem diferentes modalidades de PEI. O chamado PEI Standard, utilizado nas escolas baianas, foi o primeiro a ser estruturado, é o que possui maior abrangência e é o mais utilizado no mundo. Existe um PEI para deficientes visuais, com atividades diferenciadas, mas atendendo aos mesmos objetivos do PEI standard. Em 2003 foi lançado o PEI básico, para crianças em idade pré-escolar cujo objetivo é a construção de uma estrutura cognitiva plástica, flexível, eficaz.

Recomenda-se que haja um mínimo de 80 horas de vivência com o PEI, em cada nível, em qualquer modalidade, considerado como o tempo mínimo necessário estimado para se provocar modificabilidade nos sujeitos que participam do trabalho (FEUERSTEIN et al, 1980). O trabalho com o PEI segue uma estrutura básica a cada sessão: um momento inicial de apresentação e discussão da atividade do dia, realização da tarefa por parte do sujeito, discussão da tarefa realizada para promoção de generalizações, promoção de *insights* e transferência para outras situações além da tarefa imediata.

Para habilitar-se a trabalhar com o PEI é necessário passar por formação em um ATC (*Authorized Training Center*), centro de treinamento do programa e da teoria autorizados a promover os cursos de formação fora do ICELP. A formação pode ser em uma das modalidades do PEI e em um ou dois níveis. Essas pessoas estarão habilitadas a utilizar (adquirir e aplicar) os instrumentos do Programa no qual fizeram a formação. Na Bahia, a FLEM atuou como ATC durante a vigência do convênio entre Governo e ICELP.

METODOLOGIA

A população investigada constituiu-se de professores escolhidos de acordo com os seguintes critérios: 1) ser professor de química; 2) ter sido formados, ao menos, no nível I do PEI; 3) ter trabalhado com o PEI em classe. Dos dez professores que atenderam aos critérios, dois não quiseram participar da pesquisa por questões pessoais e quatro nomes não foram localizados nas escolas indicadas, caracterizando um erro na lista fornecida pelo ATC. Os quatro professores restantes aceitaram participar e são identificados neste trabalho por nomes fictícios. Destes, dois são do sexo masculino e licenciados em química e duas do sexo feminino e licenciadas em ciências naturais, atuando no ensino médio com o PEI e

o ensino de química. Os quatro trabalham em escolas distintas, sendo duas delas no centro e as outras duas na periferia de Salvador. Os dois professores atuam no turno noturno e concluíram a formação inicial no PEI em 2004; as duas professoras trabalham no turno matutino e participaram da formação no nível I do PEI em 2005.

Os dados foram coletados através de entrevistas semi-estruturadas (BOGDAN; BIKLEN, 1994), gravadas em áudio e transcritas, e submetidas a uma pré-análise, na qual foram identificadas as unidades de registro e contexto do material (BARDIN, 1997). Como unidades de registro foram selecionados trechos que se referissem direta ou indiretamente aos temas da TMCE e do PEI. As unidades de contexto constituíram-se nas respostas às questões donde foram destacadas as unidades de registro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve unanimidade dos professores sobre a formação e a prática no PEI ter contribuído para sua prática pedagógica em química. Alguns entrevistados foram enfáticos quanto a esta contribuição. Utilizando expressões como “bastante” e “totalmente”, os professores narraram melhorias gerais em sua compreensão sobre como o aluno pensa e sobre que operações mentais ou raciocínios podem estar em jogo — seja em uso potente ou deficitário. Os depoimentos indicaram que esta formação no PEI despertou no professor a possibilidade de compreender as dificuldades possíveis envolvidas em aprender química considerando a lógica de quem aprende (MALDANER, 2003). Também se percebeu a compreensão de que é possível ao professor reconhecer processos cognitivos deficientes e intervir nestes, colaborando com o aprendizado do aluno de maneira mais efetiva.

Verificou-se que falta alguma sistematização aos conceitos. Porém, em relação à prática, os professores foram capazes de descrever o que agregaram do aprendizado no PEI em sua metodologia de ensino e na compreensão do processo de aprender:

Sueli: Para mim foi muito bom. Eu percebi muitos raciocínios que trabalhamos em Química, aquela coisa cognitiva, eu vi em química.

