



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
INSTITUTO DE FÍSICA — UFBa.
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS
CIÊNCIAS

NÍVEA BÁRBARA DE MORAES MATOS

O conceito de operação mental na formação do professor de
Química: AS POSSIBILIDADES DO PROGRAMA DE
ENRIQUECIMENTO INSTRUMENTAL.

Salvador
2008

NÍVEA BÁRBARA DE MORAES MATOS

**O conceito de operação mental na formação do professor de
Química: AS POSSIBILIDADES DO PROGRAMA DE
ENRIQUECIMENTO INSTRUMENTAL.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia em parceria com a Universidade Federal de Feira de Santana como requisito parcial para obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Robinson Moreira Tenório

Co-orientador: Prof. Dr. José Luís Silva

Salvador

2008

Aos meus pais e irmãs, responsáveis pelo amor ao conhecimento. Tantos livros espalhados pela casa, tanta gente lendo e me contando o que lia.... tanta gente me exortando à leitura... Impossível resistir.

À minha irmã Ana Carolina – grande motivação.

À Tia Nazaré, por me ensinar que eu podia realizar sonhos.

Aos queridíssimos Rodrigo e Cláudio – amigos e irmãos que, indo na frente, levaram-me junto, como sempre levam, para o que há de melhor.

À Moises, filho tão desejado e amado, cujo amoroso sacrifício de tantas noites e fins de semana me possibilitou chegar até o fim.

AGRADECIMENTOS

Minha sincera gratidão ...

A Deus, meu amigo e pai, sempre ao meu lado, sem NUNCA me deixar na mão.

Ao orientador Robinson, por acreditar na proposta e pela oportunidade.

Ao querido tio Fernando, pelo apoio com os estudos ao longo da vida.

A Rives, pelo relevante apoio no início de tudo e sem o qual, nada teria ido adiante.

Ao Professor José Luís, cuja sensibilidade irreverente soube perceber nuances afetivas e me abraçar amorosamente, oferecendo o estímulo, a sabedoria e o acolhimento como um pai presente e amoroso faria.

Aos colegas queridos do curso: Izaura e Lázaro: chegaram e decidiram que seríamos amigos. Ofereceram-me apoio, afeto, companheirismo, amizade.

Sílvia, Helder. Cláudia, Renata, Fábio Pena, Dielson, Lenir, Marluce, Adriana Bulos, Patrocínio, Helenadja, Alcione, Jancarlos, Tatiana, Marisela. Amigos com quem o sentido de grupo tomou vida e me apoiou nessa trajetória. Valeu demais meus queridos!

Aos colegas do trabalho no Programa de Enriquecimento Instrumental e a Clélia Tinoco, cuja vivência abriu meus horizontes.

A Alice – amiga querida, profissional dedicada e pessoa cuja confiança e fé em mim às vezes me comove e supera minha própria fé em mim mesma.

Aos professores Olival e Charbel, pela abertura, receptividade e respeito a esta pedagoga “intrometida” nas áreas das ciências, o que resultou em grande estímulo e num agradável e necessário sentimento de estar no lugar certo.

Sumário

.	Introdução	6
1.	Operação Mental	8
1.1.	Definição	8
		15
1.2.	Funções cognitivas	
1.2.	Operação mental, ensino e aprendizagem da química	18
2.	Formação do professor de química – algumas considerações	25
2.1	Considerações sobre as diretrizes nacionais para a licenciatura em química	26
2.2	Análise de algumas matrizes curriculares para o curso de licenciatura em Química.	33
2.3	A formação do professor no curso de PEI.	37
3.	O Programa de Enriquecimento Instrumental: Estrutura didática, fundamentação teórica e formação para professores do projeto Bahia	41
3.1.	História	41
3.2.	Estrutura	43
3.3.	Fundamentos teórico-metodológicos	46
4.	Metodologia	55
4.1	Contexto da pesquisa	55
4.2	Professores pesquisados	57
4.3	Opção e Problemas metodológicos	58
4.4	Estratégia de coleta de dados	59
4.5	Etapas	61
4.6	Abordagem para análise	61
5.	Análise dos dados	63
6.	Conclusões	87
7.	Referências	89

1 - INTRODUÇÃO

O governo do Estado da Bahia, através da Secretaria de Educação e Cultura (SEC) celebrou um convênio de dez anos com o International Center for the Enhancement of Learning Potential - ICELP no ano de 1998. O Centro, que fica em Jerusalém, Israel, é dirigido pelo psicólogo e educador romeno israelita Reuven Feuerstein, criador da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) e dos sistemas aplicativos da teoria, entre eles o Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI. Lá são atendidos crianças, jovens e adultos do mundo inteiro em busca de desenvolvimento e reabilitação cognitiva tanto para deficiências mentais inatas quanto para lesões adquiridas. Além disso, mantêm convênio com universidades, escolas, clínicas e centros de pesquisa (ICELP, 2007) que comportam os Centros de Treinamento Autorizados em diversos países, como México, Chile, Estados Unidos e Austrália. Tais centros, além de oferecer formação e atendimento à população, trabalham com vistas ampliar e desenvolver pesquisas sobre a aplicabilidade do PEI e da TMCE em seguimentos diversos, como empresas no Brasil, e indústrias, como França (CAMUSSO, 2000) e Estados Unidos (BEN-HUR e SAINT, 1993), na capacitação de trabalhadores de diferentes áreas e níveis de formação e responsabilidade. A educação é um desses campos onde se investiga a utilização dos princípios teóricos na didática de diferentes disciplinas (através da formação de professores) e no desenvolvimento do potencial de

aprendizagem de estudantes sem deficiência mental (através de programas com os sistemas aplicativos para grupos).

O convênio autorizava o uso da metodologia e sistema aplicativos do ICELP pelo governo do Estado nas escolas públicas do Ensino Médio. Previa a formação de formadores de professores (trainers), formação de professores, a aplicação do PEI nas classes do primeiro e segundo ano do Ensino Médio das escolas públicas e autorizava o governo a reproduzir os instrumentos usados no trabalho com o PEI. Este Programa era parte da política pública para a educação naquele governo, estruturada em um conjunto de ações denominado *Educar Para Vencer*.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, no. 9.394/96 orientou alterações curriculares, instituindo na parte diversificada dos currículos para o Ensino Médio um Núcleo de Demandas Específicas. O Conselho Estadual de Educação, através do parecer 225/99 ((Diário oficial, 1999), aprovou a Adequação Curricular para o Ensino Médio na Bahia (PEM-BA). Entre as adequações foi permitido que, como parte do Núcleo de Demandas Específicas houvesse a existência de um tipo de atividade denominada Atividades Curriculares Integradoras, para a qual estavam destinadas até 4horas/aula semanais. O PEI foi aprovado pelo Conselho Estadual de Educação e autorizado através da portaria 1.285, (Diário Oficial, 2000) assinado em 27 de janeiro de 2000, pelo então secretário de educação Eraldo Tinoco, a ser uma dessas atividades. O artigo terceiro explica que tais “Atividades Curriculares Integradoras” incluíam o PEI, além de língua estrangeira e outras atividades possíveis. O Programa passou a constar da matriz curricular das escolas interessadas, no 1º. e 2º. ano do Ensino Médio. 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 com 4horas/aula semanal. Em 2002 essa carga horária foi reduzida para três horas/aula semanais.

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. 898.015 alunos participaram da vivência do PEI no nível I e 546.436 da vivência do nível II (FLEM, 2006). O projeto PEI na Bahia acabou em fevereiro de 2007.

Considerando que o Programa estendeu-se a todo o estado da Bahia, demandava custos de reprodução de material, profissionais especializados para formação e acompanhamento do trabalho dos professores, viagens, consultorias externas e pagamento de royalties pelos direitos de uso dos instrumentos ao ICELP¹, infere-se altos custos pagos com recursos públicos. Além disso, as mudanças provocadas nas matrizes curriculares das escolas causaram um grande impacto nas relações profissionais nas escolas do Ensino Médio da rede pública estadual. Muitas questões envolvendo relações de poder nas escolas marcam o depoimento dos profissionais de educação que atuavam nas escolas nessa época. Reclamações sobre redução de carga horária das disciplinas específicas com vistas a inclusão do PEI. Ânimos ficaram exaltados, pois houve casos de professores cuja redução da carga horária provocou a necessidade de assumirem aulas do PEI, mesmo sem vontade, interesse ou crença nos propósitos do Programa. Ouvia-se em diversas reuniões de profissionais de educação severas críticas ao programa². Tais problemas referem-se à forma como as políticas públicas são promovidas e sua repercussão na vida do funcionário público. Está fora do propósito desta investigação discutir esse ponto, bem como não se pretende analisar o Programa enquanto política pública.

Contrapondo às críticas, infelizmente o impacto na comunidade deste Programa de grande porte foi investigado com excessiva reserva pela academia. Uma pesquisa na web em

¹ Todos os Centros Autorizados de Treinamento no mundo obedecem a este requisito. Os certificados de formação no PEI vêm diretamente de Israel, assinados pelo diretor do Centro.

² A autora desta pesquisa atuou no citado Programa desde a implantação, em 1999 até outubro de 2007, poucos meses antes da interrupção deste.

sites acadêmicos como Scielo, Google Acadêmico bem como nas bibliotecas da UFBA e UNEB localizou apenas 1 dissertação de mestrado e 1 tese de doutorado produzidas sobre o Projeto entre os anos 2000 e 2007. A dissertação de mestrado, escrita pela professora Jilvania Lima dos Santos e intitulada *O caso PEI na Bahia: um estudo crítico da proposta pedagógica de Reuven Feuerstein para as primeiras séries do Ensino Médio*, realizada em 2003. A autora, professora do Ensino Médio que trabalhou com o Programa, 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. A tese de doutorado, de autoria da professora Aínda Varela é intitulada *Informação e Autonomia: A mediação segundo Feuerstein* e também foi defendida em 2003. A autora trabalhava no Programa como coordenadora de pesquisa e esta tese foi apresentada ao público do estado como sendo a primeira avaliação do PEI nas escolas, apresentando resultados positivos em termos da ocorrência de modificabilidade na amostra investigada

Trabalhos de naturezas diversas, principalmente artigos, podem ser encontrados em abundância na web sobre os benefícios da TMCE, o PEI e sobre a Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM (parte da teoria que equivale a metodologia através da qual se pode vivenciar a TMCE utilizando os sistemas aplicativos criados por Feuerstein)³ aplicados a portadores de deficiências de ordem mental. Há também discussões sobre a EAM na sala de aula, utilizada pelo professor, como por exemplo, a dissertação do professor Marcos Méier, do Paraná, intitulada *O professor mediador na ótica dos alunos do ensino médio*, do ano 2004. Não foram identificados na Bahia, durante o período citado, trabalhos que tratassem de outros aspectos ou conceitos específicos utilizados e/ou propostos no trabalho de Feuerstein. Também não se localizou pesquisas que avaliassem tais aspectos específicos na relação com o

³ O capítulo sobre o PEI apresentará um detalhamento teórico sobre a proposta de Reuven Feuerstein.

ensino de disciplinas, ou de um número considerável de abordagens possíveis que este vasto contexto permitiria.

O PEI esteve presente no projeto da Bahia, não apenas como uma atividade integradora, mas também como uma formação para professores que proporciona compreensão sobre a aprendizagem do aluno e oferece diretrizes para que o professor intervenha neste processo de aprendizagem. Dentre os muitos elementos deste processo estão as *operações mentais*. *Operação mental* é aqui entendida conforme Feuerstein, como *um conjunto internalizado, organizado, coordenado de ações em termos dos quais nós elaboramos informações advindas de fontes externas e internas* (FEUERSTEIN, 1980).

O ensino e a formação de professores de Química fazem parte das pesquisas realizadas na área de ensino de ciências. Cachapuz e colaboradores (2001) identificam três grandes momentos no desenvolvimento das pesquisas deste campo, que cresceram significativamente nos últimos 30 anos. O primeiro momento, entre as décadas de 60 e 70, refere-se a aplicação do conhecimento produzido pelas ciências humanas, como ressalta Schnetzler (2002). A partir da década de 80 as pesquisas evoluem para o que se conhece por “*movimento das idéias alternativas*” (MALDANER, 2003- p.144), fundamentado na concepção construtivista da aprendizagem. Segundo Mortimer (1995, p.02) há duas características principais e convergentes nas diversas abordagens construtivistas; “1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem”. Estas idéias prévias sobre conceitos científicos, muitas vezes diferem dos mesmos e representam concepções alternativas dos estudantes sobre a ciência. O foco do movimento das idéias alternativas era ensinar conceitos científicos a partir de tais idéias dos alunos, com vistas à mudança conceitual.

Maldaner ressalta que as propostas de ensino geradas com vistas à mudança conceitual tinham por ideal “gerar o conflito na mente do aluno no confronto de suas idéias pré-científicas com as científicas trazidas pelo professor” (MALDANER, 2003, p.145). Presumia-se que a geração de situações de conflito desta natureza seria suficiente para que o aluno percebesse que a explicação científica era mais plausível que a sua, abrindo mão de sua concepção inicial. Mortimer afirma, no entanto, que criar conflitos cognitivos não é suficiente para que haja mudança conceitual, sendo necessário realizar correções e ajustes nas idéias pré-existentes que entram em conflito com os conceitos científicos. Estratégias de ensino eficazes precisariam considerar a existência do conflito bem como mediar a percepção do aluno para que este admita a existência de uma perturbação entre suas idéias e os conceitos que estão sendo ensinados. Segundo o autor, a partir daí é que é possível iniciar um processo que leve a evolução dos conceitos e à mudança conceitual. (2006, p.44-46). Mortimer propõe, então, um referencial para a construção de estratégias de ensino que permite a análise da evolução dos conceitos nos alunos. Este referencial, baseado na noção de perfil epistemológico de Bachelard é a *noção de perfil conceitual* (2006 p.68-82).

A compreensão das idéias alternativas dos alunos, seu significado e utilização pedagógica implicam no conhecimento da perspectiva construtivista da aprendizagem. A noção de perfil conceitual refere-se mais fortemente ao conhecimento que será ensinado. Além disso, a formação de professores de Química, bem como dos professores das ciências da natureza em geral tem como característica o foco nos conteúdos próprios de cada ciência, destinando-se pouco espaço para os conteúdos referentes a cognição⁴, incluindo aí o estudo das operações mentais. Maldaner (2003) comenta que as universidades têm tido dificuldades

⁴ Cognição aqui é entendida como um conjunto de funções de um indivíduo utilizado sobre as informações às quais este indivíduo é exposto das mais diversas formas. Funções tais como percepção, memória, aprendizagem, raciocínio, que são de fundamental importância para o processo de adaptação humana (Feuerstein, 1997; Sternberg, 2000; Fonseca, 1998). As operações mentais fazem parte da cognição.

para relacionar os conteúdos pedagógicos aos conteúdos próprios da licenciatura, minimizando a importância de disciplinas como Psicologia e Sociologia.

A aprendizagem de Química requer a mobilização de diversas operações mentais. Entre elas há a classificação de elementos químicos, a separação de substâncias, a identificação de semelhanças e diferenças entre as propriedades físicas das substâncias.

Considerando as pesquisas em ensino de ciências destacadas acima bem como a demanda da ciência Química em termos cognitivos para sua aprendizagem, este trabalho justifica-se, não apenas por causa do PEI, mas também para alargar e aprofundar os estudos sobre a relação entre cognição e aprendizagem de Química. Este trabalho foi realizado após o encerramento do programa no estado da Bahia, o que torna inviável uma investigação dos efeitos do programa na formação de professores em ação no PEI ou mesmo um trabalho que incluía grupo controle. Porém a formação e a prática no PEI hoje é parte da história de vida e da construção profissional destes sujeitos, de maneira que as suas impressões e percepções são uma fonte de dados rica e singular sobre o programa. Desta maneira o **objetivo desta pesquisa é compreender a percepção que os professores de Química desenvolveram, a partir da formação no PEI, sobre a importância do conceito de operação mental para sua prática pedagógica.**

O primeiro capítulo apresenta o PEI, a história do surgimento deste programa Brasil e em outros países. Segue esclarecendo a estrutura física, didática, metodológica e o aporte teórico proposto por Feuerstein. O capítulo finaliza estacando a análise cognitiva de tarefas escolares, com ênfase na operação mental.

O capítulo seguinte faz uma revisão do conceito de operação mental segundo Feuerstein. Estabelece-se relações com as abordagens de Piaget e Vigotski sobre o conceito e discute-se fragilidades na teoria de Feuerstein.

O terceiro capítulo discute a formação do professor de química sob o ponto de vista dos temas ligados a aprendizagem. A partir da análise de documentos do MEC e matrizes curriculares, apresentam-se reflexões sobre o espaço possível e real para os temas ligados à cognição e aprendizagem.

O quarto capítulo trata da metodologia utilizada na pesquisa, informando o contexto pesquisado, o público investigado bem como a modalidade de coleta de dados e de análise dos mesmos.

O quinto e último capítulo apresenta as conclusões às quais se chegou após a análise dos dados coletados.

Esperas-e que este trabalho contribua para a ampliação da discussão sobre a formação de professores de química, no tocante às possibilidades do professor para interferir na aprendizagem dos seus alunos.

2 - O PROGRAMA DE ENRIQUECIMENTO INSTRUMENTAL: ESTRUTURA DIDÁTICA, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DO PROJETO BAHIA.

2.1. História

O Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI, ou *Feuerstein's Instrumental Enrichment - FIE*, foi criado na década de 1940 (TÉBAR, 1994) 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. Por deficiências cognitivas compreende-se “*funções que não aparecem de forma espontânea, regular ou previsível no comportamento cognitivo individual, ou quando aparecem são ineficientemente empregadas na conduta de solução de problemas.*” (FEUERSTEIN, 1998, p.11)

Nas palestras que profere Feuerstein costuma compartilhar um questionamento que o moveu fortemente, quando considerava explicações teóricas para o desenvolvimento cognitivo e a maturação psicológica descrito em estágios com características determinadas: O que fazer com os sujeitos que não obedecem a esta seqüência de desenvolvimento? O que fazer com aqueles que não se enquadram nessa estrutura de desenvolvimento? Tais pessoas

estarão condenadas a permanecer limitadas ao funcionamento automatizado do aprendizado de algumas atividades básicas?

Buscando responder a essas questões e motivado por uma forte e confessa crença na capacidade humana de superação e aprendizagem, Feuerstein pesquisou elementos que possibilitassem o desenvolvimento da capacidade de aprender e desenvolver-se em pessoas com as dificuldades mencionadas. Criou em 1993, o International Center for the Enhancement of Learning Potencial – ICELP (ICELP, 2002) – em Jerusalém, Israel, onde o autor e sua equipe (local e internacional) utilizam, pesquisam e desenvolvem programas de intervenção baseados no seu principal aporte teórico e metodológico, a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE). A TMCE constitui a base teórica que justifica a intervenção nas dificuldades cognitivas; a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)⁵ explica a interação capaz de provocar a modificabilidade; e os chamados sistemas aplicativos desses aportes, que são programas organizados com objetivos de estruturar a ação mediacional que irá promover a modificabilidade. São eles: O Learning Potencial Assessment Device – LPAD, o PEI e os Ambientes Modificadores. Atendendo aos objetivos deste trabalho, será apresentado aqui apenas o PEI.

O Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI. Pode ser compreendido como

Uma estratégia de desenvolvimento da estrutura cognitiva (...). É concebido como um ataque direto e focado nesse processo que, por causa de sua ausência, fragilidade ou ineficiência, é responsável por um desempenho intelectual pobre, independente da etiologia subjacente. *Tradução nossa* (FEUERSTEIN, 1980, p.1)

O principal objetivo do Programa, nas palavras do seu criador

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. *Tradução nossa.* (FEUERSTEIN, 1980, p.115)

⁵ Esta seção tem por objetivo explicar o que é o PEI e sua estrutura básica, a fim de que o leitor que desconhece o programa tenha uma imagem geral com a qual possa lidar para compreender a seqüência do trabalho. Adiante nos deteremos na análise detalhada da TMCE e da EAM, pois sem essa compreensão, não se compreende o PEI.

O PEI tem ainda seis sub-objetivos. São eles:

1. Corrigir de funções cognitivas deficientes;
2. Adquirir conceitos básicos, vocabulário, e operações mentais necessárias para o PEI, como pré-requisitos do pensamento;
3. Desenvolver motivação intrínseca através da formação de hábito;
4. Promover a reflexão e insight a partir das tarefas do programa;
5. Criar motivação intrínseca em relação à tarefa;
6. Desenvolver a auto-percepção do indivíduo como alguém capaz de gerar informação e produzir conhecimento.

É possível compreender o PEI em três dimensões: a dos instrumentos materiais, a da teoria na qual se baseia e da qual é sistema aplicativo e a da proposta metodológica que orienta a interação da vivência no trabalho com o PEI.

2.2. Os instrumentos e modalidades de emprego do programa.

Materialmente falando, consiste em 14 blocos de 11 a 35 páginas. Tais blocos, chamados *instrumentos*, dividem-se em dois níveis – 1 e 2, sendo um pré-requisito do outro. Trazem atividades que se diferenciam pelos graus de abstração e complexidade (quantidade de informação)⁶. Em cada nível os instrumentos obedecem a uma seqüência lógica que não é rígida, tendo o ICELP experimentado alterações na ordem de trabalho com os instrumentos bem como o projeto Bahia. Abaixo, os instrumentos e o foco de intervenção:

INSTRUMENTO	FOCO DE INTERVENÇÃO
N Í V E L I	

⁶ Os conceitos de abstração e complexidade segundo Feuerstein serão definidos e explicados adiante, ser explicado Mapa Cognitivo.

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.

Fonte: VARELA, A. 2004a.

Apesar de ter sido criado inicialmente para atender sujeitos com deficiência, o PEI pode ser utilizado em situações variadas, com as necessárias adaptações:

- a) Sessões clínicas com portadores de deficiência cognitiva- inata ou adquirida;
- b) Na reabilitação cognitiva de pessoas com lesão cerebral (em Israel);
- c) Com adolescentes infratores. Em Salvador, na Bahia, houve um trabalho realizado na FUNDAC – Fundação da Criança e do Adolescente com menores infratores e com os monitores da casa.

d) Em escolas. Em 1998 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).

e) Em instituições de ensino superior, objetivando ampliar a capacidade de aprendizagem e de adaptabilidade dos estudantes. Dois exemplos desta modalidade são a Faculdade Rui Barbosa, aqui na Bahia e a Universidade Diego Portales, no Chile. Na primeira o programa funcionava como disciplina optativa do curso de psicologia⁷. A Universidade Diego Portales, no Chile, após pesquisar os efeitos do PEI nos alunos do primeiro ano dos cursos de Bacharelado, Jornalismo e Engenharia e obter resultados satisfatórios, decidiu

⁷ Informação obtida diretamente pela pesquisadora em contato com professores da citada instituição.

integrar o programa como disciplina obrigatória para o primeiro ano (ASSAÉL, 2000). Um plano de estudos é criado para cada turma, de modo a promover e acompanhar o desenvolvimento cognitivo destes estudantes. Assaél (2000) justifica o interesse da faculdade afirmando que:

É, por conseguinte, hoje em dia, uma preocupação e um desafio da educação superior, reforçar e desenvolver habilidades cognitivas que permitirão ir fomentando um pensamento de boa qualidade que lhe permita beneficiar-se das situações às quais estará exposto durante a vida universitária e, sobretudo, a partir disto, ir alcançando a flexibilidade e a autoplaticidade necessárias para se adaptar, ativamente, às permanentes mudanças às quais enfrentará. (ASSAÉL, 2000, p.04).

f) Com trabalhadores de empresas. Na indústria há três exemplos desta modalidade. Com trabalhadores da Motorola (BEN-HUR e SAINT, 1993), nos Estados Unidos. Na Bahia, através da FLEM, foi realizado um trabalho com operários e funcionários do setor administrativo na então Companhia Petroquímica do Nordeste - COPENE, que hoje é parte da BRASKEN - Petroquímica Brasileira de Classe Mundial. O objetivo da empresa era desenvolver o conhecimento, a cognição e a autonomia dos trabalhadores de modo que pudessem interagir no mundo atual em condições de competitividade diante de mudanças tecnológicas constantes (VARELA, 2004b). No setor de serviços há uma experiência realizada em Porto Alegre, em 2000, na empresa ANDRITA- Dragagens e limpezas (Batista, 2000). Esta autora justifica a opção pelo trabalho de Feuerstein por trazer

perspectivas animadoras em relação ao aprimoramento da capacidade individual de reflexão, criatividade, julgamento, organização, automotivação, solução de problemas, comunicação, relacionamento interpessoal, tomada de decisão, controle emocional e outros mais. (BATISTA, 2000, p.15)

Esta diversidade de aplicações propostas para o programa foi motivo de críticas e debates – infelizmente não publicados, mas muitos deles testemunhados por esta autora, em debates informais. Acadêmicos e estudiosos do programa questionavam a validade deste além da sua função inicial, qual seja de reabilitação cognitiva para deficientes. Nenhuma pesquisa

procurou investigar essa problemática durante a vigência do projeto. Esta pesquisadora foi responsável pela vivência do PEI na COPENE, com três turmas de adultos. O depoimento espontâneo destes sobre o efeito do programa para suas vidas foi positivo, revelando melhoria na atenção, na capacidade de planejar e controlar a impulsividade. Tais depoimentos além do resultado de testes RAVEN, aplicados antes e depois da vivência e que apontam melhorias foram registrados em relatório final entregue à indústria⁸.

Além dessa diversidade de aplicações existem também diferentes modalidades de PEI. O chamado PEI standart, que foi o primeiro a ser estruturado, que é este utilizado no projeto Bahia e nas experiências com adultos em organizações, com deficientes e lesionados cerebrais. Este programa objetiva É o mais utilizado no mundo e de maior abrangência. Aplica-se a sujeitos a partir dos 9 anos de idade. 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.

As atividades foram organizadas utilizando-se diversas formas de linguagem, como figuras, gráficos, tabelas, mapas, números, instruções, frases. 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 Programa utiliza-se de alguns conteúdos dessas áreas, nas atividades diversas, como provocadores do processo de raciocínio, do exercício de metacognição, generalização e transferência.

Qualquer que seja a modalidade de aplicação do PEI standard, em clínica, individual ou em grupo, o autor recomenda (FEUERSTEIN, 1980) que haja um mínimo de 80 horas de vivência com o programa, cada nível. O autor afirma que esse é um tempo mínimo necessário estimado para se provocar modificabilidade nos sujeitos que participam do trabalho. Na

⁸ A autora tem acesso a esta informação por ter sido uma das responsáveis por este trabalho.

clínica esse tempo pode ser subdividido de acordo à prática clínica habitual de ter uma sessão de 40 a 50 minutos. Em grupo esse tempo, por encontro, pode ser de duas horas ou mais, com intervalo. Percebe-se com isso que o PEI que chegou para o ensino médio aqui na Bahia veio sem embasamento científico que comprovasse sua adequação, utilidade, eficácia para o público em questão, no contexto e condições característicos das nossas escolas públicas.

Qualquer que seja a modalidade, ou seja, em grupo ou individual, na clínica, o trabalho com o programa 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.

As críticas feitas ao programa que o reduzem a um conjunto de atividades e que alegam que estas atividades não promovem crescimento são equivocadas. De fato, uma seqüência de atividades entregues a uma pessoa em situação de aprendizagem, onde lhe seja solicitado que tão somente as resolva não pode promover nada além de alguma memorização – caso haja algo para ser memorizado. No entanto, no caso do PEI, a essência do trabalho está nos objetivos e na qualidade de interação estabelecida entre o responsável pela aplicação do programa e seu cliente, através da EAM.

As pessoas habilitadas a trabalhar com o PEI passam por um curso oferecido por um ATC – Authorized Training Center. São os centros de treinamento do programa e da teoria autorizados pelo autor e sua instituição a promover os cursos de formação fora do ICELP. A formação pode se dar em uma das modalidades do PEI – sendo que há uma formação para cada nível-, ou do LPAD, o método de avaliação do potencial de aprendizagem. Essas pessoas estarão habilitadas a utilizar (adquirir e aplicar) o programa no qual fizeram a formação. Outra formação, conseqüente às anteriores, é em Trainer desses programas, que serão as pessoas habilitadas e autorizadas a formar novos aplicadores de PEI ou LPAD. Estas, se assim

desejarem podem manifestar interesse em abrir em sua cidade um ATC. Na Bahia a Fundação Luís Eduardo Magalhães tornou-se o ATC responsável. Isso foi um pré-requisito para a inclusão do PEI neste estado. Aqueles que participam do curso recebem um diploma vindo diretamente de Jerusalém, Israel, assinados – até 2003 pelo próprio Reuven Feuerstein e atualmente, por seu filho e diretor do ICELP – Rabi Rafi Feuerstein.

2.3. A teoria

O PEI é um sistema aplicativo da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural – TMCE, que foi criada por Reuven Feuerstein para explicar a transformação que acontece em todos os indivíduos diante da experiência da mediação. O autor afirma que se trata de uma teoria sobre a inteligência (FEUERSTEIN, SD, p.31).

A estrutura psicológica é um sistema complexo, ou seja, comporta inúmeros elementos interconectados, que por sua vez, resultam em subsistemas. Flexível por natureza é resultado de componentes energéticos do ser humano (FEUERSTEIN, 1997). Há uma forte coesão entre a estrutura em si e seus componentes, de modo que as experiências que afetam alguns elementos repercutirão em outros (FEUERSTEIN, 1997).

2.3.1. Modificabilidade

Modificabilidade é um conceito central na teoria. Feuerstein distingue mudança (change) de modificabilidade (modifiability) (FEUERSTEIN, 1997). A modificabilidade é algo mais essencial, substancial estrutural, relaciona-se com alterações na personalidade do indivíduo, nas habilidades de pensamento e no seu nível geral de competência e funcionamento; a modificabilidade se perpetua. A mudança é mais restrita e limitada,

específica, localizada a um momento ou um aspecto, com baixo nível de durabilidade e não se integra à personalidade nem a estrutura cognitiva. (FEUERSTEIN, 1997).

A cognição é um subsistema da estrutura psicológica que envolve funções como percepção, memória, aprendizagem e pensamento. É enfatizada por este autor por várias razões. Primeiramente é fundamental para as atividades humanas em geral, sendo mesmo considerada por Feuerstein como um dos mais potentes determinantes dos processos adaptativos, ou seja, aqueles através dos quais o organismo promove ajustes necessários em si mesmo com vistas à sobrevivência. (FEUERSTEIN, 1997). Em segundo lugar, numa sociedade tecnológica como a atual, a exigência de conhecimento e apropriação das ferramentas sobre as quais esta sociedade vem operacionalizando seus sistemas produz forte demanda sobre a cognição. A terceira razão é que a cognição é 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.

Feuerstein explica ser a TMCE uma teoria sobre a inteligência (FEUERSTEIN, s/d). Para este autor a inteligência é um processo amplo e dinâmico que abarca diversos fenômenos que têm a adaptabilidade como elemento comum. A adaptabilidade a qual se refere é a capacidade do organismo de promover mudanças em si mesmo como forma de responder às novas situações que solicitam tais mudanças. Assim considerada, a adaptabilidade é o mesmo que modificabilidade.

A partir dos conceitos de adaptabilidade, modificabilidade e inteligência, pode-se concluir que o ser humano na visão de Feuerstein 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.

Muitas das dificuldades que as pessoas encontram nas áreas acadêmicas, em particular e na vida em geral, se devem a uma capacidade limitada, pobre ou inexistente para beneficiar-se da aprendizagem formal ou informal. Quando falamos de dificuldades de aprendizagem – que podem estar circunscritas a uma determinada área ou a um determinado modo de funcionamento – estamos descrevendo a incapacidade de um indivíduo para beneficiar-se ou modificar-se por meio da exposição direta a certas experiências (...). Em termos teóricos, não obstante, entendo que as diferenças não se devem só a natureza do organismo, como na verdade acontece, mas também a um modo de interagir com o mundo tipicamente humano, que afeta precisamente esta qualidade da experiência humana. (FEUERSTEIN, s/d, p.35)

A dificuldade para beneficiar-se da exposição direta ao objeto de aprendizagem revela um nível mais baixo, portanto mais rígido de flexibilidade cognitiva, de adaptação. Esta dificuldade é explicada por dois conceitos que se complementam: privação cultural e experiência de aprendizagem mediada. A privação cultural “*é definida como um estado de reduzida modificabilidade cognitiva do indivíduo, em resposta à exposição direta às fontes de estímulo*” (FEUERSTEIN, 1980, p.15). Sobre este conceito o autor diz ainda que

A privação cultural é a incapacidade do organismo para beneficiar-se dos elementos de sua própria cultura. Descreve indivíduos que se tornaram alienados em sua própria cultura, produtos da ruptura de transmissão entre gerações num nível cultural e processo de mediação dentro do seu próprio ambiente. (...). De acordo com essa definição, o indivíduo está privado do input e mediação disponíveis dentro de sua própria cultura. (FEUERSTEIN, 1998, p.25)

Cultura, aqui, é definida por Feuerstein como o processo pelo qual o conhecimento, valores e crenças são transmitidos entre gerações (1980, p.13). A privação cultural afetaria os processos cognitivos dos indivíduos, causando um desenvolvimento diferencial, empobrecido 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 (ASSIS, 2002).

Um conceito polêmico no trabalho de Feuerstein é o de *deficiência cognitiva*. O fato de o seu trabalho ser fortemente vinculado a pessoas com deficiências mentais e lesões cerebrais trouxe grande questionamento quanto á validade da utilização do PEI com sujeitos sem tais diagnósticos (SANTOS< 2003). No entanto, para este autor a deficiência cognitiva tem acepção bem mais ampla, como pode ser vista a definição no início deste capítulo. Retomando, 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, 1998). Assim definidas, qualquer um pode apresentar deficiências cognitivas em algum momento, inclusive em algumas áreas e em outras não; até mesmo ao lidar com determinadas modalidades de linguagem. Por esta razão o PEI pode se útil a sujeitos sem diagnóstico de deficiência mental ou lesão cerebral.

2.3.2 A metodologia: Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM

Feuerstein propõe um modelo que justifica a etiologia do desenvolvimento cognitivo diferencial ou deficiente. Segundo tal modelo, há dois grandes grupos básicos de desenvolvimento cognitivo. Aquele com capacidade de responder às demandas situacionais, flexível, de modificabilidade elevada e outro, incapaz de oferecer respostas que atendam ás demandas situacionais por sua modificabilidade reduzida. A diferença determinante entre esses dois tipos de desenvolvimento cognitivo é que o primeiro recebeu e vivenciou Experiências de Aprendizagem Mediada em quantidade e qualidade suficiente para proporcionar uma estrutura cognitiva modificável, flexível, capaz de beneficiar-se da exposição direta aos objetos do conhecimento e assim aprender e desenvolver-se. O segundo tipo recebeu mediação em quantidade e qualidade insuficiente o que provocou a *síndrome de privação cultural* e, por conseqüência, modificabilidade reduzida. A EAM é, então, a

etiologia proximal do desenvolvimento cognitivo. Os demais fatores, segundo o autor, são fatores etiológicos distais. Os fatores endógenos (como fatores genéticos e nível maturacional), exógenos (como o status sócio-econômico e diferenças culturais) e endo-exógenos são fatores que influenciam no desenvolvimento cognitivo, afetam seu funcionamento e modificabilidade, mas não determinam esses aspectos. O que determina, segundo Feuerstein, o desenvolvimento cognitivo é a Experiência e Aprendizagem Mediada (EAM) (FEUERSTEIN, s/d.; FEUERSTEIN e RAND, 1997) Esta é a “*fundação sobre a qual o edifício das estruturas cognitivas é construído*” (FEUERSTEIN, 1980, p.19).

O autor afirma que existem 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 EAM (FEUERSTEIN, 1980). Segundo Feuerstein, a EAM é a mais poderosa forma de interação exclusivamente humana, responsável pelo desenvolvimento da modificabilidade nos indivíduos.

Por EAM nos referimos ao modo como estímulos emitidos pelo ambiente são transformados por um agente “mediador”, geralmente um dos pais ou outro cuidador. Esse agente mediador, guiado por suas intenções, cultura e investimento emocional, seleciona e organiza o mundo de estímulos para a criança. (FEUERSTEIN, 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 e produzindo a possibilidade de beneficiar-se da exposição direta aos estímulos, ou seja, autonomia (FEUERSTEIN, 1980; FEUERSTEIN e RAND, 1997). Sendo 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 das causas distais para a causa proximal — qual seja, a ausência ou insuficiência de EAM — alteram-se também as possibilidades de intervenção.

Feuerstein destaca que a privação cultural, sendo uma função da falta de mediação, é reversível, ao oferecer ao sujeito experiências de aprendizagem mediadas, mesmo em adolescentes e adultos (1980).

Nem todas as interações humanas são EAM. Esta é uma interação poderosa, que provoca transformações duradouras na estrutura cognitiva. Existem três critérios que qualificam determinadas interações como EAM, independente do lugar onde ocorram e do período em que ocorram. São os critérios de intencionalidade/reciprocidade, significado e transcendência.

2.321.1. Mediação da Intencionalidade/reciprocidade

Este critério refere-se à intenção do mediador ao realizar a mediação. Esta intenção afeta os três elementos envolvidos no processo: ele mesmo, o mediador, o mediado e o estímulo. A intenção pode ser do pai ou mãe, de transmitir determinado valor, de orientar em relação ao perigo de se colocar o dedo na tomada. Pode ser de um professor, de ensinar determinado conceito de modo que este possa ser utilizado em outras situações além da aula. Se a interação não tiver uma intenção, for aleatória e ocasional, não pode ser considerada como EAM, segundo Feuerstein (FEUERSTEIN, 1994)

A presença da reciprocidade ao lado da intencionalidade quer dizer que, se o mediado não estiver engajado na interação, não estiver recíproco a ele, isso também a desqualifica como EAM.