Simão: Assuntos que eu dava de uma forma mais mecânica, mais técnica, eu procurei entender um pouco mais o lado conhecimento, do processo cognitivo deles, e fazer com que a coisa fosse um pouco mais assim, instrumentalizada.

Joana: Depois que eu fiz o PEI nunca mais eu dei aula sem fazer mediação. A mediação é uma relação que é estabelecida entre o professor e o aluno onde ele troca experiências sobre determinado conhecimento. O professor, à medida que ele começa a investigar, a questionar, ele começa a ir trazendo os conhecimentos prévios que os alunos tem para ele ir elaborando com eles o conceito a partir de um determinado conhecimento. O PEI favoreceu totalmente essa relação. Então, por exemplo, antes, no meu trabalho com atividade: eu ia para o quadro e ia respondendo as questões. Hoje eu chamo o aluno pra ir ao quadro responder, eles me explicam lá como chegaram a determinada conclusão..., então existe toda uma interação entre essa relação entre ensinar e aprender. O PEI foi, pra mim, um programa que passou a ser um eixo facilitador.

Alceu: O que ficou foram as operações mentais que eu uso na aula de química.. Por exemplo, a classificação mesmo, a comparação (...) é uma coisa que uso muito mesmo nas aulas. Ficou em mim e eu uso mesmo, eu mostro a eles. Eu, eu (reforçando) mesmo não sabia comparar. Comparar eu falo assim, porque comparar a gente compara — isso o PEI que trouxe — pelas diferenças e semelhanças.

De fato, o ensino de química requer trabalhar a cognição dos estudantes de modo intenso. Aprender química, requer do aluno discriminar informações relevantes para soluções críticas de problemas, fazer questões pertinentes, obter evidências e usá-las como fundamento para decisões, desenvolver a adaptabilidade e a flexibilidade, avaliar, resolver problemas complexos (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 69-71).

Na medida em que o professor se apropriar dos conceitos relativos ao operar da mente, da sua dinâmica, bem como sobre a possibilidade de estimular essa operação, poderá atuar no incremento da aprendizagem de química. A auto-percepção sobre funcionamento cognitivo, a capacidade de auto-regulação e incremento desse funcionamento influenciarão nas suas possibilidades de ensinar.

A idéia de o professor de química capacitar-se para intervir intencionalmente nas estruturas cognitivas dos alunos com suas estratégias de ensino pretende ampliar possibilidades e não reduzi-las. A mediação do conteúdo de química realizada por um professor que conheça a estrutura cognitiva e seu funcionamento, ocorrerá com uma possibilidade de sucesso muito mais amplo.

Questionados acerca da contribuição do currículo da licenciatura para o conhecimento e a compreensão dos processos de aprendizagem, os professores foram unânimes em considerá-la insuficiente, especialmente na questão dos processos de raciocínio e operações mentais. A quantidade de disciplinas oferecidas e sua carga horária das mesmas foram consideradas pequenas diante da importância e complexidade do tema.

A análise da matriz curricular dos cursos de licenciatura em química e ciências das universidades baianas revelou que o percentual dos componentes curriculares que tratam de aprendizagem é, efetivamente, ínfimo, apenas parte do programa de uma disciplina.

Os entrevistados também apontaram que há um grande distanciamento entre o que se vê nos estudos da graduação — uma grande ênfase nos conteúdos de química, física e matemática, em detrimento de conteúdos de ensino de ciências, relevantes para uma licenciatura em química/ciências — e a realidade posteriormente encontrada na sala de aula. Essa constatação não é exclusiva dos sujeitos desta pesquisa e abrange toda a área de ensino de ciências (MALDANER, 2003; SILVA; FERREIRA, 2004).