2.3.2.2. Mediação do Significado

A mediação do significado envolve dois aspectos. O primeiro é o aspecto energético, do envolvimento emocional, afetivo, que contribui significativamente para a existência de reciprocidade e para a durabilidade do aprendizado. O segundo aspecto é o dos valores. A

mediação do significado implica em o mediador partilhar os significados dos estímulos que medeia. O significado pode ser mediado por vias verbais e não verbais.

2.3.2.3. Mediação da Transcendência

É a mediação do “algo mais”. É importante que o que for mediado, aprendido na interação o seja para além daquele momento imediato, não ficando confinado a um determinado momento. A influência da interação mediada deve servir para outros momentos e situações, caso contrário não provocaria modificabilidade.

Os critérios estabelecidos por Feuerstein como definidores de EAM têm um caráter subjetivo. Não podem ser percebidos de maneira confiável na observação de uma ação mediacional sem que impressões pessoais não apenas influenciem – como se sabe possível, mas determinem qual deles está sendo identificado ou mesmo se algum deles está presente. Tentativas no grupo da FLEM foram realizadas a partir da análise de aulas gravadas de professores. Buscava-se nos estudos em grupo identificar se havia presença dos três critérios (portanto, se era uma EAM) e quais momentos da interação revelavam cada critério. A divergência era sempre grande e dispare o suficiente para se concluir que os três critérios estão, primeiramente na percepção subjetiva dos envolvidos na interação e, em segundo lugar, no resultado da interação, ou seja, na modificabilidade que advenha dela.

Outra questão relevante sobre a EAM é a temporalidade. Se for uma Experiência de Aprendizagem, algo experimentado, vivenciado por dois sujeitos - um mediador e um mediado – em relação a determinado estímulo ou objeto de aprendizagem, está implicado um tempo para que isso ocorra? Se afirmar-se que durante uma aula de 50 minutos há uma EAM, significa que este tempo é suficiente e necessário para que ocorra aprendizagem nesta modalidade? A resposta está na subjetividade observada no parágrafo anterior. Se os três

critérios que determinam a EAM são de ordem subjetiva, o mesmo ocorrerá com o tempo de aprendizagem e consolidação da modificabilidade. Considerando-se a mediação de valores, de significados, de atitudes, nas interações informais e não sistematizadas, o tempo para promover a modificabilidade pode ser menor com mais frequência do que nas interações formais com vistas à aprendizagem conceitual e procedimental. Feuerstein afirma ser a EAM uma experiência “impactante” (1997).

Imagine-se uma mãe com seu filho criança, numa interação livre de tensões referentes à avaliação, a nota, a aprovação no fim do ano. Uma conversa enquanto a mãe cozinha e orienta o filho a respeito de cuidados com o fogo, com coisas pesadas, com objetos perfuro-cortantes. Ambos sorriem, brincam, conversam tranquilamente. Considere-se agora outra situação na qual outra mãe chega na cozinha e encontra o filho pequeno com uma faca na mão, aproximando-se da panela cujo cabo encontra-se ao seu alcance, sobre o fogão de bocas acesas. A interação que responde a este momento será permeada de tensão, medo, susto, ações bruscas, no sentido de preservar a integridade física da criança. Esta mãe pode conversar com o filho sobre os perigos envolvidos naquela situação após salvá-lo de um desastre. Em ambos os casos há forte conotação afetiva e nenhum conteúdo formal a ser ensinado. Há grandes chances de que estes momentos sejam suficientes para a aprendizagem desejada pelas mediadoras. As interações descritas parecem ser “impactantes”. Curiosamente, este não é um critério para caracterizar a EAM.

O mesmo não se pode afirmar sobre a aprendizagem escolar. As habilidades e conteúdos que são objetivos das disciplinas têm caráter mais complexo e detalhado. Requerem uma organização sistêmica, ou seja, ao longo do ano e dos anos de escolaridade, um mesmo conteúdo é trabalhado mais de uma vez, sempre com novos dados ou relações a cada “repetição”. Além disso, muitas vezes o conteúdo e as habilidades escolares estão

distantes da realidade do aluno ou ainda da sua capacidade operatória. Dificilmente 50 minutos serão suficientes para promover uma aprendizagem consistente neste contexto.

A utilização da EAM como metodologia de intervenção, conforme sugere Feuerstein (1980), apenas a partir dos três critérios parece frágil demais para ser capaz de sustentar o processo de aprendizagem formal promovido na escola. No entanto há recursos dois recursos que podem dar à EAM a estruturação necessária para servir de metodologia promotora da modificabilidade. Estes recursos são o Mapa Cognitivo e as Perguntas de Mediação, que serão discutidos adiante.

Há ainda a questão do objetivo maior da EAM, qual seja a transmissão da cultura e dos processos de aprendizagem na cultura, provocando a modificabilidade. Uma parte significativa dos conteúdos aprendidos na escola não será incorporada à personalidade do aluno bem como não provocará mudança significativa na estrutura cognitiva, reverberando em diversas instâncias do organismo, como acontece com a modificabilidade, segundo Feuerstein. Nem se pretende que isso aconteça. Sendo assim, a EAM em relação à aprendizagem escolar seria útil e mesmo necessária sob dois aspectos. O primeiro refere-se à transmissão da cultura e dos processos de aprendizagem na cultura. O segundo aspecto é o da possibilidade do professor compreender melhor a aprendizagem dos seus alunos e poder intervir no sentido de otimizar esta aprendizagem.

2.4. PEI e a aprendizagem escolar

Os objetivos de todo o programa de enriquecimento instrumental foram apresentados anteriormente. No entanto, cada instrumento tem um foco específico, um campo operatório que pode ser mobilizado, desenvolvido, através a realização mediada das atividades. A tabela acima descreve cada instrumento, esboçando seus objetivos específicos.

As aulas de PEI na escola obedecem a seqüência dos instrumentos, conforme orientada na formação do programa, página a página. As atividades vão num crescente de

abstração e complexidade, mobilizando cada vez mais funções cognitivas e operações mentais, através de diferentes situações - problema propostas nas tarefas.

Como todas as outras, a aula do PEI deve ser planejada antes de ser executada. Para este planejamento, Feuerstein e sua equipe desenvolveram um instrumento chamado *Mapa Cognitivo*. Este mapa serve de base para analisar, definir e categorizar o ato mental bem como os componentes da tarefa a ser realizada que interferem nele (FEUERSTEIN, 1980). Por ato mental compreende-se o ato de raciocinar, de operar cognitivamente; é o comportamento cognitivo do indivíduo (FEUERSTEIN, FALIK e FEUERSTEIN, 1998). São os seguintes parâmetros:

1- Conteúdo

O ato mental opera sobre um conteúdo e é influenciado por ele. O conteúdo pode estar relacionado a diversas disciplinas específicas ou pode aparecer numa situação – problema que seja composta de diversos conteúdos. Apesar de o PEI não ter por objetivo ensinar conteúdos específicos de nenhuma área, utiliza-se destes como forma de mobilizar as operações mentais e funções cognitivas que pretende desenvolver e aperfeiçoar. Assim, cada instrumento do PEI tem um conteúdo através do qual serão mobilizadas as operações mentais, com a mediação.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO
N Í V E L I	
1. Organização de Pontos	Figuras geométricas
2. Orientação Espacial I	Sistema de localização espacial pessoal (direita, esquerda, frente, atrás)
3. Comparações	Conceitos, substantivos, categorias
4. Percepção Analítica	Figuras geométricas

5. Classificações	Grupos, categorias, subcategorias diversas
6. Instruções	Figuras geométricas, conceitos de orientação espacial
7. Ilustrações	Textos figurativos de histórias, charges, cartuns.
N Í V E L II	
8. Orientação Espacial II	Pontos cardeais e colaterais
9. Progressões Numéricas	Seqüências de progressões numéricas
10. Relações Familiares	Família como um sistema de relações conceitualmente definidos.
11. Relações Temporais	O tempo e suas diferentes representações e subdivisões; velocidade como função da distância e do tempo.
12. Relações Transitivas	Transitividade: conceito, condições e representações.
13. Silogismos	Silogismos: conceito, condições e estrutura.
14. Desenho de Padrões	Desenhos estruturados a partir de sobreposições representadas mentalmente

(FEUERSTEIN e HOFFMAN, 2001)

Analisando a tabela acima, pode-se identificar conteúdos que tem relação com determinadas áreas do conhecimento (como os pontos cardeais, para geografia; as progressões numéricas, para matemática; silogismos, para filosofia e construções textuais em geral; relações temporais para física, etc.) No entanto, vale repetir que o objetivo não é ensinar tais

conteúdos, mas sim mobilizar as operações mentais, os raciocínios capazes de processar tais conteúdos. Ao mobilizar tais operações, o sujeito torna-se também, mais propenso a aprendizagem das disciplinas bem como ao uso significativo delas. Um equívoco, no entanto, feito por muitos simpatizantes do uso do programa na escola é que a transferência do uso de tais raciocínios se dá espontaneamente. Este uso em outras situações precisa ser ensinado. A mediação da transcendência pode auxiliar neste aspecto. Na proposta de Feuerstein, ao analisar os elementos do mapa cognitivo, há outro elemento que influencia no raciocínio, portanto, na transferência de tais raciocínios. Trata-se do segundo parâmetro do mapa cognitivo: A modalidade de linguagem.

2 – Modalidade de linguagem

A modalidade de linguagem é aquela na qual é proposta a tarefa ou o problema, bem como na qual o ato mental ocorre. A comunicação pode ser expressa em números, palavras (escritas ou faladas), figuras, tabelas, bem como uma combinação de várias modalidades. Feuerstein afirma que a eficiência de uma específica modalidade de linguagem para comunicar a mensagem nela contida varia de acordo a elementos culturais, sociais e econômicos, bem como em relação ao desenvolvimento cognitivo do sujeito envolvido. O autor afirma que a dificuldade de um determinado sujeito com a modalidade numérica não implica, necessariamente, que esta pessoa esteja com o raciocínio lógico comprometido. A dificuldade com uma modalidade de linguagem específica deve ser encarada como um desafio a ser vencido (FEUERSTEIN, 1980).

3 – Operação mental

A operação mental é uma ação interiorizada que elabora a informação coletada, os conteúdos, expressos em diferentes modalidades de linguagem. Outra propriedade da operação mental é gerar nova informação. Exemplos de operações mentais são a classificação, a comparação, a decodificação, entre outras. (FEUERSTEIN, 1980). São as operações do

raciocínio. Cada instrumento do PEI tem como foco uma ou mais operações mentais. Naturalmente que diversas outras são mobilizadas, mas no uso do mapa cognitivo utiliza-se aquelas que serão mais necessárias. Este tema será aprofundado no capítulo correspondente. Abaixo, as operações mentais priorizadas por cada instrumento.

INSTRUMENTO	FOCO DE INTERVENÇÃO
N Í V E L I	
1. Organização de Pontos	Projeção de relações virtuais.
2. Orientação Espacial I	Representação mental.
3. Comparações	Comparação.
4. Percepção Analítica	Análise e síntese.
5. Classificações	Classificação.
6. Instruções	Codificação e decodificação.
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	Representação mental
9. Progressões Numéricas	Comparação, pensamento hipotético / inferencial, precisão e discriminação, identificação.
10. Relações Familiares	Uso concomitante de duas ou mais fontes de informação, relações virtuais e hierárquicas.
11. Relações Temporais	Raciocínio seqüencial.
12. Relações Transitivas	Raciocínio Transitivo
13. Silogismos	Raciocínio Silogístico

14. Desenho de Padrões	Representação mental, codificação e decodificação de informações, pensamento reflexivo, flexibilidade mental e reversibilidade de raciocínio.
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(FEUERSTEIN e HOFFMAN, 2001)

4 – Fases do ato mental – funções cognitivas

Feuerstein trabalha com a concepção de que o ato mental, o raciocínio ocorre em três fases: entrada ou input, elaboração ou processamento e saída ou output. Estas fases são interconectadas e têm sentido apenas na relação umas com as outras, já que não são separadas de fato, mas apenas para efeitos didáticos. Este autor criou juntamente com sua equipe, uma lista de funções cognitivas para cada etapa do ato mental. As funções cognitivas aqui tem o sentido de pré-requisitos das operações mentais. Na verdade, são também operações mentais, porém mais específicas e que, articuladas, resultam nas operações mentais maiores, mais amplas.

FASES DO ATO MENTAL- FUNÇÕES COGNITIVAS		
<i>Entrada</i>	<i>Elaboração</i>	<i>Saída</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Percepção clara e precisa. 2. Comportamento exploratório sistemático. 3. Utilização de vocábulos e conceitos adequados. 4. Orientação espacial 5. Orientação temporal 6. Conservação, constância e permanência do objeto. 7. Precisão e exatidão na coleta de informações. 8. Utilização de mais de uma fonte de informação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percepção e definição clara do problema. 2. Diferenciação entre dados relevantes e irrelevantes. 3. Comportamento comparativo. 4. Ampliação do campo mental. 5. Percepção global da realidade. 6. Utilização do raciocínio lógico. 7. Interiorização do próprio comportamento. 9. Utilização do raciocínio hipotético-inferencial. 10. Estabelecimento de estratégias para verificação de hipóteses. 11. Comportamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicação não-egocêntrica 2. Projeção de relações virtuais. 3. Comunicação sem bloqueio. 4. Eliminação de respostas por ensaio e erro. 5. Utilização de vocabulário adequado.

	planejado. 12. Elaboração de categorias cognitivas. 13. Comportamento somativo. 14. Estabelecimento de relações virtuais	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

(FLEM, 2001)

Várias das funções cognitivas propostas confundem-se com operações mentais. O exemplo mais óbvio é o caso da comparação. É uma operação mental, ao tempo que a conduta comparativa espontânea é uma função cognitiva. Da mesma forma, temos o caso da orientação espacial e do pensamento hipotético. Em cursos nos quais esta autora participou com membros da equipe de Feuerstein, a explicação dada para esta aparente confusão era que uma operação mental torna-se função cognitiva quando está a serviço de outra operação mental. Por exemplo, para classificar é necessário identificar e comparar. Neste momento, a identificação e a comparação estão à serviço do processo de classificar, fazendo parte dele. Mais do que pré – requisitos de operações mentais são pré-requisitos para a resolução de problemas de naturezas diversas. Sendo assim, as funções cognitivas de Feuerstein podem ser entendidas também como operações mentais. Este autor ressalta que a lista não é definitiva, afirmando inclusive ser necessário melhorá-la e ampliá-la (FEUERSTEIN, 1980)

5- Nível de Complexidade

Este parâmetro pode ser entendido como a quantidade e a qualidade da informação disponível para a produção do ato mental em uma dada atividade ou problema. A familiaridade e novidade compõem a qualidade da informação e quantidade de dimensões a serem consideradas, de dados e categorias, caracterizam a quantidade. Definir o nível de complexidade de uma dada tarefa para um grupo é importante para o mediador delinear adequadamente suas estratégias de mediação. Este nível pode ser expresso em termos de alto, médio ou baixo.

6 – Nível de Abstração

O nível de abstração refere-se à “distância” entre o ato mental e o objeto sobre o qual tal ato ocorre. Em outras palavras, trata-se da diferença de raciocínio necessária para se operar objetos concretos, visíveis, manipuláveis de um lado e objetos abstratos, construções teóricas, conceitos, modelos, de outro. Há diferenças entre a intensidade e qualidade de operações mentais e funções cognitivas mobilizadas para um tipo ou outro. Como o nível de complexidade, o nível de abstração também pode ser expresso em termos de alto, médio ou baixo.

7– Nível de Eficiência

Este parâmetro considera o desempenho do sujeito diante da tarefa cujas demandas cognitivas foram analisadas nos parâmetros anteriores. Pode ser expresso em termos de maior ou menor precisão, qualidade e quantidade x tempo de resolução entre outros. Se o mapa cognitivo é uma ferramenta de análise do sujeito diante da tarefa e serve para efeitos de planejamento da intervenção, é confuso pensar que o professor pode afirmar previamente o nível de eficiência do mediado. Neste caso, seria uma previsão firmada diante do que o mediador conhece do mediado, com vistas ao melhor planejamento que promovesse a elevação da eficiência, caso esta seja baixa ou média. Mas e se a previsão for de alta eficiência, para que então trabalhar tal tarefa? Qualquer previsão neste caso, que diferisse destas duas possibilidades irá contra os princípios da TMCE e da EAM⁹. Outra opção é que o Nível de Eficiência fosse um parâmetro utilizado para a avaliação posterior da tarefa e da EAM. Mas esta possibilidade não está respaldada pela literatura pesquisada.

O Mapa Cognitivo pode ser utilizado para analisar qualquer tarefa, atividade, projeto didático e conteúdo escolar. Ao analisar suas propostas de trabalho á luz destes parâmetros, os professores passam a ter em suas mãos subsídios para compreender possíveis obstáculos à compreensão e aprendizagem. Tais obstáculos, não raro, desafiam os professores por

⁹ Este era outro ponto discutido exaustivamente no Projeto Bahia, sem que se chegasse a uma conclusão satisfatória.

parecerem inexplicáveis ou absurdos. Como foi visto anteriormente, para Feuerstein, a causa proximal do desenvolvimento humano e, portanto, da cognição, é a EAM. Assim considerando, qualquer que seja a condição orgânica, cognitiva, social e econômica do sujeito, há espaço para mediação que desenvolverá ferramentas cognitivas com as quais o sujeito lidará com as situações-problema que se apresentam. Então o professor poderá também intervir nos esquemas operatórios dos seus alunos, em caso de dificuldades de compreensão, ou mesmo já realizar as aulas mobilizando intencionalmente as operações mentais necessárias para aprender aquele conteúdo. Segundo Feuerstein (1997), uma das mais importantes formas de realizar a EAM e promover a modificabilidade é através do uso de perguntas de mediação.

2.4.1 Perguntas de Mediação

As perguntas de mediação provocam a necessidade de pensar para responder, sendo um bom recurso – quando bem empregadas – para a EAM. Há ainda outra vantagem nas perguntas como recurso de ensino. Elas permitem conhecer o pensamento do aluno, o que possibilita identificar obstáculos conceituais e operatórios, ou seja, de elaboração da informação. Há que se equacionar o uso das perguntas, pois nem tudo pode ser deduzido por quem não sabe determinado conteúdo.

Fonseca (2007) coloca o que chama de Processo de Questionamento como um entre cinco mecanismos de mediação que são “especialmente úteis”. No entanto este autor destaca 15 frases ou perguntas mais utilizadas por bons mediadores (que utilizam os cinco mecanismos) que foram observados durante seu trabalho. Das 15 destacadas, 13 são as seguintes perguntas:

1. O que é que precisa fazer a seguir?
2. Diga-me: como é que fez isso?

3. O que você acha que aconteceria se...?
4. Quando você fez algo assim antes?
5. Como é que você se sentiria se...?
6. Sim, está correto, mas como é que você sabe que era o correto?
7. Quando será a próxima vez que vai precisar de...?
8. O que você pensa que é o problema aqui?
9. Consegue pensar em outra maneira de podermos fazer isto?
10. Por que esta solução é a melhor que as outras?
11. Onde é que você fez isso antes para ajudá-lo a resolver o problema?
12. Como é que pode descobrir...?
13. Como é... diferente, se...?

(FONSECA, 2007, p.136-137).

Orme (s/d) classifica as perguntas a partir de uma categoria maior, a qual chama de Técnicas exploratórias. Estas técnicas (que são tipos de perguntas) têm o objetivo de aprofundar o raciocínio dos alunos sobre os problemas trabalhados em sala, nas aulas das disciplinas. Inicialmente, o autor apresenta duas subcategorias, a partir das quais se desenvolvem as demais perguntas: A exploração primária e a exploração facilitante.

Técnicas exploratórias (perguntas de mediação)	
Primárias	Facilitantes
Perguntas de clareamento e melhor definição	Perguntas redirecionamento
Perguntas consciência crítica	Perguntas de reenfoque
Perguntas de estabelecimento de relações	Perguntas de provocação
Perguntas de predição	

(ORME, s/d., p. 1 -9)

As perguntas de mediação podem ser empregadas nas aulas das disciplinas, com vistas a mobilizar as operações requeridas para a demanda conceitual ou da tarefa. Feuerstein propõe as seguintes categorias de perguntas:

- 1) Perguntas sobre o processo de resolução e reflexão;
- 2) Perguntas que conduzem a mais de uma resposta;
- 3) Perguntas que conduzem ao exame de possíveis estratégias para a solução de problemas;
- 4) Perguntas que levam à atividades de raciocínio;
- 5) Perguntas de comprovação de hipóteses;
- 6) Perguntas que incentivam os processos de generalização;
- 7) Perguntas que estimulam a reflexão e reduzem a impulsividade.

(FEUERSTEIN, s/d b)

2.4.2. A aula de PEI – EAM como metodologia e relações com as aulas das disciplinas.

A aula do PEI na escola pode ter a mesma duração de uma aula de disciplinas: 50 minutos. Além dos objetivos gerais do programa, como já foi dito acima, há os objetivos específicos de cada instrumento e das unidades (grupos de páginas) dentro de cada instrumento. Através das atividades deseja-se mobilizar, desenvolver e mesmo aprimorar determinadas operações mentais. A aula é desenvolvida em três etapas:

O primeiro momento, a introdução, é o momento no qual o professor inicia uma discussão sobre conceitos que aparecerão na atividade e/ou operações mentais que serão mobilizadas. Esta conversa visa despertar o interesse do aluno para o trabalho, refrescar sua memória acessando o conhecimento prévio e engajá-lo na atividade. Neste momento ainda, faz-se uma análise da página que será trabalhada, buscando definir o problema que a atividade traz. A depender do ponto em que a turma se encontra no programa, o professor pode mediar uma reflexão sobre possíveis estratégias para resolução das tarefas. Outra possibilidade é

deixar que iniciem o trabalho e, ao surgir uma dificuldade comum a todos, parar, retomar a discussão e mediar uma reflexão sobre a dificuldade.

O segundo momento é o da realização da tarefa. Geralmente este momento é individual, mas eventualmente pode haver trabalho em duplas ou grupo, de acordo a alguma intenção educativa do mediador. Este conhece a turma e pode investir em necessidades específicas da mesma. O professor pode agir de duas maneiras nesta hora. Pode passear pela sala, auxiliando aqueles que tenham mais dificuldade ou pode afastar-se, deixando que os alunos lidem com o desafio para trabalhar tais estratégias posteriormente.

O terceiro e último momento é após a realização da tarefa. O professor retomará a discussão, levantando possíveis dificuldades para a realização da tarefa. Em seguida, pode questionar sobre aspectos que chamaram mais a atenção do grupo e mesmo discutir estratégias e raciocínios eficazes para a resolução da tarefa. A finalização da aula deve ser com o estabelecimento de uma conclusão, uma generalização construída por cada aluno que sintetize o que cada um aprendeu com aquela aula. Esta conclusão deve ser ampla o suficiente para que seja aplicada em outra situação com características essenciais semelhantes à original, ainda nas discussões finais promovidas pelo professor. É o encaminhamento da transcendência.

As aulas das disciplinas, incluindo as aulas de Química, atendem a outros objetivos, diferentes dos objetivos do PEI. Além de garantir a aprendizagem de certos conceitos, relações e modelos explicativos, deseja-se também desenvolver habilidades e atitudes em relação à Química e ao conhecimento científico em geral. Seria correto afirmar que os raciocínios mobilizados nas aulas do PEI são desejáveis e mesmo necessários para as aulas de Química. Da mesma forma, mesmo que o professor desta disciplina não solicite a expressão de uma conclusão ao final da aula, espera-se que o aluno seja capaz de chegar a certas conclusões e seja capaz de aplicá-las em outras situações que não a aula. Se o aluno realmente

tiver compreendido os princípios e conceitos ensinados, perceberá características essenciais e chegará a generalização e transcendência.

Professores que atuam com as modalidades de ensino habituais geralmente acreditam que esse processo (de generalização e transferência) se dará espontaneamente, “naturalmente”. Para que isso aconteça são necessários que pré-requisitos do raciocínio estejam desenvolvidos e mobilizados, capazes de funcionar no nível de abstração e complexidade (conforme definição de Feuerstein) requerido pelo conteúdo, bem como na modalidade de linguagem na qual este é apresentado. A formação do professor pouco orienta ou o faz refletir sobre suas possibilidades de intervir no em tais pré-requisitos. Abaixo, a análise do tema Ligações químicas (FERRÉ, 2000), baseada no mapa cognitivo, com comentários diversos, com exemplo prático.

Mapa Cognitivo	
Conteúdo	Ligações químicas
Modalidade de linguagem	Verbal, simbólica (desenhos que representam os átomos e suas camadas de elétrons)
Operações mentais (que mais se destacam)	Decodificação, codificação, representação mental, diferenciação.
Fases do ato mental (funções cognitivas)	<i>Entrada:</i> Utilização de vocábulos e conceitos adequados; conservação, constância e permanência do objeto; utilização de mais de uma fonte de informação.
	<i>Elaboração:</i> comportamento exploratório sistemático; comportamento somativo; estabelecimento de relações virtuais
	<i>Saída:</i> Projeção de relações virtuais; uso de vocabulário adequado.
Nível de Complexidade	Médio

Nível de Abstração	Alto
Nível de Eficiência	

Conforme dito anteriormente, diferentemente das aulas de PEI, as aulas das disciplinas têm objetivos educacionais e conteúdos a serem garantidos. Para as aulas do tema “Ligações Químicas”, no primeiro ano do ensino médio, os objetivos poderiam ser:

- a) Compreender as ligações químicas como uma modalidade de transformação de materiais;
- b) Diferenciar os tipos de ligações químicas a partir de suas características e representações;
- c) Representar ligações químicas utilizando códigos apropriados.

Os objetivos encerram raciocínios: *compreender*, *diferenciar* e *representar*. O segundo objetivo também trás como implicação a capacidade de *caracterizar* e o terceiro objetivo, de *codificar e decodificar*. De acordo com o manual de formação do PEI (2000):

Diferenciação: processo pelo qual se reconhecem diferenças essenciais que caracterizam elementos/fatos, utilizando-se critérios.

Decodificação: processo pelo qual se traduzem e se interpretam códigos (símbolos, sinais, escalas, mapas) que expressam e representam informações.

Codificação: Processo pelo qual se expressam e se representam conceitos através de códigos (símbolos, sinais, escalas, mapas) traduzíveis e interpretáveis.

Representação mental: processo pelo qual se interiorizam imagens, representados por seus traços essenciais, utilizando-se a associação e a abstração.

A fim de alcançar seus objetivos de ensino, o professor precisará utilizar modelos de átomos e de ligações. Se o estudante não conseguir diferenciar as características dos tipos de ligações, se não puder compreender os códigos de representação a ponto de utilizá-los, se não tiver ainda internalizado o modelo do átomo, não aprenderá ligações químicas. Para ajudá-lo o professor precisará mediar os estímulos que traduzem o conhecimento em questão, interferindo neles. Utilizará diferentes modalidades de linguagem para se fazer compreender, buscará analogias, irá dosar o ritmo do trabalho de acordo às necessidades dos alunos. Com isso estará mobilizando as operações mentais dos seus alunos. Os objetivos do professor são focados nas operações mentais. As funções cognitivas são como partes da operação mental, que se associam nas diferentes fases do ato mental, resultando na operação mental. A operação mental é um importante elemento para a aprendizagem de química. É nela que os esforços do professor para ensinar sua matéria precisam estar concentrados, mesmo que não saiba disso. Quando altera a modalidade de linguagem, dosa e filtra o conteúdo; quando utiliza analogias, faz tudo isso para que o aluno compreenda o que está ensinando. Compreender aqui pode ser traduzido por: codificar, decodificar, diferenciar e representar mentalmente. Compreender significa operar mentalmente.

3 - OPERAÇÃO MENTAL E EDUCAÇÃO COGNITIVA: REFLEXÕES ÚTEIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.

3.1. Operação mental segundo Feuerstein.

A operação mental é um dos sete parâmetros do mapa cognitivo de Feuerstein como foi visto no capítulo anterior. O autor afirma que *uma operação mental pode ser entendida como um conjunto de ações internalizadas, organizadas e coordenadas em termos dos quais nós elaboramos a informação derivada de fontes externas e internas* (FEUERSTEIN, 1980, p.106).

As operações podem variar em termos de complexidade e abstração, indo desde o simples reconhecimento de um objeto ao estabelecimento de relações abstratas, propostas por teorias e representadas por modelos de elementos que não podem ser vistos como na Química, na Física e na Matemática.

Feuerstein afirma ainda que para compreender e definir a operação mental necessária para uma determinada tarefa, é necessário identificar os pré-requisitos para a geração de uma dada operação.

Estes pré-requisitos são as funções cognitivas, relacionadas à concepção do ato mental que é didaticamente subdividido em três etapas: entrada, elaboração e saída. Estas funções apresentam quatro propriedades: capacidade, necessidade, orientação e operatividade (RAND, 1994).

A capacidade diz respeito aos aspectos orgânicos, genéticos.

A necessidade relaciona-se com os aspectos energéticos, ou seja, afetivos e motivacionais. Tem a ver com o desejo desperto na direção de determinada aprendizagem, com a admissão que há um vazio, uma lacuna, que torna algo necessário.

A orientação é “o processo pelo qual a capacidade é posta em movimento através de um direcionamento funcional” (ASSIS, 2002). É o direcionamento dado à função em si.

Finalmente, a operatividade revela a propriedade da relação encadeada entre as funções, o que resulta na operação mental.

Segundo a proposta de Feuerstein, as funções cognitivas oferecem a possibilidade de olhar de maneira mais analítica para a operação mental. Kozulin (2000) afirma que de acordo com essa compreensão, as funções cognitivas se desenvolvem nas relações interpessoais, sendo, no entanto, uma “*tendência biológica*” (KOZULIN, 2000), complementada e desenvolvida pela interação com fatores culturais. Assis afirma que o fato de o modelo das funções cognitivas resultarem de uma relação dialética entre o campo biológico e o campo cultural, contribui para eliminar a dicotomia existente entre esses dois fatores (ASSIS, 2002). Ainda de acordo a este autor, o fato de o modelo das funções cognitivas “são processos estruturais e complexos do funcionamento mental que, quando combinados, *fazem operar e organizar a estrutura cognitiva*” (ASSIS, 2002, p.110 – grifo nosso).

Feuerstein não se compromete com o detalhamento dos processos de constituição e aparecimento das funções cognitivas e as conseqüentes operações mentais (Kozulin, 2000). Este autor enfatiza o aspecto funcional da cognição e deixa sem explicação o desenvolvimento das funções cognitivas. Diferentemente, Piaget explicou de maneira consistente e aprofundada o desenvolvimento das operações mentais. Considerando que o principal foco de Feuerstein é a intervenção mediacional que vai resultar em modificabilidade e maior propensão à aprendizagem, há coerência na eleição dos aspectos funcionais da cognição dado por este autor.

Apesar de diferenciar operação mental de função cognitiva, a lista de funções apresentada por Feuerstein, quando comparada à lista de operações mentais, gera questionamentos.

Como foi dito no capítulo anterior, algumas funções ou operações estão presentes em ambas as listas. Segundo Feuerstein, isso seria explicado pelo fato de que determinadas operações podem compor outras, estando à serviço da sua constituição. Quando isso acontece, a operação mental ganha status de função cognitiva (como por exemplo, a comparação é uma

operação mental necessária à classificação). No entanto, a leitura inversa pode ser feita, já que as funções cognitivas se relacionam compondo, assim, a operação mental. Mas por que, então, apareceriam em ambas as listas? Se a primeira explicação respondesse ao questionamento, praticamente todas as operações mentais poderiam configurar como função cognitiva, o que não acontece.

Uma explicação para este problema é que, na verdade, as funções cognitivas também seriam operações mentais. A propriedade da operatividade reforça esta hipótese. Definidas como pré-requisitos do pensamento, as funções cognitivas também

<i>Funções de Entrada</i>	<i>Funções de elaboração</i>	<i>Funções de saída</i>
<p>15. Percepção clara e precisa : discriminação objetiva dos dados, dos problemas e situações.</p> <p>16. Comportamento exploratório sistemático : coleta planejada e ordenada de dados.</p> <p>17. Utilização de vocábulos e conceitos adequados : levantamento dos significados exatos das palavras.</p> <p>18. Orientação espacial : localização de si mesmo no espaço, bem como de todos os objetos e pessoas que estão ao redor, representação mental de todas essas relações.</p> <p>19. Orientação temporal : localização de si mesmo no tempo (presente, passado, futuro, bem como de outras coisas e pessoas ; representação mental de todas essas relações).</p> <p>20. Conservação, constância e permanência do objeto : representação mental correta dos objetos ; conservação de seus traços distintivos essenciais, independentemente de mudanças em sua apresentação</p> <p>21. Precisão e exatidão na coleta de informações : seleção cuidadosa de informações relevantes, detalhadas e verdadeiras.</p> <p>22. Utilização de mais de uma fonte de informação : uso simultâneo de duas ou mais fontes de dados/informações (números, figuras, textos, formas, etc.), percebendo relações, conexões entre os mesmos.</p>	<p>1. Percepção e definição clara do problema : compreensão exata da tarefa a ser realizada, ou seja, o que se deve fazer, que informações são dadas e o que é solicitado.</p> <p>2. Diferenciação entre dados relevantes e irrelevantes : classificação de importâncias segundo sua importância para a resolução de um problema novo ou modificado.</p> <p>3. Comportamento comparativo : levantamento de semelhanças e diferenças entre objetos, acontecimentos e pessoas por iniciativa própria em qualquer situação.</p> <p>4. Ampliação do campo mental : organização de dados/ informações previamente armazenados, facilitando a assimilação e acomodação de novas informações.</p> <p>5. Percepção global da realidade : apreensão de dados de forma não-episódica, ou seja, buscando relacioná-los com outras informações dentro do contexto em que ocorrem.</p> <p>6. Utilização da evidência lógica : aplicação da lógica na solução de problemas ; analogias generalizações, relações de causa e efeito... acompanhadas de justificativas.</p> <p>7. Interiorização do próprio comportamento : conscientização dos processos, raciocínios e estratégias de resolução de problemas e capacidade de explicá-los oralmente.</p> <p>8. Utilização do raciocínio hipotético-inferencial :</p>	<p>1. Comunicação não-egocêntrica : apresentação dos dados de uma tarefa levando em consideração não apenas suas percepções, necessidades e opiniões, mas também as de seus interlocutores.</p> <p>2. Projeção de relações virtuais : apresentação de simulações mentais estabelecidas, acompanhadas de exemplos e justificativas.</p> <p>3. Comunicação sem bloqueio : apresentação de respostas de forma segura, descontraída e não-impulsiva, confiando em seus recursos de expressão.</p> <p>4. Eliminação de respostas por ensaio e erro : necessidade de reflexão, comparação e comprovação de resultados antes de apresentá-los, evitando-se impulsividade.</p> <p>5. Utilização de vocabulário adequado : seleção dos termos mais adequados para a comunicação de respostas.</p> <p>6. Precisão e exatidão na comunicação da resposta : apresentação de respostas de forma simples, clara, detalhada e verdadeira, acompanhada de justificativas.</p> <p>7. Eficácia no transporte visual : apresentação dos resultados da tarefa tendo como base a percepção e representação mental das características essenciais dos objetos.</p> <p>8. Controle da impulsividade : reflexão antes</p>

	<p>desenvolvimento da capacidade de formular hipóteses, selecionar as mais viáveis e comprová-las com base na lógica e na previsão de fatos (se... então...).</p> <p>9. Estabelecimento de estratégias para verificação de hipóteses : criação e seleção dos procedimentos mais adequados para avaliar hipóteses e resolver problemas.</p> <p>10. Comportamento planejado : estabelecimento de objetivos, previsão de meios para alcançá-los e definição de formas para a sua avaliação.</p> <p>11. Elaboração de categorias cognitivas : uso de conceitos e princípios na classificação de informações e apresentações de respostas.</p> <p>12. Comportamento somativo : utilização espontânea de quantificações absolutas e relativas de eventos, idéias, elementos, estabelecendo relações e reunindo para resolver problemas.</p> <p>13. Estabelecimento de relações virtuais : capacidade para visualizar e construir relações que só existem potencialmente, mas não em realidade.</p>	da apresentação das respostas.
<p style="text-align: center;">Operações Mentais</p> <p>1. Identificação: processo pelo qual se reconhecem elementos/fatos pelas características que os compõem.</p> <p>2. Diferenciação: processo pelo qual se reconhecem diferenças essenciais que caracterizam elementos/fatos, utilizando-se critérios.</p> <p>3. Representação mental: processo pelo qual se interiorizam imagens/conceitos, representados por seus traços essenciais, utilizando-se a associação e a abstração.</p> <p>4. Transformação mental: processo pelo qual se modificam, ampliam-se ou se combinam características de um ou de vários elementos/informações possibilitando a</p>		

criação de uma nova hipótese.