A insuficiência de discussão teórica não impediu os professores de identificar várias dificuldades dos seus alunos para entender a química. Quando interrogados a esse respeito indicaram: imaturidade emocional; baixo nível de abstração em relação ao necessário para a disciplina; desconhecimento de conceitos matemáticos necessários para a compreensão da química; dificuldades com interpretação de texto; dificuldades em raciocinar; fatores de ordem social, como a fome, que impedem a concentração dos alunos.

Embora a percepção das dificuldades dos alunos fosse ampla e variada, as dificuldades relativas ao conteúdo tiveram precedência sobre as demais, fosse aquele que não foi aprendido em séries anteriores, fossem o conteúdo sendo ensinado. Este olhar enviesado em direção ao conteúdo pode ser entendido como um reflexo de sua formação inicial, conforme comentado acima.

Apesar da amplitude de aspectos destacados, notou-se pouca profundidade na consideração de tais aspectos: faltou discussão e/ou aprofundamento de razões e a caracterização detalhada dos problemas apontados.

Questionados sobre possíveis relações entre as dificuldades para aprender química percebidas e processos de raciocínio, todos os professores concordaram em admitir sua existência. Simão, por exemplo, entendeu que:

Simão: Tem. Tem por que quando você tem um processo falho em que o aluno não é ensinado a raciocinar, a pensar, vamos dizer assim, atrapalha demais. Química, você chega no segundo grau você é apresentado: toma, olha aqui, isso é química, tá apresentado à química. E muitas vezes não tem aquele processo de raciocínio, tem mais a coisa mecânica — toma aqui, toma ali — e isso atrapalha bastante.

A fala do professor sugere a idéia de Feuerstein sobre a dificuldade de aprender como um mau funcionamento cognitivo, uma performance rígida na hora em que uma situação-problema surge, como na aprendizagem de conceitos químicos. Tais situações requerem um conjunto de operações mentais necessárias para dar conta da situação. A maior ou menor disponibilidade e flexibilidade para lançar mão de tais operações resulta em dificuldades ou não para aprender. A “apresentação mecânica da química” aponta para falta de EAM. Contudo, tais relações não chegaram a ser explicitadas.

Outro professor remeteu-se ao conceito de ato mental e suas fases:

Alceu: Tem a ver com processos de raciocínio. Eu estava ali tentando descobrir qual era a fase do raciocínio que estava sendo exigido, que ela não tava conseguindo perceber [referindo-se a situação de uma aluna que não compreendia algo considerado por ele elementar].

Ao tentar identificar em qual fase do raciocínio estaria localizada a dificuldade revelada pela aluna, o professor Alceu tentava compreender, de acordo com o ensinado no curso de formação no PEI, o que possibilitaria mais dados para proceder a uma intervenção.

Adiante, em outra fala sobre este tema, o mesmo professor referiu-se a um conceito que outros professores também utilizam, mas de definição imprecisa, que é a dificuldade que o aluno teria em *abstrair*. Solicitado a esclarecer o que seria abstração, respondeu:

Alceu: Abstração (...) quando você parte mais pro lado do raciocínio, do mental... e que é exigido... é... ele fazer alguma relação ou chegar até a nível de (...) a química... imagine você falar de substância, de átomo... Modelos, coisas que eles não percebem.

O contexto utilizado indica que se trata de uma operação relativa a elementos conceituais difíceis de relacionar com análogos concretos, bem próprio aos modelos de explicação da química. A noção de abstração de Alceu sugere uma operação mental. Existem algumas funções cognitivas e operações mentais definidas na TMCE que podem ser conectados à definição deste termo, especificando-o mais: a representação mental, o estabelecimento e a projeção de relações, o raciocínio hipotético inferencial, são alguns correspondentes possíveis à expressão *abstrair*.

A professora Joana negou, de início, que as dificuldades de aprendizagem que ela percebia tivessem relação com dificuldades de raciocínio dos estudantes, até que se deu conta de que estava falando de operações mentais, chegando inclusive a elencar algumas delas:

Joana: Dificuldades de identificação, classificação, dificuldades de estabelecer relações, diferenças, até de conceituar, de formar um conceito (...). Agora no decorrer do ano letivo (...) a gente já vai percebendo que eles vão... já vai havendo uma melhora na percepção desses conhecimentos... eu acredito que já há... eu acredito, não, eu tenho percebido que tá havendo um avanço significativo.