5. **Comparação:** processo pelo qual se reconhecem, com base nos atributos essenciais, semelhanças e diferenças de fatos, objetos, pessoas, utilizando-se critérios.
6. **Classificação:** processo pelo qual se agrupam e se hierarquizam seres, fatos, fenômenos com base em suas diferenças e semelhanças, utilizando-se critérios conforme o propósito.
7. **Decodificação:** processo pelo qual se traduzem e se interpretam códigos (símbolos, sinais, escalas, mapas) que expressam e representam informações.
8. **Codificação:** processo pelo qual se expressam e se representam conceitos através de códigos (símbolos, sinais, escalas, mapas) traduzíveis e interpretáveis.
9. **Projeção de relações virtuais:** processo pelo qual se projetam imagens construídas e organizadas através da relação de estímulos internos e externos.
10. **Análise:** processo pelo qual se examina cada parte de um todo com o objetivo de conhecer sua natureza, proporção, função e relação. Habilidade básica do pensamento.
11. **Síntese:** processo pelo qual se integram elementos fundamentais de um todo, baseando-se na análise das suas peculiaridades.
12. **Inferência lógica:** processo pelo qual se apresenta uma nova informação relacionando-a a dados percebidos.
13. **Raciocínio analógico:** processo pelo qual se possibilita, a partir da comparação de três termos de uma proposição, chegar-se a um quarto, tendo como base as relações existentes entre eles.
14. **Raciocínio hipotético:** processo pelo qual se realizam inferências e predição de fatos a partir dos já conhecidos e das leis que os relacionam, considerando as seguintes etapas: a) formulação das hipóteses a partir de um fato-problema; b) inferência das conseqüências preditivas das hipóteses; c) teste das conseqüências preditivas através da experimentação, a fim de confirmar ou refutar a hipóteses. (se... então...).
15. **Raciocínio transitivo:** processo pelo qual se ordenam dados para se fazer inferências e transferir informações a partir de um termo comum, garantindo a reversibilidade das relações.
16. **Raciocínio silogístico:** processo dedutivo que possibilita, a partir de duas premissas, estabelecer uma conclusão de acordo com as leis que regem as relações ou

proposições.

17. **Raciocínio divergente:** processo pelo qual se estabelecem novas relações que conduzem a idéias novas, criativas, incomuns, inéditas – flexibilidade mental.
18. **Raciocínio lógico:** processo que permite a aplicação, na resolução de problemas, dos princípios da lógica: analogia, generalização, indução, relacionamento de causa e efeito.

são ações internalizadas, como as operações mentais. Os fatores energético-motivacionais também contam significativamente para a mobilização da estrutura que vai gerar uma ação mental.

Considerando de outro ponto de vista, as funções cognitivas são muito mais específicas e analíticas do que as operações mentais. Em que pese a necessidade de Feuerstein de explicar teoricamente as conseqüentes mudanças resultantes da EAM, um professor ou psicopedagogo terá elementos mais claros para intervir a partir do modelo das funções cognitivas do que das operações mentais.

Tome-se como exemplo o caso da comparação. Um sujeito pode apresentar grandes dificuldades em distinguir entre representações de ligações químicas covalentes normais e representações de ligações químicas covalentes dativas. Este sujeito apresenta, entre outras, dificuldades para comparar e o mediador já teria percebido isso em outras situações. Ele, o mediador, sabe que, se quiser que este aluno aprenda, precisará ensiná-lo a comparar, mediando o tema ligações químicas covalentes para o sujeito em questão. Pergunta-se então: o que faz uma pessoa ao comparar? Ela *identifica* semelhanças e diferenças *coletando dados relevantes* para a comparação que deseja fazer. Aí já estão envolvidas duas funções cognitivas — coleta sistemática de dados e diferenciação entre dados relevantes e irrelevantes — e uma outra operação mental — a identificação. Ainda será necessário que o aluno tenha se apropriado dos conceitos envolvidos, o que reclama a necessidade do uso de vocabulários e conceitos adequados (funções cognitivas das fases de entrada e saída). Ensinar a coletar dados de maneira precisa, ensinar a diferenciar o que é relevante daquilo que é irrelevante é um objetivo claro, focado cujo alcance ainda contribuirá para o melhor funcionamento de outras operações mentais. Ensinar a comparar é algo mais amplo.

Feuerstein afirma que a operação mental é o resultado observável das funções cognitivas. Uma analogia simples e fácil de entender é aquela que considera as operações mentais como um automóvel e as funções cognitivas como os componentes mecânicos que fazem com que ele ande. É possível ver um carro parando de andar, soltando fumaça, produzindo barulhos estranhos. O mecânico abrirá o carro e atuará sobre seus componentes mecânicos a fim de que volte a circular tranquilamente, com velocidade, utilizando todo seu potencial.

Considerando os exemplos, percebe-se que a intervenção mediacional se dá nas funções cognitivas com vistas a desenvolver e aperfeiçoar a operação mental. No entanto, ficou evidenciado que na teoria de Feuerstein há um problema epistemológico em relação a distinção entre os conceitos de operação mental e função cognitiva. O corpo teórico proposto por Feuerstein dá subsídios suficientes para a intervenção bem sucedida com vista a melhoria da aprendizagem. Porém, a natureza das funções cognitivas, sua constituição, gênese e diferenças (se há) em relação as operações mentais, conforme a abordagem de Feuerstein, merece estudos e pesquisa de aprofundamento.

Dada a nebulosa distinção entre funções cognitivas e operações mentais, neste trabalho, ambas serão consideradas operações mentais.

3.2 – Operações mentais para Piaget

A contribuição de Jean Piaget para a psicologia da aprendizagem e, portanto, para a educação, é inestimável. Seu trabalho influenciou inúmeras práticas educacionais na atualidade, bem como o pensamento pedagógico em si.

Piaget define operação mental como uma ação internalizada que pode ser revertida (DOLLE, 1987; PIAGET, 1973; LEITE, 1987; GOULART, 2000; INHELDER, 1976). O fato de Feuerstein ter sido aluno de Piaget explica o alinhamento de definições sobre operação mental. Diferentemente de Feuerstein, em cujo trabalho a operação mental tem um papel secundário, as operações mentais revelam-se centrais na pesquisa piagetiana. O processo de construção das operações mentais é detalhado minuciosamente e relacionado ao desenvolvimento da inteligência.

A operação mental é algo amplo e complexo no trabalho deste autor. As operações mentais são associadas a estágios do desenvolvimento da inteligência identificados por Piaget quais sejam: pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. Mais do que ações internalizadas, são estruturas operatórias responsáveis pela aprendizagem, que trazem noções-chave implicadas no desenvolvimento de tais estruturas, como tempo, espaço, volume, classificação, peso, entre outras.

Feuerstein não se ocupa do processo de construção as estruturas operatórias. A principal diferença entre estes dois autores em relação ao conceito de operação mental é que Piaget preocupou-se com a gênese e natureza do conceito e Feuerstein voltou seu trabalho para a intervenção possível com vistas ao desenvolvimento de tais estruturas quando estas apresentam “problemas” para operar.

Alguns pesquisadores desenvolveram trabalhos voltados para a educação a partir da teoria piagetiana. Entre estes destacam-se o trabalho de Emília Ferrero e a pesquisa que sobre a psicogênese da língua escrita (FERRERO, 1994) e Constance Kami, cujo trabalho é voltado para a aquisição do número e conceitos matemáticos (KAMI, 1998) Tais trabalhos se baseiam na idéia de que, considerando os estágios do desenvolvimento definidos por Piaget, os sujeitos aprendem conceitos consoantes ao estágio operatório no qual tais conceitos encontram estruturas receptivas para ali se alojarem.

A psicopedagogia também se utiliza fortemente do conhecimento sobre o desenvolvimento das operações mentais, sendo a psicologia genética um dos aportes da Epistemologia Convergente proposta por Visca (VISCA, 1987). A utilização de provas piagetianas que verificam o nível operatório dos sujeitos com queixas em relação à aprendizagem escolar está presente nos principais trabalhos sobre diagnóstico e a avaliação psicopedagógica (WIESS, 2001; VISCA, 2008). Identificar o nível operatório no qual o sujeito se encontra auxilia tanto na compreensão da dificuldade (inclusive se esta é ou não de ordem operatória) bem como a traçar planos de intervenção.

3.3. Vigotiski e Luria – Funções Psicológicas superiores¹⁰

Sabe-se que a origem dos processos cognitivos para Piaget e Vigotiski diferem. Vigotiski enfatiza a importância do ambiente, das interações sociais e culturais no desenvolvimento cognitivo. Ele não utiliza a expressão “operação mental”, nem Luria, seu colega, aluno e pesquisador que deu continuidade ao desenvolvimento de diversos estudos iniciados em conjunto sobre o funcionamento do cérebro e cognição. Ambos referem-se *funções psicológicas superiores*, cujo significado aproxima-se bastante do conceito de operação mental. Tais funções psicológicas superiores são formas de operar cognitivamente, características próprias dos seres humanos, também concebidas como *formas complexas de atividade mental*. (VIGOTSKI, 2000, 1999; LURIA, 1990, VIGOTSKI, LURIA, LEONTIEV, 2003). Como Piaget, Vigotiski e Luria preocuparam-se com o caminho de construção dessas funções. Seu trabalho tem por base uma concepção sócio-histórica significando, portanto, que a formação de tais funções tem princípios na interação dos sujeitos com sua cultura e sociedade.

¹⁰ Tal divergência não é relevante para este trabalho pois o foco deste capítulo são os aspectos operatórios ou funcionais da cognição, uma vez constituídos.

A idéia de que os processos mentais dependem das formas ativas de vida num ambiente apropriado tornou-se um princípio básico da psicologia materialista. Essa psicologia também admite que as ações humanas mudam o ambiente de modo que a vida mental humana é um produto das atividades continuamente renovadas que se manifestam na prática social. (LURIA, 1990).

Ambos evidenciaram a relação entre o desenvolvimento de tais funções com a linguagem. A linguagem é o principal referencial do uso de signos. Sendo assim, essa forma de operar da mente, as funções superiores, é resultado da interação do homem com seu meio social e cultural, mediado pela linguagem.

(...) o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente diferentes, convergem.

(...) assim que a fala e o signo são incorporados a qualquer ação, esta se transforma e se organiza ao longo de linhas inteiramente novas. Realiza-se, assim, o uso de instrumentos especificamente humano, indo além do uso possível de instrumentos, mais limitado, pelos animais superiores.

Antes de controlar o próprio comportamento, a criança começa a controlar o ambiente com a ajuda da fala. Isso produz novas relações com o ambiente, além de uma nova organização do próprio comportamento. A criação dessas formas caracteristicamente humanas de comportamento produz, mais tarde, o intelecto (...) (VIGOTSKI, 2000, p.32-33).

Pode-se depreender algumas das características das funções psicológicas superiores:

(...) Os fatos demonstram de maneira convincente que a estrutura da atividade cognitiva não permanece estática ao longo das diversas etapas do desenvolvimento histórico e as formas mais importantes de processos cognitivos (...) variam quando as condições da vida social mudam e quando rudimentos de conhecimento são adquiridos.

Nossas investigações (...) demonstram alterações fundamentais na atividade mental humana acompanhando as mudanças das formas básicas de atividade, a aquisição de leitura e o advento de uma nova etapa de prática sócio-histórica. Essas mudanças na atividade mental humana não se limitam a uma simples expansão de horizontes, envolvem também a criação de novas motivações para a ação e afetam radicalmente a estrutura dos processos cognitivos. (LURIA, 1990, p. 215)

Essas funções dependem fundamentalmente da função simbólica constituída pela linguagem.

Há referência a *formas mais importantes de processos cognitivos – percepção, generalização, dedução, raciocínio, imaginação e auto-análise da vida interior.* (LURIA, 1990, p.215). A obra Desenvolvimento Cognitivo (LURIA, 1990) que retrata as diferentes etapas de uma pesquisa, divide-se em percepção, generalização e abstração, dedução e inferência, raciocínio e solução de problemas, imaginação, auto-análise e autoconsciência. Estas são as funções psicológicas superiores investigadas. Além disso, em várias ocasiões ambos referem-se à memória. Pode-se entender que Luria admite a existência de um elenco de funções psicológicas superiores que se destacam. Esse elenco surge em seus trabalhos como aspectos investigados em sua constituição e desenvolvimento.

Fonseca sintetiza a relação entre Piaget e Vigotiski acerca do desenvolvimento da cognição afirmando que “*o desenvolvimento cognitivo decorre não só de sistemas pré-estruturados que se auto-organizam e constroem no indivíduo pela interação com o ambiente (PIAGET,1965), mas também pela interação de sistemas de mediatização interindividual que se co-constroem em contextos sócio-históricos*” .(FONSECA, 2007, p.36).

3.4. Operação mental, ensino e aprendizagem da química.

Ao falar em aprendizagem de química, é preciso determinar que ensino de química está sendo considerado. Aquele que vai preparar o futuro químico? O que vai preparar o futuro professor de química? Ou o engenheiro químico, o bioquímico, o farmacêutico, o médico, ou, enfim, o estudante do ensino médio? Analisar especificidades da prática do químico e da química do ensino médio, faz-se necessário para traçar um paralelo sobre a cognição envolvida nos dois caminhos.

Chagas (1989), ao definir a atividade do químico, refere-se a dois aspectos complementares:

A atividade do químico é caracterizada por dois aspectos complementares: o primeiro aspecto é sua atividade prática, a sua atividade própria especial de manusear a matéria (...), encarando-a de uma forma macroscópica. O segundo aspecto é sua atividade teórica, o seu pensar sobre os fatos observáveis em termos de esquemas e modelos, sendo que, na maioria das vezes encara a matéria sob o ponto de vista microscópico, sob nome genérico da *teoria molecular*. *O químico age e pensa* (grifo nosso) simultaneamente dessas duas maneiras e a química é a resultante desses *dois modos de agir e pensar* (grifo nosso), da interação desses dois complementares. O sucesso da Química (e do químico) está em saber utilizar e dosar estes dois aspectos. Daí também a dificuldade de falar sobre a Química e de *ensiná-la* (grifo nosso), uma vez que ambos os aspectos devem ser abordados e o aspecto prático necessita realmente ser praticado (...). (CHAGAS, 1989, p. 14 e 15).

Segundo este autor, o químico lida com problemas no seu dia a dia a partir de atitudes e reflexões à luz da teoria molecular. Um desses problemas é o da separação de substâncias, que pode ser feita por diversas técnicas, mas depende do conhecimento das propriedades das substâncias, notadamente, as propriedades físicas. O conhecimento adequado de tais propriedades possibilita a escolha da operação de separação adequada, pois estas geralmente se baseiam nas diferenças entre as propriedades físicas das substâncias (CHAGAS, 1989, p. 18).

A Teoria Molecular envolve os conceitos de átomos e moléculas e pensar a partir desta teoria significa “procurar interpretar, organizar, sistematizar e prever os fatos (e seus atos) nestes termos” (Chagas, 1989. p. 33- grifo nosso). Lidar com os problemas nesses termos implica compreender a natureza da matéria ou a sua constituição em termos de átomos e moléculas, bem como diferenças e semelhanças entre essas partículas; compreender também que a matéria é classificada em elementos químicos constituídos por átomos que possuem uma certa característica. Essa classificação encontra-se sintetizada na tabela periódica, que retrata um esquema

relacional simbólico claro e lógico, sendo que desde 1867, não foi substituída. Para se valer da tabela com proveito é necessário compreender os significados dos símbolos, sua posição nada aleatória na tabela e todo um conjunto de características e relações ali sintetizados e expressos através de códigos.

É necessária também uma capacidade de abstrair e raciocinar em termos conceituais, teóricos, pois essas características e relações não são vistas a olho nu, sendo que muitas delas são deduzidas.

O químico, na tentativa de identificar substâncias busca evidências relacionadas à suas características até conseguir provar sua presença. Isso se dá através da análise química. Também precisa conservar tais características para entender quando elas se transformam em outras, nos episódios de reações químicas, que por sua vez são baseadas em leis. Compreender leis implica em compreender generalizações.

“Um outro tipo de problema que o químico precisa resolver durante seu trabalho diário é o de preparar uma substância ou uma mistura a partir de outras substâncias ou misturas” (CHAGAS, 1989, p. 75). Pode se tratar de um problema complexo que requeira certas definições prévias a sua solução. O químico segue procedimentos numa seqüência, como numa receita mesmo. Isso implica conhecer a linguagem comumente utilizada para tal. Talvez, antes dessa etapa seja necessário definir exatamente qual o problema de separação que se apresenta: a substância e o método que são utilizados são ambos conhecidos, ou ambos desconhecidos ou um deles é conhecido e o outro não.

Em resumo, as atividades do químico se dão a partir de uma teoria da matéria, da compreensão de sua composição e das interações de elementos e substâncias, que podem ser mais ou menos complexas, exigindo maior ou menor grau de abstração.

Considerando as palavras grifadas pode-se perceber que para atuar sobre e com elementos e substâncias, é necessário também operar cognitivamente sobre eles. Há

operações mentais implícitas e indissociáveis da atividade do químico. Antes mesmo da ação sobre os elementos, ainda para compreender os aspectos teóricos, é necessário mobilizar operações mentais sobre tais objetos a fim de aprendê-los.

Considere-se agora as especificidades do ensino de química. As atividades do químico são diferentes das atividades do professor de química. A química que acontece no laboratório tem diferenças da química da sala de aula, inclusive em termos dos objetivos traçados.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de química –localizado no ensino médio – deve voltar-se para o ensino de conteúdos específicos da matéria contextualizados em problemas sociais, ambientais, tecnológicos, políticos e econômicos. Segundo este referencial

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. (...) A aquisição do conhecimento, mais do que simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas (...). (MEC -PCN ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000, p. 66).

Trata-se de um ensino voltado para o desenvolvimento de ferramentas que preparem os sujeitos para perceberem-se e assumirem-se como cidadãos, implicando-se ativa, criativa e responsabilmente nas “*situações problemáticas*” (MEC, 2000.p.67), sendo capaz de analisá-las, compreendê-las, propor soluções pertinentes, tomar decisões adequadas. A prática tradicional do ensino de química é criticada

Vale lembrar que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação (...) que não apresentam aprendizagens significativas (...). Reduz-se o conhecimento químico a formulas matemáticas e à aplicação de “regrinhas”, que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação – problema. (MEC, 2000, p.67)

O texto do PCN voltado para o ensino de Química conclui ressaltando que

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento dos conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente contextualizando o aprendizado (...). (MEC, 2000, p.78).

Schnetzer e Santos (2003) tratam da proposta do ensino de química voltado para a cidadania, inserido na proposta mais ampla de articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Estes autores ressaltam que o foco do ensino não é o conteúdo conceitual ou procedimental (ZABALA, 1998) de química, pois este não pode ser um fim em si mesmo. Se o objetivo é formar o cidadão, então o conteúdo de química entra nas informações sobre os problemas sociais e suas implicações.

Um ensino assim comprometido, cujos conteúdos conceituais são tratados de maneira contextualizada tem implicações sociais e pessoais também. Diferenciando ensino *através* da ciência, que “*refere-se à preparação de cidadãos, a partir do conhecimento mais amplo da ciência e suas implicações para com a vida do indivíduo*” — onde os conhecimentos científicos são relacionados ao papel da tecnologia na sociedade contemporânea —, e ensino *para* a ciência que “*refere-se à formação do especialista em ciência, por meio do domínio do conhecimento científico geral, necessário para sua atuação profissional*” (SCHNETZELER e SANTOS, 2003, p.64) os autores ressaltam durante toda a sua pesquisa a importância do desenvolvimento da capacidade de *avaliar, julgar e decidir*, ou seja, *tomar decisões* baseados em conhecimentos químicos no exercício da cidadania. (SCHNETZELER e SANTOS, 2003, p.64 e 68) Os autores observam que é importante trabalhar a compreensão sobre a natureza da ciência e seu papel social, através dos conhecimentos de história e filosofia das ciências.

Os autores chamam a atenção de que o ensino de química na abordagem CTS e voltado para a cidadania vem a ter como objetivo a preparação do aluno para: agir de modo *inteligente*, desenvolver a *adaptabilidade e a flexibilidade*, *avaliar*, *resolver problemas* complexos, *discriminar informações relevantes* para soluções críticas de problemas, fazer questões pertinentes, *obter evidências e usá-las* como fundamento para decisões. (SCHNETZELER e SANTOS, 2003, p. 69 a 71-grifo nosso).

O ensino de Química sofre as mesmas dificuldades gerais encontradas no ensino de ciências, num panorama complexo que no Brasil ainda inclui as dificuldades específicas do ensino público, de professores mal remunerados, violência na sala de aula, etc. Neste trabalho não trataremos desta complexa rede de relações, pois foge ao nosso objetivo. Entendemos que nela há um lugar que é da cognição, um lugar da epistemologia e um lugar da atitude científica. Esses lugares na são estanques, bem delimitados e intransitáveis. Ao contrário, interrelacionam-se de uma maneira dinâmica, configurando o desenho da aprendizagem de química. Certamente há muitos outros lugares que não serão contemplados aqui, pois não pretendemos exaurir o tema. Aqui nos interessa tratar dos aspectos cognitivos que interferem no aprendizado.

Novamente observemos que os objetivos, as propostas colocadas acima para o ensino de química são compatíveis com um processo que também leve em conta a educação cognitiva dos aprendentes; em outras palavras, das suas operações mentais. Nas palavras de Fonseca (2007):

A educação cognitiva encerra uma visão dialógica do desenvolvimento cognitivo humano, uma construtivista e outra co-construtivista. A *construtivista*, inspirada em Piaget, visa a construção centrípeta, significativa e estruturada do conhecimento, e não a pura acumulação acrítica de dados de informação. A *co-construtivista*, inspirada em Vygotsky, reforça a construção centrífuga do conhecimento com base em interações sociais interiorizadas e mediatizadas envolvendo um diálogo intencional

entre indivíduos experientes e inexperientes. (FONSECA, 2007, p. 08).

Mais adiante o autor diz que

A educação cognitiva, visando de forma harmoniosa o desenvolvimento cognitivo e emocional dos indivíduos, tem como finalidade principal proporcionar e fornecer ferramentas psicológicas que permitam maximizar a capacidade de aprender a aprender, de aprender a pensar e a refletir, de aprender a transferir e generalizar conhecimentos e de aprender a estudar e a comunicar, muito mais do que a memorizar e reproduzir informação.(FONSECA, 2007, p.10).

Analisando as demandas da aprendizagem de química, percebe-se como as operações mentais têm um papel fundamental. A afetividade é responsável pelos fatores energéticos /motivacionais da aprendizagem, mas a cognição é que vai possibilitar a compreensão, a manipulação, à transgressão, a crítica, o uso criativo desse conhecimento.

As diferenças de funcionamento e desempenho são diferenças no funcionamento da estrutura cognitiva e mais especificamente da forma como esta mente opera. Sobre as dificuldades escolares, o autor nos diz:

muitas das dificuldades que as pessoas encontram nas áreas acadêmicas, em particular, e na vida, em geral, se devem a uma capacidade limitada, pobre ou inexistente para beneficiar-se da aprendizagem formal ou informal. Quando falamos de dificuldades de aprendizagem – que podem estar circunscritas a uma determinada área ou a um determinado modo de funcionamento – estamos descrevendo a incapacidade de um indivíduo para beneficiar-se ou modificar-se por meio da exposição a certas experiências que tem lugar com outras pessoas (...). Em termos teóricos, não obstante, entendo que as diferenças não se devem só a natureza do organismo, como na realidade acontece, mas também a um modo de interagir com o mundo tipicamente humano, que afeta precisamente a esta qualidade da experiência humana (FEUERSTEIN ,1997.).

Na medida em que o professor se apropria dos conceitos relativos ao operar da mente, sua dinâmica, bem como sobre a possibilidade de estimular essa operação, ele 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 pelo professor que conhece a estrutura cognitiva, seu funcionamento bem como que tem em seu foco a realização de determinadas operações mentais necessárias para o sucesso da aprendizagem ocorrerá com um potencial de intervenção para o sucesso do professor muito mais amplo. Fonseca (2007) enumera algumas ações mediacionais. Uma destas ações é o processo de questionamento, realizado de maneira sistemática, com diferentes níveis de complexidade. O exercício de transferência intencional de conteúdos e processos de raciocínios para situações práticas também é uma das ações; espera-se que o exercício orientado pelo professor torne a ação espontânea. Finalmente, provocar e solicitar justificativas e explicações bem como ensinar a desenvolver a observação e a análise que possibilite não apenas a compreensão de fenômenos bem como a previsão destes.

Propostas que indiquem que o conteúdo das disciplinas específicas a ser ensinado deva ser reduzido em prol do desenvolvimento de competências e habilidades mais gerais, cognitivas, sob quaisquer argumentos, compreendem uma visão equivocada das habilidades e competências bem como uma visão reducionista do conteúdo. .

Este ponto leva a discussão sobre a formação do professor de química.

4 -FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

4.1. Considerações sobre as diretrizes nacionais para a licenciatura em química.

O parecer do Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior no. 1.303/2001 estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (ver anexos). Tais diretrizes dão conta dos cursos de bacharelado e licenciatura, apontando o perfil dos formandos, as competências e habilidades a serem formadas, a estrutura geral do curso e os conteúdos curriculares. Pretende-se que o licenciado em química possua formação ampla e sólida tanto em relação ao conteúdo de química quanto á aplicação pedagógica deste conteúdo, inclusive nas áreas afins que dêem suporte á tal aplicação:

1.2 O licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de *áreas afins na atuação profissional como educador* na educação fundamental e média. (BRASIL. Parecer CNE/CES, 2001 — grifo nosso).

O documento é omissivo em especificar quais seriam as *áreas afins* grifadas acima. Didática, avaliação da aprendizagem, psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento, planejamento educacional, psicologia do adolescente, currículo e

legislação educacional poderiam ser algumas delas. Adiante o documento especifica habilidades e competências próprias ao licenciado em química a serem desenvolvidas no curso de graduação, sendo organizadas em cinco âmbitos, a saber: a) formação pessoal; b) compreensão da química; c) busca de informação e à comunicação e expressão; d) ensino de química e e) profissão.

Carvalho e Gil-Pérez (2003), discutindo os diferentes entendimentos a cerca da melhor formação para o professor (2003-p.16) mencionam a contribuição do National Association for Research in Science Teaching em 1987 sobre os *conhecimentos e destrezas que necessitam os professores de ciências*. Estes autores tratam este enfoque como um avanço, pois vai além da caracterização do “bom” ou “mau” professor e centra-se naquilo que precisa (e pode) ser adquirido. Segundo eles, referindo-se a Globe e Porter, “o conjunto de conhecimentos e destrezas proporciona agora uma visão rica e complexa da atividade docente que vai além, em alguns aspectos, do que se costuma indicar como “grandes objetivos” da formação dos professores” (CARVALHO E GIL-PÉREZ 2003- p. 16).

Se for possível compreender a expressão “conhecimentos e destrezas” como a capacidade de operacionalizar determinados conhecimentos na prática, numa ação coerente, o parecer CNE/CES, 2001 reforça este avanço ao determinar competências como resultado da formação inicial para o professor de Química. Desta maneira a formação inicial deste professor é entendida como uma preparação para um vir a ser que não dispensa conhecimentos específicos, mas alinha estes a características mais subjetivas de operacionalização deste conhecimento.

Analisando as 35 competências e habilidades relacionadas à licenciatura (MEC - parecer CNE/CES, 2001), pudemos encontrar quatro que se aproximam da habilidade ou competência de compreender o funcionamento cognitivo dos alunos e a partir desta

compreensão, interferir de maneira a ampliar o aprendizado e superar dificuldades de ordem cognitiva. Estão localizadas em dois grupos:

a) Habilidades relacionadas à formação pessoal – “Identificar o processo de ensino/aprendizagem como processo humano em construção”.

b) Habilidades relacionadas ao ensino de Química: -

Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem; conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino/aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional; ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem. (MEC, 2001)

A inclusão destas habilidades evidencia um reconhecimento da importância da apropriação por parte do professor a respeito do conhecimento relacionado ao aprender (que podemos chamar de educação cognitiva), onde está incluso o tema operação mental dos indivíduos. Conhecer os aspectos teóricos do aprender para saber relacioná-los com as dificuldades neste campo a partir dos problemas surgidos em sala de aula é um dos pré-requisitos necessários para ensinar Química. Ainda segundo o parecer, esta habilidade está associada ao conhecimento do planejamento pedagógico e da atualização constante sobre as pesquisas da área. A percepção crítica do professor, numa análise constante de sua práxis pedagógica fará com que, ao invés de permanecer numa queixa persistente a respeito das características dos seus alunos que não aprendem, tenha uma postura ativa, pesquisando o problema, compreendendo-o à luz das teorias apropriadas à aprendizagem e busque alternativas de solução.

Ainda em referência ao documento acima citado, o item três, que versa sobre a estrutura geral do curso, diz que “deve-se evitar a compartimentalização do conhecimento, buscando a integração entre os conteúdos de Química e correlações entre Química e áreas afins, objetivando a interdisciplinaridade. (MEC,2001). Conhecimentos pedagógicos, psicologia da aprendizagem, didática, física, biologia,

meio ambiente, estariam entre tais conhecimentos. O movimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade é um exemplo de proposta interdisciplinar que requer a integração de conteúdos. Santos e Schnetzler (2003) afirmam que

(...) o ensino de química para o cidadão precisa ser centrado na inter-relação de componentes básicos: a *informação química* e o *contexto social*, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido. É da inter-relação entre esses dois aspectos que se vai propiciar ao indivíduo condições para o desenvolvimento da capacidade de participação, que lhe confere o caráter de cidadão. (SANTOS E SCHNELTZER, 2003, P.94-95).

Sendo esta uma implicação dos objetivos para um currículo de Química que forme cidadãos (SANTOS E SCHNELTZER, 2003), torna-se fundamental que o professor seja formado para realizá-los.

Carvalho e Gil-Pérez (2003) identificam a necessidade de conhecer a matéria a ser ensinada como uma das necessidades formativas dos professores de ciências. Citando Tobin e Espinet (1989), afirmam que *uma falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores afetados se envolvam em atividades inovadoras*. (2003- p.21) Ainda segundo os autores, *todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto*.(2003, p.21)

Carvalho e Gil-Pérez, (2003, P.22) defendendo que conhecer a matéria a ser ensinada é algo muito mais complexo e vai muito além do conhecimento teórico específico, desdobram esta necessidade em cinco pontos: a) conhecimento da história das ciências; b) conhecimento das orientações metodológicas utilizadas na construção dos conhecimentos científicos; c) conhecimento das interações entre ciência, tecnologia e sociedade; d) estar atualizados a respeito das novidades científicas, em termos de desenvolvimento e perspectivas; e por fim, e) saber selecionar conteúdos adequados.

Esta lista de 5 itens proposta pelos autores detalhada o aprofundamento necessário ao conhecimento da matéria a ser ensinada. A ela pode ser acrescentada a demanda cognitiva requerida pelos conteúdos e pela forma como são tratados. Para exemplificar, (pois este assunto será tratado no capítulo sobre operação mental) há uma linguagem específica, com uso de símbolos, utilizada pela química em suas representações de fenômenos, que implica na necessidade de um funcionamento cognitivo capaz de codificar e decodificar e estabelecer relações entre tais símbolos

Os trechos destacados do parecer (MEC, 2001) evidenciam a abertura dada pela legislação nacional para o atendimento da necessidade de, não apenas compreender o processo de aprendizagem, mas também de apropriar-se deste conhecimento para fins de planejamento da prática pedagógica. Tão íntimo do problema da aprendizagem de conceitos em Química é a questão de como o aluno aprende, como poderá processar o conhecimento químico e como o professor pode interferir neste processo com vistas a auxiliá-lo, quanto o próprio conhecimento químico em si. As diretrizes possibilitam à instituição responsável pela licenciatura um desenho curricular que integre os conhecimentos diversos necessários à prática pedagógica numa visão mais completa e integral. No item 4.2 que fala sobre os conteúdos específicos, declara-se a possibilidade de adequação do conteúdo a ser trabalhado ao perfil que se deseja desenvolver. Psicologia da aprendizagem, Cognição e Aprendizagem poderiam ser alguns destes conteúdos, nos quais o operar cognitivo dos alunos pudesse ser estudado. Fica claro que está nas mãos da instituição e daqueles que a compõem a realização de um curso de licenciatura em Química que forme um professor cuja mente e a conduta estejam preparadas para a complexidade do ato de ensinar, em seus saberes, competências e habilidades.

Complementa o parecer no. 1.303/2001 a resolução do Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Este documento também revela espaço para o desenvolvimento de competências e saberes que dêem conta do operar cognitivo e da interferência docente neste operar (MEC, 2002).

Os 19 artigos tratam dos princípios norteadores da formação, do projeto pedagógico, dos conhecimentos exigidos, dos eixos articuladores e do espaço para a prática na formação inicial do professor de Química. O artigo segundo informa que a estrutura curricular de tais cursos deve orientar o futuro docente para, entre outras coisas, “o ensino visando à aprendizagem do aluno”. (MEC, 2002) Um dos princípios norteadores da formação é “a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor” (MEC, 2002). A reclamação sobre a existência de uma significativa distância entre a academia e a realidade escolar é recorrente e antiga. Silva e Ferreira (2004) concluíram em sua pesquisa sobre as necessidades formativas dos professores de química que

as necessidades apontadas pelos professores investigados não são instrumentais, mas devem contemplar todo tipo de interesses subjacentes à educação e à realidade social. Desse modo é possível instituir um vínculo entre o saber intelectual e a realidade social, o que implica em levar em conta o contexto escolar, as bases epistemológicas, as crenças e as concepções dos futuros professores. (SILVA e FERREIRA, 2004, p.05)

Estas autoras revelam que os professores entrevistados na sua pesquisa manifestaram necessidade de integração dos aspectos teóricos trabalhados na graduação com a realidade prática das escolas. Esta distância é uma das causas da tensão entre a profissionalização (onde o profissional melhora e eleva seu nível em vários sentidos,

como salário, poder, conhecimento, autonomia, etc) e a proletarização (que degrada os mesmos aspectos) do professor, segundo Nóvoa:

É importante sublinhar dois elementos desta “tensão”. Por um lado, a tendência para separar a concepção da execução, isto é, a elaboração dos currículos e dos programas da sua concretização pedagógica. Trata-se de um fenómeno social que legitima a intervenção de especialistas científicos e acentua as características técnicas do trabalho dos professores, provocando uma degradação no seu estatuto e retirando-lhes margens importantes de autonomia profissional. (NOVOA, 2002, p.55)

Maldaner, por sua vez, afirma que os professores responsáveis pelos aspectos pedagógicos na graduação geralmente estão afastados da realidade escolar. Ele utiliza-se das idéias de Schön para falar desta distância entre a formação acadêmica, os aspectos teóricos e a realidade prática. Tal distância é considerada como característica principal de uma crise ampla, de confiança no conhecimento profissional. Maldaner afirma que

Schön (1983, 0.14) situa a inadequação do conhecimento profissional para atender às demandas sociais na própria característica das situações práticas. Segundo ele, as situações práticas são instáveis, contemplam a complexidade, contêm alto grau de incertezas e permitem conflito de valores. A formação dos profissionais, por outro lado, não as contempla. Ao contrário, ela é realizada em cima de resolução de problemas abstraídos de todo o entorno real, constituindo-se na resolução de problemas-padrão sobre os quais cabem soluções padrão. (MALDANER, 2003, p.50).

Adiante, o artigo 5º da referida resolução (resolução do Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002) orienta que os projetos pedagógicos dos cursos levem em conta que

II- o desenvolvimento das competências exige que a formação contemple diferentes âmbitos do conhecimento profissional do professor;

III – a seleção dos conteúdos das áreas de ensino da educação básica deve orientar-se por ir além daquilo que os professores irão ensinar nas diferentes etapas da escolaridade (MEC,2002).

O parágrafo único deste artigo destaca o uso de situações-problema, baseado na ação-reflexão-ação como estratégia privilegiada para a aprendizagem de futuros

professores. Vasconcellos (1989) diz ser a reflexão uma atividade mediadora do processo de transformação. “A reflexão precisa ajudar a identificar os elementos que condicionam a prática e a entender como os mesmos interferem na percepção que os sujeitos constroem da existência” (VASCONCELLOS, 1989, p.12) Ainda segundo este autor o papel da reflexão é

“trabalhar com os obstáculos da consciência (*conteúdo*: ideologias, preconceitos, bloqueios; forma: estruturas mentais, lógicas, estilos de pensar); e se constituir em guia de intervenção sobre os obstáculos objetivos, a partir da tentativa de captar estes determinantes, para poder intervir no real (...)

A reflexão tem, pois, por função propiciar o despertar do sujeito, além de capacitá-lo para caminhar (um conhecimento da realidade — Análise da Realidade, uma nova intencionalidade — Projeção de Finalidades, e um novo plano de ação — Formas de mediação). (VASCONCELLOS, 1989, p.12).

O artigo 6º. Observa que as competências deverão estar ancoradas em áreas do conhecimento, sendo um destes o conhecimento “sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos”. (MEC,2002)

O artigo 11, alinhado com a proposta de Carvalho e Gil-Pérez (2003) citada anteriormente, neste capítulo, sobre a complexidade de conhecer a matéria a ser ensinada, inclui como eixos organizadores da estrutura curricular, entre outros: “V – eixo articulador dos conhecimentos a serem ensinados e dos conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a ação educativa; VI- eixo articulador das dimensões teóricas e práticas.” (MEC, 2002)

O parágrafo único deste artigo orienta para que nas licenciaturas que não sejam em educação infantil “o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não será inferior à quinta parte da carga horária total (MEC, 2002)

Ou seja, *pelo menos* 1/5 da carga horária total do curso deve ser dedicado às dimensões pedagógicas.

Apesar de as diretrizes apontarem para um caminho de integração, ainda há grande distanciamento entre os diferentes saberes necessários à formação inicial docente. Maldaner (2003) chama a este distanciamento de fosso, destacando a falta de ações consistentes ao ponto de provocar uma mudança no cenário.

Enquanto os professores universitários ligados aos departamentos e institutos das chamadas ciências básicas mantêm a convicção de que basta uma boa formação científica básica para preparar bons professores para o Ensino Médio, os professores da formação pedagógica percebem a falta de uma visão clara e mais consistente dos conteúdos específicos, por parte dos licenciandos, de tal maneira que lhes permita uma reelaboração pedagógica, tornando-os disponíveis e adequados à aprendizagem das crianças e adolescentes. O ensino de disciplinas que visam à formação pedagógica, como a Psicologia, Sociologia, Metodologias, Didáticas, Legislação e Prática de Ensino, não se “encaixa,” sobre aquela “base” de ciências básicas construída na outra instância acadêmica em que se constitui o professor na vivência não refletida. (MALDANER, 2003, p. 44)

Este autor esclarece que há um equívoco ao se entender que o aprendizado de conteúdos de Química irá implicar automaticamente em conteúdos pedagógicos inerentes ao ensino de Química.