Embora as falas apresentadas remetam a noções constituintes da TMCE e do PEI, a dificuldade dos professores em expressar suas idéias, a substituição de termos técnicos por expressões do senso comum, revelam a falta de sistematização na apropriação de conceitos trabalhados na formação no PEI.

Entretanto, os professores estabeleceram relações profundas entre a formação no PEI e o ensino da química em sala de aula:

Simão: Quando eu dei o modelo do átomo eu dei muito aquela parte do PEI que é a (...) Organização de Pontos [ver Tabela 1]. Quando você começa a trabalhar com o menino, é logo no começo e é também logo no começo de química. (...) Então você começa a organizar as idéias por estratégias e eu consegui, de certa forma transcender aquilo ali, para que ele visse o modelo no estabelecimento de organização de pontos, estratégias: por que tal caminho, por que não aquele. Por que tal estratégia e não aquela. Por que o átomo tem parte positiva e parte negativa. Então eu dei uma aula baseada nessa forma, nesse modelo. Um outro exemplo que tenho foi a parte de ligações. Ligações químicas. E o porquê iônica e covalente. Toda aquela parte de (...) classificação. Para classificar você precisa de critérios. Eu fiquei muito preso a essa fala e levei para minha aula. Por que é covalente? Por que é iônica? Em vez de eu dar os exemplos, eu joguei algumas situações, para eles poderem diferenciar e aí poderem classificar.

O professor revelou, nestes exemplos, sua clareza sobre operações mentais necessárias para a compreensão do conteúdo ensinado, como também, a habilidade de considerar um conteúdo do ponto de vista das demandas cognitivas para seu aprendizado. Demonstrou compreender claramente a capacidade de organizar o pensamento, organizar elementos, como requisito para a aprendizagem do modelo atômico. O professor também revelou compreender ser possível e necessário mediar tais entendimentos para possibilitar compreensão do assunto em questão, auxiliando os alunos a desenvolver estratégias.

A professora Joana demonstrou sua mudança de estratégia de ensino baseada na EAM e na mobilização de operações mentais: questionava os alunos, propôs situações-problema e incentivou-os a levantar hipóteses, fez a mediação das observações empíricas.

Joana: Por exemplo, trabalhar com mudança de estado físico. Eu trabalhava fazendo (...) gráficos no quadro e ia trazendo, explicando pra eles e eu mesma ia fazendo o resumo. Hoje, não, eu vou estabelecendo com eles esse conceito, fazendo perguntas: O que é que faz, por exemplo, com que o gelo, em uma determinada

temperatura, ele saia de um estado pra tal estado (...) e aí eu vou botando eles pra observar essas mudanças (...) com os dados, trabalhar muito com experiências, com a parte prática. (...) Não, antes eu não construía (...). Era muito transmissão do conhecimento, da minha parte. Eu, como professora, eu transmitia mas não existia essa relação. Hoje meu aluno participa ativamente da aula. Mesmo quando eu não estou desenvolvendo a parte prática de experiências, mas eu só faço aula hoje com mediação. (...) Hoje eu estou muito feliz por que eu estou percebendo que estou conseguindo trabalhar de forma diferente.

E o mais importante, é que a formação no PEI trouxe-lhe, além de melhores condições de docência, a felicidade no trabalho.

CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa mostram que a formação no Programa de Enriquecimento Instrumental contribuiu, de modos diversos, para a prática docente dos quatro professores de química entrevistados. Alguns professores modificaram profundamente sua didática, incorporando elementos teóricos à prática de sala de aula. Outros ampliaram sua compreensão do processo de ensino-aprendizagem, identificando aspectos cognitivos antes desapercibidos, tais como operações mentais necessárias à compreensão da química, a importância da mediação dos estímulos primários, de modo a facilitar a aprendizagem.

Os entrevistados também informaram sobre contribuições do PEI para a sua própria forma de organizar informações e lidar com o conhecimento.