Estabelecendo-se relações entre a resolução CNPE/CP 1 de 18/02/2002 e o parecer CNE/CES 1.303/2001 pode-se perceber uma relação de complementaridade. A CNPE/CP 1 volta-se mais para a estruturação geral da formação do professor; visa garantir que a formação em qualquer área do conhecimento voltada para a licenciatura esteja a serviço da aprendizagem. Aponta direções pedagógicas sob as quais deve organizar-se um curso de licenciatura. Já a CNE/CES 1.303/2001 enfoca as competências a serem desenvolvidas nos cursos de licenciatura em química. A análise destes dois documentos nos leva a concluir, além do caráter de complementaridade já citado, o respaldo legal para a realização de uma formação mais integral para o professor, onde o conhecimento específico da disciplina é casado com o conhecimento pedagógico no desenvolvimento de habilidades para a docência.

4.2 – Análise de matrizes curriculares para o curso de licenciatura em Química.

As diretrizes curriculares para o curso de licenciatura em Química favorecem a inclusão de estudos voltados para o desenvolvimento e funcionamento cognitivo dos educandos, como um dos conhecimentos que habilitará o educador a realizar sua tarefa de promover a aprendizagem da química.

A análise do desenho curricular de algumas instituições de ensino superior que promovem tal curso pode fornecer uma idéia de como tais diretrizes se manifestam nas intenções da instituição. Nesta análise será utilizada a matriz curricular de dois cursos de faculdades da Bahia - a UNEB- Universidade do Estado da Bahia e a UFBA – Universidade Federal da Bahia.

Um dos quatro professores entrevistados neste trabalho é licenciado em Química pela UFBA. Os demais têm licenciaturas em ciências e mesmo em Química, realizada em uma formação oferecida pelo governo do estado, em caráter semipresencial. Mesmo assim considerou-se relevante a análise de tais matrizes por se tratar de instituições basicamente responsáveis pela formação dos professores licenciados em Química atuantes na cidade de Salvador- Bahia.

O curso da UNEB possui um total de 2915 horas. As possibilidades de inclusão, debate, estudo das informações sobre funcionamento cognitivo do futuro aluno e intervenção do professor neste funcionamento podem estar distribuídas em alguns componentes, como veremos a seguir.

No primeiro semestre, dos sete componentes curriculares, que totalizam 405 horas, um destes componentes, com 60 horas é Psicologia da Educação, representando 14,8% das horas/aula. No segundo semestre, outras 60 horas para o componente Tópicos Especiais em Psicologia, representando 14,3% das 420 horas do semestre. O

terceiro semestre não traz nenhum componente voltado para psicologia da aprendizagem. Um componente volta-se para aspectos didáticos e outro para leitura, totalizando 105 horas, das 405 do semestre. Tais componentes não sinalizam relação com temas de funcionamento cognitivo. Os outros três semestres trazem ênfase em conteúdos específicos de Química em primeiro lugar e em seguida, contemplam aspectos didáticos. Sendo assim, o percentual das 2915 horas do curso que pode incluir o tema do nosso estudo é de 4,1%. Os temas possíveis para trabalhar em componentes como psicologia da aprendizagem e da educação são extensos e variados e, como pode ser visto, o tempo destinado eles é reduzido. Pode-se inferir que as possibilidades de o professor graduar-se conhecedor de operações mentais e hábil para interferir nelas em prol da melhor aprendizagem da ciência química são pequenas neste curso. O tratamento a tais temas, e mesmo, conforme as diretrizes curriculares, e estudo de teorias psicopedagógicas e de aprendizagem, com tal carga horária, ficarão num âmbito deveras superficial.

O curso de licenciatura em Química da UFBA tem um total de 3430 horas. No terceiro semestre oferece o componente Fundamentos Psicológicos da Educação, com 68 horas, entre as disciplinas obrigatórias. Entre as optativas não há nenhum componente voltado para este tema. Sendo assim, as chances de o futuro professor ter contato com algum conhecimento que possa levar ao entendimento sobre a estrutura e funcionamento cognitivo dos alunos, no curso de 3430 horas é de apenas 2%, equivalentes às 68 horas acima mencionadas. O curso da UFBA é fortemente voltado para o conteúdo específico de química. O total de horas das matérias didáticas oferecidas ao longo do curso, é de 476 horas (Didática I, com 136 horas; metodologia e prática de ensino I e II, com 170 horas cada uma), significando 13,9% das horas totais do curso. Entre as disciplinas optativas, a única que pode ser categorizada como didática

é Técnica e Recursos Audiovisuais, com 119h. Esta carga horária não corresponde ao 1/5 recomendado pelo parágrafo único do parecer CNE/CES no.1.303/2001, que diz que nas licenciaturas que não sejam da educação infantil “o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não será inferior à quinta parte da carga horária total” (MEC, 2001)

Esta pesquisa não tem nenhuma tendência anti-conteudista. Mas não é incoerente que cursos voltados para a formação de professores dediquem tão pouco tempo á formação de aspectos específicos do ofício de ensinar? A UFBA destina praticamente metade do tempo destinado pela UNEB aos temas de psicologia da educação e aprendizagem. Não há ai, subliminarmente colocado a concepção de que ensinar é algo simples, automático e que o aprender se dá na medida em que o aluno ouve o que o professor diz? Os percentuais mencionados acima revelam uma crença e/ou um entendimento da instituição sobre o que vem a ser as necessidades de formação para a licenciatura..

Maldaner (2003) fala das críticas feitas pelos alunos dos cursos de licenciatura quando tomam contato com as dimensões pedagógicas de sua prática. Percebe-se que os próprios professores universitários são mal-formados em relação ao tema.

Podemos afirmar que há um despreparo pedagógico dos professores universitários e isso afeta a formação em Química de maneira geral, não só os licenciandos. Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação de professores e com a sua autoformação pedagógica, deixando para outro grupo, geralmente externo ao curso, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério. Embora o curso seja de formação de professores, não há compromisso nem social nem pessoal com a questão, principalmente nos curso de Química da maioria das grandes universidades brasileiras. (MALDANER, 2003, p.47)

Carvalho e Gil-Pérez (2003) propõem uma lista de necessidades formativas do professor que sintetiza com clareza os aspectos discutidos nos documentos anteriormente mencionados.. Entre elas: a ruptura com visões simplistas sobre o ensino

de ciências, questionar as idéias docentes sobre o ensino e aprendizagem das Ciências, conhecer a matéria a ser ensinada, adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências, saber analisar criticamente o “ensino tradicional”, saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva, saber dirigir o trabalho dos alunos, saber avaliar, adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Os dados analisados anteriormente evidenciam que há uma preocupação manifesta, porém ainda remotamente operacionalizada, em relação a uma formação do professor de química que seja baseada na integração dos diversos aspectos que compõem a complexa realidade do ensino. Percebe-se que a importância atribuída aos elementos do processo de aprendizagem, elementos da estrutura e funcionamento cognitivo, ainda é significativamente reduzida. A ênfase nos aspectos teóricos da Química ainda é grande e lamentavelmente desconectada de outros conhecimentos que origem a esta teoria bem com a significam e fazem existir e ser desenvolvida. Conseqüentemente, o professor tem uma formação cujo exercício da reflexão, do estabelecimento de relações e da auto-percepção é precário, talvez ausente. Aos futuros docentes ainda há a possibilidade de que a formação inicial seja melhorada e que as diretrizes possam ser discutidas e embasem realmente a ação do formador de professor. A estes formadores e aos professores já formados, o caminho para a complementação da formação inicial numa direção transformadora são os episódios de formação continuada. Programas de formação que incluam um aprofundamento sobre os mecanismos de aprendizagem e como o professor pode intervir neles, a fim de incrementar esse processo são de fundamental importância. Para alcançar objetivos da inclusão da filosofia e história das ciências no ensino, bem como os próprios objetivos do ensino de ciências, é preciso apropriação e intervenção adequada em relação a cognição dos

professores e dos aprendentes . Da mesma forma, um funcionamento cognitivo que caminhe para o alcance destes objetivos será estimulado, convidado, por uma mediação adequada e por motivação provocada por um conteúdo interessante, instigante, contextualizado, comprometido com algo claro e relevante, como, por exemplo, a formação da cidadania.

A importância da formação do professor sobre estes aspectos precisa ser numa dada direção. Tanto no movimento das concepções alternativas como nos trabalhos voltados para o perfil conceitual, percebe-se uma lacuna da importância da apropriação, por parte do professor, de conhecimentos referentes aos processos de aprendizagens – seus e de seus alunos – agregados ao estudo, vivência e reflexão sobre as possibilidades mediacionais do conteúdo de Química. Os estudos têm uma tendência a polarizar um ou outro aspecto. Essa polarização é percebida nas discussões ingênuas que tentam definir onde devem está a importância e o foco do ensino, se no produto ou no processo. O professor precisa conhecer, compreender e apropriar-se da estrutura e dinâmica relativas ao processo para promover intervenções adequadas visando o alcance dos objetivos de ensino. E seguindo a tendência da proposta de Ciência, Tecnologia e Sociedade, a relação com o ensino não pode mais prestar-se a uma estéril memorização e reprodução de conteúdos.

A formação inicial do professor de Química tradicionalmente oferece um brevíssimo contato com teorias de aprendizagem. Tais mudanças poderiam ocorrer tanto em relação a formação inicial quanto á formação continuada. Não se trata apenas de acrescentar horas ou componentes curriculares teóricos que ofereçam mais informações. Trata-se também de cuidar do como e do para que essas informações serão acrescentadas. Trata-se de uma formação que proporcione reflexão crítica, auto-percepção e pesquisa.

. Naturalmente que cursos de formação continuada para o professor de Química neste modelo episódico serão diversos. O tema educação cognitiva, por exemplo, seria um tema relevante. Fonseca (2007) diz:

Aprender a refletir, a raciocinar, a utilizar estratégias de resolução de problemas para adaptarmos as novas gerações para aprenderem mais, melhor e de forma diferente e flexível, é uma necessidade fundamental da educação e, provavelmente, a tarefa mais relevante da escola. (FONSECA, 2007, p.7).

Ainda segundo este autor, a educação cognitiva tem embasamento na psicologia cognitiva, na neuropsicologia, no processamento da informação e em abordagens contextuais do desenvolvimento cognitivo, sendo a inteligência considerada “bioantropológica na sua origem, mas psicossocial no seu desenvolvimento, respeitando a heterogeneidade e a diferença cultural” (FONSECA, 2007, p.9). O principal foco da educação cognitiva é o desenvolvimento e a maximização de “processos de captação, integração, elaboração e expressão de informação, no fundo, tudo o que se pode definir como aprendizagem. (FONSECA, 2007, p.9). Ele ainda afirma que:

A educação cognitiva, visando de forma harmoniosa o desenvolvimento cognitivo e emocional dos indivíduos, tem como finalidade principal proporcionar e fornecer ferramentas psicológicas que permitem maximizar a capacidade de aprender a aprender, de aprender a pensar e a refletir, de aprender a transferir e a generalizar conhecimentos e de aprender a estudar e a comunicar, muito mais do que memorizar e reproduzir informação (FONSECA, 2007, p.9)

O programa de enriquecimento instrumental uma das propostas envolvidas com a educação cognitiva. A seguir será discutida a formação neste programa, cursos dos quais os professores pesquisados foram participantes.

4.3. A formação do professor no curso de PEI¹¹

Os professores participantes do curso de PEI da Fundação Luís Eduardo Magalhães (FLEM), vivenciaram a formação em cursos ministrados por Trainers — nome dado pelo ICELP às pessoas com formação necessária para ministrar este tipo de curso. O papel destes formadores era cuidar da capacitação dos professores no PEI Níveis I e II. Tal formação consistia em duas etapas: Formação inicial e formação continuada. A formação inicial tinha o formato de um curso de 11 dias, manhã e tarde, diariamente, exceto no domingo, com 88 horas presenciais e 20 horas de atividade extraclasse. Nela o professor vivenciava os instrumentos do PEI, sendo mediado para conhecer e compreender seu próprio processo de raciocínio, sua experiência com a aprendizagem bem como, a saber, os fundamentos teóricos e metodológicos do programa e aprender a trabalhá-lo com os alunos. A redação dos objetivos da formação foi modificada algumas vezes durante a duração do programa, de acordo com as reflexões do grupo responsável sobre suas ações. Em novembro de 2006 a redação dos objetivos do curso de formação eram os seguintes

Curso de Formação
Objetivos gerais:
<ul style="list-style-type: none"> a) propiciar a compreensão e internalização dos princípios básicos da TMCE; b) compreender o significado de cada instrumento mediante sua vivência; c) propiciar a apropriação da didática específica do PEI; d) orientar o professor na construção de insights, pontes e aplicação dos processos adquiridos no trabalho com o PEI, nos mais diversos contextos.
Objetivos específicos
<i>Primeira semana:</i>
<ul style="list-style-type: none"> a) provocar revisão de conceitos;

¹¹ As informações sobre os cursos oferecidos na Bahia, pela FLEM, não se encontram publicadas. Tais informações são fruto da vivência da autora como Trainer do Programa bem como do acesso da mesma a documentos internos.

b) despertar a crença na modificabilidade humana pela vivência da própria modificabilidade
Segunda semana:
a) trabalhar com o professor para que ele possa identificar e avaliar seu processo, suas dificuldades, limitações e superação, percebendo a distância que existe entre um comportamento cognitivo manifesto e o que se quer alcançar;
:b) perceber que o funcionamento cognitivo eficaz e o funcionamento aquém do esperado ¹² podem ser vistos como momentos diferentes de uma mesma pessoa; trabalhar os objetivos específicos do PEI e seu significado para o processo de modificabilidade;
c) Segunda semana de curso proporcionar o conhecimento acerca dos processos de raciocínio: operações mentais e funções cognitivas;
d) trabalhar os procedimentos e estratégias de mediação específicos para a vivência com os instrumentos do PEI;
e) Trabalhar as possibilidades de intervenção mediada, a partir do que foi vivenciado;
f) Trabalhar o planejamento de aula mediada do PEI
g) Antecipar algumas dificuldades que os alunos poderão apresentar percebendo que a superação dessas dificuldades poderá ser resultado de um crescente investimento cognitivo;
h) Promover a revisão didática aprendida na sua formação acadêmica e adequá-la às necessidades específicas de cada indivíduo, trabalhando com a diversidade e a inclusão;
i) Perceber que o desenvolvimento cognitivo está ao alcance de todos, através da mediação/PEI.
j) Mudar o foco de interesse dos professores: do produtos para o processo de funcionamento cognitivo;
l) Perceber a importância da tomada de consciência da trajetória cognitiva na solução de problemas para estar apto a responder às demandas do mundo contemporâneo.
(Fonte: material de circulação interna da ATC- FLEM- Nov. 2006)

Ao longo dos anos de permanência do projeto Bahia na rede estadual de ensino, o programa do curso sofreu algumas alterações na ordem dos conteúdos, mas a carga horária permaneceu, na maior parte do tempo como representada a seguir:

¹² Por funcionamento cognitivo desejado ou esperado, entenda-se aquele capaz de atender as demandas do meio no qual o sujeito está inserido, com autonomia e criatividade. O funcionamento aquém do esperado, portanto, é aquele que, por não atender a tais demandas, deixa o sujeito à margem .

Programação- Curso PEI- Nível I		
Conteúdo	Carga horária	
	Específica	Geral
<i>Abertura / Fundamentação teórica</i>		
Apresentação do curso/ informes gerais/ programação do curso/ termo de compromisso	2	2
Sistema de crenças / TMCE	2	16
EAM, aplicativos da TMCE e objetivos do PEI	2	
Operações Mentais e Funções Cognitivas - teoria	4	
Mapa cognitivo	1	
Estrutura da lição	1	
Crítérios de mediação	4	
Perguntas de mediação	2	
<i>Aplicação dos instrumentos</i>		
Organização de pontos	12	61
Orientação espacial I	6	
Percepção Analítica	8	
Comparações	8	
Classificações	8	
Instruções	12	
Ilustrações	7	
<i>Planejamento de aulas de PEI</i>		
Oficina	8	8
<i>Fechamento</i>		
Resumo do curso	1	
Carga horária presencial total		88

(Fonte: material distribuído nos cursos do ATC-- FLEM Nov. 2004)

Programação- Curso PEI- Nível II		
Conteúdo	Carga horária	
	Específica	Geral
<i>Abertura / Fundamentação teórica</i>		
Informes gerais/ programação do curso	1	1
Sistema de crenças / TMCE / EAM/ objetivos do PEI / Ambiente Modificador	2	6
Operações Mentais e Funções Cognitivas - teoria	4	
<i>Aplicação dos instrumentos</i>		
Orientação espacial I	7	73
Progressões Numéricas	10	
Relações Familiares	8	
Relações Temporais	10	
Relações Transitivas	14	
Silogismos	12	
Desenho de Padrões	12	
<i>Planejamento de aulas de PEI</i>		
Oficina	8	8
<i>Fechamento</i>		
Resumo do curso	1	
Carga horária presencial total		88

(Fonte: material distribuído nos cursos do ATC- FLEM- Nov. 2004):

Vale ressaltar que apesar da parte teórica ter um número significativamente menor destinado a elas, tais temas eram trabalhados também na dinâmica vivencial dos instrumentos. A EAM, sendo a forma de interação que dá sentido ao PEI, era vivenciada o tempo inteiro. As funções cognitivas e operações mentais estavam sendo mobilizadas pela mediação e discutidas, pois o exercício da metacognição pressupõe consciência dos

processos de raciocínio, com vistas à modificabilidade. Portanto, a concepção do curso era de que a parte teórica era vivenciada durante o trabalho com os instrumentos.