As respostas às entrevistas sugerem que a apropriação da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural ocorreu de modo parcial e pouco sistematizado, haja visto o emprego de linguagem cotidiana nas explicações fornecidas pelos professores. Contudo, em vista da formação inicial desses professores ter sido considerada insuficiente não resta dúvida que a formação no PEI foi um fator importante em suas vidas, tanto profissional quanto pessoal.

Os resultados sugerem, ainda, a investigação acerca da inserção curricular do estudo dos processos cognitivos e sua relação com a didática, especialmente do ensino de química. Não foi à toa que um dos professores participantes desta pesquisa ressentiu-se da falta de um curso sobre “o PEI e a química”. Nesse sentido, também parece-nos promissor um estudo da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural como teoria de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTO

Agradecemos à Capes pela bolsa concedida a um dos autores (Matos) durante parte do trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSAÉL, Cecília. *PEI: Um programa de múltiplas aplicações. Desafios do PEI na Universidade Diego Portales, Santiago, Chile. FÓRUM DE INTERNACIONAL PEI – PREPARANDO O CIDADÃO PARA UM MUNDO SEM FRONTEIRAS*, 1., 2000. Salvador. 2000. *Livro do...* Salvador: FLEM, 2000. p10

BAHIA. Conselho Estadual de Educação. Parecer 225/99, de 27 de novembro de 1999. *Diário Oficial do Estado da Bahia*, Poder Executivo, Salvador, 27-28 nov. 1999.

BAHIA. Secretaria de Educação. Portaria 1285, de 27 de março de 2000. *Diário Oficial do Estado da Bahia*, Poder Executivo, Salvador, 20 mar. 2000.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Portugal: Edições Setenta, 1987.

BATISTA, Janete Jakatanvisky Alves. *Os Efeitos da Metodologia de Feuerstein no Desempenho de Trabalhadores do Setor de Serviços: um estudo de caso*. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

BEM-HUR, Meir; SAINT, Mary. *Revision del Programa de Enriquecimiento Instrumental*. Mimeografado. 1993.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.

FEUERSTEIN, Reuven et al. *Intrumental Enrichmen. An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press, 1980.

_____. *La Teoria de la Modificabilidad Estructural Cognitiva*. Jerusalém: ICELP, 1989.

FEUERSTEIN, Reuven; RAND, Yaacov; Rynders, J. E. *Don't Accept Me as I Am*. Helping “retarded” people to excel. New York: Skylighth, 1997.

FLEM. *Formação de Professores e Vivência para Dirigentes*. Salvador: FLEM, 2006.

GOMES, Cristiano Mauro Assis. *Feuerstein e a Construção Mediada do Cconhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MALDANER, Otávio Aloísio. *A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MORAES, Rita. Deixe-me Pensar. *Isto É*, São Paulo n. 1496, p. 88-90, jun. 1998.

SANTOS, Jilvania Lima. *O Caso PEI na Bahia: um estudo crítico da proposta pedagógica de Reuven Feuerstein para as primeiras séries do Ensino Médio*. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

SANTOS, Wildson. L. P.; SCHNETZLER, Roseli. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, Rejane; FERREIRA, Talita. Formação inicial de professores de química: identificando as necessidades formativas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2007. Concórdia - SC. Concórdia: UnC, 2007. p. 1-12.

TÉBAR, Lorenzo. El Optimismo Educativo de Reuven Feuerstein. *Revista Psicopedagógica*, v. 13, n. 30 p. 9-15, 1994.

VARELA, Aida. *Informação e Autonomia: a mediação segundo Feuerstein*. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

VARELA, Aida; El PEI: un valor en la (re)educación de adultos. In: CONGRESO MUNDIAL PARA EL TALENTO DE LA NIÑEZ EN EL TERCERO MILENIO. 3., 2004. Mendonza. *Anais...* Caracas: Fundación Elic, 2004. v. 1, p. 174-176.

VARELA, Aida. Informação e autonomia: a mediação segundo Feuerstein. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, [s.d] (no prelo).