A formação continuada era “*pautada em princípios de troca, confiança mútua e compromisso com o conhecimento coletivo*”. Segundo este documento, a supervisão, responsável pela formação continuada, “*caracteriza-se principalmente por uma relação de apoio ao Professor Mediador do PEI, ao Coordenador Pedagógico, ao Corpo Diretivo e toda a comunidade escolar*” (FLEM - ATC- Nov. 2006)

O objetivo da supervisão era promover a ação continuada em serviço, supervisionando, através da mediação, as ações de implantação e implementação do Programa de Enriquecimento Instrumental nas instituições-cliente, bem como executando ações estratégicas em consonância com os princípios da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural. Já os objetivos da formação continuada eram:

Formação continuada
Objetivo geral
Objetiva o resgate e o desenvolvimento do potencial cognitivo, ampliando a capacidade para aprender dos professores e alunos e demais sujeitos ativos da educação, de forma estrutural e permanente, o que possibilitará o necessário salto qualitativo no sistema educacional do Estado da Bahia.
Objetivos específicos
a) Coordenar a Atividade Complementar – AC, orientando os professores mediadores para planejarem aulas do PEI, de forma a possibilitar o alcance do objetivo geral(do macro sistema) e a mudança na ação pedagógica da sala de aula (micro sistema).
b) Aprofundar os estudos teórico-metodológicos com os professores mediadores, afim de ampliar a s possibilidades de intervenção mediada, desenvolver habilidades de identificar fatores responsáveis pelo sucesso em uma atividade, possibilitando a transferência e aplicação espontâneas em níveis cada vez mais elevados.
c) Contribuir para que o professor possa identificar e avaliar cada momento do progresso do aluno, desenvolvendo a flexibilidade no uso das mais variadas estratégias de mediação, de acordo com as

necessidades específicas do mediado.
d) Possibilitar a reflexão sobre a prática pedagógica quando do exercício efetivo da mediação (observação de aula), desenvolvendo assim a consciência da necessidade de uma atitude reflexiva na construção do conhecimento.
(Fonte: material de circulação interna da FLEM - ATC- Nov. 2006):

.A formação continuada acontecia nas reuniões de Atividade Complementar – AC. Nestas reuniões discutia-se de maneira mais aprofundada os aspectos teóricos e metodológicos do Programa relacionados com a prática dos professores, somadas as observações que os supervisores faziam ao assistir aulas. A frequência das reuniões variava de acordo com o tempo de participação da escola no Programa, pois se considerava que as escolas iriam adquirir autonomia em relação à FLEM com o passar do tempo. No primeiro ano da escola no programa, ela receberia visitas semanais do supervisor, que seria responsável por coordenar as reuniões de AC onde a formação inicial seria aprofundada. No segundo ano as visitas seriam quinzenais e do terceiro ano em diante seriam mensais. No entanto, alguns fatores interferiam para que este sistema não funcionasse e que a formação continuada realmente acontecesse nesse ritmo. Em uma escola que já estivesse no 2º. ou 3º. ano, se um novo professor fizesse a formação para trabalhar com o PEI, ele não teria reuniões semanais com a supervisão para dar continuidade a sua formação. Da mesma forma muitos professores simplesmente não assistiam as reuniões por motivos diversos. Sendo assim, é possível que alguns dos professores pesquisados simplesmente não tenham passado pela formação no seu sentido idealizado, completo.

O esforço da formação era fazer com que o professor se tornasse autônomo em relação ao conhecimento teórico e metodológico do PEI, utilizando-o com maestria crescente de modo a alcançar os objetivos do programa.

O modelo de formação de professores utilizado em Israel é semelhante ao modelo utilizado em Salvador, podendo ter servido de base para este último (FEUERSTEIN, 1980). Segundo FEUERSTEIN, utiliza-se formação em serviço, participação em workshops. Tais workshops podem incluir palestras, estudos de caso, produção de protocolo de lições, simulações de aula e troca de experiências. Há um tipo de workshop de meio-período que acontece aproximadamente 5 vezes por ano e consiste na observação de uma aula dada por um professor, seguida das críticas e considerações dos demais professores e acrescentando. A formação em serviço consiste em visitas quinzenais da supervisão para orientação do professor (FEUERSTEIN, 1980, p.3001, 302).

Algumas críticas podem ser feitas a esta formação. A primeira delas se refere ao objetivo geral da formação continuada: “Objetiva o resgate e o desenvolvimento do potencial cognitivo, ampliando a capacidade para aprender dos professores e alunos e demais sujeitos ativos da educação, de forma estrutural e permanente, o que possibilitará o necessário salto qualitativo no sistema educacional do Estado da Bahia.” (FLEM – ATC 2006). Pode-se inferir:

- a) Uma visão simplista dos problemas da educação, que serão resolvidos com uma ação única (“salto”), como se o desenvolvimento da qualidade da educação numa população não fosse processual e contínuo e composto de variados elementos de natureza diversa;
- b) O que impede mudanças significativas na educação são apenas os aspectos cognitivos, negligenciando questões de natureza social e de políticas públicas;
- c) A suposição de que as necessidades educativas da população baiana podem ser resolvidas se os professores trabalharem bem com o PEI;

- d) O caminho para o desenvolvimento do potencial cognitivo dos jovens do ensino médio do estado da Bahia é igual para todos eles, ou seja, o PEI.

Trata-se de um objetivo excessivamente amplo, improvável de ser concretizado por um programa com as características do PEI.

A segunda crítica coloca em questão a estrutura do curso de formação inicial. A idéia de uma formação intensiva pode resultar pouco produtiva em determinadas condições. A formação em questão aborda processos de aprendizagem para professores que tiveram pouca informação sobre o tema na graduação, sendo que para alguns deles isso já fazia muito tempo¹³. Somado a isso, o conteúdo novo introduzido (PEI) trazia um número grande de elementos a serem assimilados. É bem verdade que a formação continuada existia para dar continuidade e aprofundamento a esta formação inicial. Considerando a diversidade de elementos com os quais os professores- alunos do curso tinham que lidar, uma formação que fosse realizada em etapas espaçadas, intercaladas com exercícios práticos na realidade da sala de aula, que pudessem ser refletidos, discutidos e teorizados na etapa seguinte, poderia promover a apropriação do conteúdo e o alcance dos objetivos do curso inicial com solidez e redução do estado confusional comumente causado pelo excesso de informações novas.

A terceira crítica refere-se ao conteúdo abordado. Há um tempo reduzido, nas duas modalidades de formação, para estudar e discutir a relação existente entre os conteúdos do PEI (teóricos, metodológicos, processos de raciocínio) e as disciplinas. Este é um ponto de grande importância, pois afetaria intencionalmente a ação pedagógica também nas disciplinas. Esta relação entre o PEI e as disciplinas é chamada pelo grupo de colaboradores de Feuerstein de bridging ou ponte. Trata-se de destinar

¹³ Vale lembrar que a autora foi participante da equipe formadora por 8 anos, tendo colhido tais informações diretamente dos professores, durante sua prática profissional.

momentos na formação para se estudar, refletir, pensar os fundamentos da teoria e do programa nas disciplinas específicas. Em 1999 quando começou a formação dos professores, chegou-se a conceber dois modelos de curso: um voltado para a formação dos professores que atuariam na aplicação do PEI e outro que chamamos de “curso de mediador”, voltado para preparar o professor para utilizar os princípios teóricos e metodológicos do PEI na sua disciplina. Em 2000 essa segunda modalidade foi suspensa.

Estudos sobre a possibilidade de utilizar processos ou conteúdos de uma área para outra, a chamada *transferência*, estão presentes na pesquisa em educação. No ano 2000, como parte do convênio entre o ICELP e a FLEM foram realizados workshops tanto para os professores do estado quanto para a equipe de formadores sobre este tema, tendo a frente Dr. Meir Ben- Hur, membro da equipe de pesquisadores de Feuerstein. Foram quatro workshops, com os seguintes temas: PEI- ensinando para a transferência; A Matemática e o PEI – como ensinar conceitos matemáticos; A Matemática e o PEI – aprendendo novos conceitos; A língua portuguesa e o PEI.

Transferência, segundo Perkins e Solomon (1992) “ocorre quando o aprendizado realizado em um contexto ou com um conjunto de materiais causa um impacto no desempenho em outro contexto ou com outros materiais de alguma forma semelhantes” (SOLOMON E PERKINS, 1992) Estes autores acreditam que “os objetivos da educação não são atingidos a não ser que a transferência ocorra” (SOLOMON E PERKINS, 1992). Ben-Hur (2000) afirma que

Os professores querem saber como preparar os alunos para que apliquem os conceitos, as habilidades e atitudes aprendidas, através do tempo, espaço, contexto e conteúdo – em poucas palavras, a transferência da aprendizagem. Esta é realmente uma das questões fundamentais que concernem não somente a educação, mas também funções sociais que acontecem em clínicas, oficinas, conferências, instituições religiosas, cárceres, laboratórios, simuladores de capacitação e outros ambientes. (BEN-HUR, 2000, p.1)

Este autor ainda afirma que

se equiparmos a aprendizagem com a experiência que transforma os sistemas de pensamento e fomentarmos seu desenvolvimento, então devemos identificar a transferência da aprendizagem como o método pelo qual os sistemas de pensamento formam experiências novas.(BEN-HUR, 2000, p.1)

Ambos autores concordam que este processo não acontece espontaneamente, mas sim a partir da mediação intencional..

Em 2002 e 2003 o grupo responsável pela formação de professores entendeu ser necessária uma ação que revitalizasse o programa nas escolas. Ao mesmo tempo, aprofundando estudos sobre funcionamento e estrutura cognitiva, tentou-se estabelecer um paralelo entre as funções cognitivas e operações mentais propostas por Feuerstein e as competências e habilidades, avaliadas pelo ENEM, (Nova Escola, 2002). Sendo assim, foi proposto um projeto chamado “Mediando Competências e habilidades”. O público alvo dessa proposta seriam os professores das disciplinas específicas e o projeto se desenvolveria em 10 encontros durante as AC das áreas, semanalmente. O foco era a ampliação da compreensão dos recursos teóricos e metodológicos presentes no PEI e sua aplicação nas disciplinas.

Esta espécie de subprojeto foi muito bem aceita pelo professorado. Já que o PEI era uma Atividade Integradora, compreendeu-se serem necessárias ações que explicitassem tal integração, que era tão clara para a equipe formadora.

A partir de 2005 houve a tentativa de utilizar uma modalidade de formação no programa que, ao final da segunda semana de curso reservava-se um tempo para uma análise dos instrumentos do PEI e sua relação com as disciplinas. Buscava-se principalmente levar o professor a perceber a existência dos raciocínios e operações mentais evidenciados nos instrumentos também nos conteúdos das disciplinas. Mas isso não funcionou muito bem, pois nunca sobrava tempo. Os professores ficavam muito

preocupados com as respostas das atividades e não com o processo cognitivo, generalizações e aprendizados gerados do trabalho a mediação desta questão (a ansiedade e a compreensão da proposta a um só tempo) tomava o tempo daquilo que traria maior significado: a relação daqueles processos cognitivos com a disciplina de cada um. A julgar pelas considerações feitas na seção anterior, pode-se inferir que esse comportamento e a dificuldade apresentada são consequência da formação e prática voltadas para a reprodução do conteúdo em detrimento dos processos de aprendizagem.

Entre 1999 e 2006 estas foram as iniciativas formais feitas pelo Projeto relacionando PEI com as disciplinas. Além das iniciativas oficiais, supervisores do Programa nas escolas promoveram reuniões de estudo e palestras nas quais buscavam estabelecer esta relação, e formar no professor competências e habilidades que permitissem ver além do aluno ter dificuldade na disciplina, mas enxergar também processos cognitivos que requerem intervenção, a fim de alcançar os objetivos da aprendizagem de Química.

Atentando-se para as críticas feitas acima, uma proposta de formação como a do PEI, tem possibilidades ajudar o professor a construir um conhecimento aprofundado dos processos de raciocínio necessários para a aprendizagem de química (processos estes vistos no capítulo sobre operação mental). Com o desenvolvimento da auto-percepção a respeito do seu próprio funcionamento cognitivo, os professores poderiam fazer um caminho que evidencia pré-requisitos cognitivos necessários a abstração requerida pela linguagem química. A partir daí irá também perceber como identificar dificuldades desta ordem nos seus alunos e como poderá intervir, servindo de mediador do desenvolvimento de raciocínios e entendimentos. O desenvolvimento dos processos cognitivos, das operações mentais, é um poderoso agregado para o aprendizado da ciência química socialmente contextualizada, viva e significativa. Não se cairá na

concepção limitada de que o ser humano é só cognição. No entanto, há que se admitir que é por ela que são organizados entendimentos, raciocínios, que estabelece-se relações abstratas bem como pode-se realizar escolhas conscientes de a partir do aprendizado das ciências, sobre uma relação equilibrada com o mundo.

Este capítulo apresentou uma visão da formação inicial do professor de química, realizando reflexões críticas a respeito desta formação. Percebe-se que há avanços no sentido de uma formação integral e contextualizada, que respeite a complexidade¹⁴ da ação docente bem como a complexidade da ciência Química para além dos laboratórios, mas sim, no mundo, como ela é. Orientações para os cursos de licenciatura apontam numa direção que inclui o desenvolvimento de diversas outras competências além da competência técnica. Tais competências pretendem dar conta de aspectos didáticos, humanos, relacionais e interdisciplinares. No entanto a operacionalização de tais diretrizes nos cursos existentes ainda está longe de tornar-se realidade. Foi visto que os cursos das principais instituições formadoras de professores de Química do estado trazem o desenho curricular do curso fortemente voltado para o conteúdo de química, restando um percentual irrisório para dar conta das demais questões envolvendo ensino e aprendizagem. Sendo assim dois caminhos integrados aparecem como alternativa: a assunção por parte das instituições formadoras e dos formadores de professores de uma ação educativa encaixada nas necessidades complexas da docência; a promoção de como programas de formação continuada que complementem a formação inicial, preenchendo as lacunas identificadas. O Programa de Enriquecimento Instrumental foi incluído como um programa de formação continuada cuja proposta poderia, direta ou indiretamente, contribuir para a ampliação da compreensão do professor a respeito dos mecanismos de aprendizagem, sua importância para a ação docente bem como

¹⁴ Complexidade é aqui compreendida como a propriedade de algo que é composto de muitas partes.

estratégias de intervenção no sentido de superar dificuldades e potencializar a aprendizagem.

5-METODOLOGIA

Objetivo desta pesquisa (Compreender a percepção que os professores de Química desenvolveram, a partir da formação no PEI, sobre a importância do conceito de operação mental para sua prática pedagógica) está alinhado com o modelo qualitativo de investigação. Bogdan e Biklen (1994) apresentam características da pesquisa qualitativa, das quais se destacam a importância do investigador como principal instrumento de coleta de dados, a descrição como principal forma de apresentação de resultados, em oposição a resultados numéricos e sintéticos e a substancial importância dada aos significados, às perspectivas identificadas nos discursos dos sujeitos pesquisados.

Realizou-se um estudo de caso que, segundo Bogdan e Biklen “*consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico*” (1994, p.89).

Ludke e André (1986), ao caracterizar o estudo de caso afirmam inicialmente que tais estudos têm por objetivo descobrir novos elementos, pois se concebe o conhecimento como inacabado. Em seguida, revelam a importância de considerar o contexto onde o objeto de pesquisa está inserido, sendo necessário interpretá-lo. O

estudo de caso também procura analisar a realidade estudada considerando as inter-relações e a multiplicidade de aspectos presentes no problema proposto. Possibilitam “generalizações naturalísticas”, ou seja, leitores do estudo podem beneficiar-se dele, caso se adeque à situação que desejem investigar, mesmo que de partes do estudo. No tocante ao pesquisador, a utilidade de tal estudo para outros dependerá da qualidade do trabalho feito bem como da não excessiva particularização do estudo, o que pode impedir o estabelecimento de relações com outras situações e contextos. A inclusão de possíveis divergências e conflitos entre pontos de vista inerentes à situação ou provocados por ela, na pesquisa/ no estudo é outra característica desta modalidade investigativa. O pesquisador inclusive revela seu próprio ponto de vista e deixa ao leitor que, por sua vez, conclua o seu. As autoras explicam que a linguagem usada nos relatos de estudo de caso é uma linguagem mais acessível, pois podem ser apresentados em diversos suportes bem como adotam uma linguagem mais descritiva, incluindo exemplos.

Como síntese, explicam que

a preocupação central ao desenvolver esse tipo de pesquisa é a compreensão de uma instância singular. Isso significa que o objeto estudado é tratado como único, uma representação singular da realidade que é multidimensional e historicamente situada. (LUDKE e ANDRÉ, 1986, p.18 a 21).

Considerando-se as características expostas acima, a delimitação do caso em si pode variar de acordo com o estudo e as intenções do pesquisador. Para este trabalho entende-se como sendo o caso estudado a formação dos professores de Química que participaram do Projeto PEI nas escolas do Ensino Médio de Salvador em relação ao conceito de operação mental, onde se deseja saber da percepção dos mesmos sobre essa formação.

A população investigada é constituída de quatro professores. Tais professores foram escolhidos para esse estudo a partir dos seguintes critérios:

- 1) Ser professor de Química;
- 2) Foram formados, pelo menos, no nível I do PEI;
- 3) Trabalharam com o programa em classes participantes do Projeto.

A informação sobre quem seriam tais professores e onde poderiam ser encontrados foi solicitada à FLEM em junho de 2006. Esta era a instituição responsável pela formação e acompanhamento dos professores no Programa, sendo também o local de armazenamento de informações do Projeto. Foram encontrados apenas dez professores enquadrados neste perfil. Dentre estes, duas professoras não quiseram participar da pesquisa por questões pessoais e quatro nomes não foram localizados nas escolas indicadas, caracterizando um erro na lista fornecida. Os quatro professores restantes aceitaram participar. Foram dois do sexo masculino e duas do sexo feminino. Quanto a formação, dois deles são licenciados em Química, sendo que um deles graduou-se em Licenciatura em Química pela UFBA e o outro graduou-se em Engenharia Química, complementando posteriormente sua formação com um curso de licenciatura promovido pelo governo do estado com a chancela de uma faculdade do sul do país, cujo nome ele não soube informar. A terceira professora é licenciada em Ciências Naturais pela UFBA, e estava atuando no ensino médio com o PEI e o ensino de Química. A quarta professora graduou-se em um curso antigo e extinto da UNEB, chamado de Nutrição e Dietética, de curta duração. Segundo suas informações, os egressos deste curso participaram de uma complementação em Ciências e receberam permissão para atuar como professores.

Os professores participantes da pesquisa atuam em escolas distintas, sendo que duas delas situam-se na periferia e as outras duas em bairros centrais de Salvador, próximos ao centro. 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 inicial em 2005.

Não é possível precisar que percentuais esses quatro professores representam no universo dos professores de Química que passaram pela formação de pelo menos um dos níveis do PEI e/ou aplicaram os instrumentos com os alunos. A FLEM dispunha de uma lista de todos os professores que participaram de cada curso, porém não havia registro da sua formação ou disciplina que ensinavam até 2004. A tentativa de obter tais informações junto à Secretaria de Educação do Estado não foi bem sucedida. Foi informado que dados sobre a formação pessoal de cada professor era reservada à SEC e aos próprios profissionais, tendo sido sugerido a busca de tais informações junto à FLEM. A reduzida quantidade de professores de Química localizados pode ser atribuída a diversos fatores não pesquisados. No entanto, é um fato que na história da formação dos professores para o Programa, inicialmente, nos primeiros anos (1999 a 2001) só foram convidados a participar professores de Português e Matemática. Nos anos seguintes foi permitida a participação de professores de outras áreas, preferencialmente aqueles que lecionavam na área de Ciências Humanas. Os professores das Ciências da Natureza eram autorizados a participar da formação quando se esgotava a demanda dos outros. Além disso, a procura do grupo de profissionais de Ciências da Natureza pelo curso era reduzida¹⁵.

Os dados foram coletados através de entrevistas do tipo aberta. No momento da entrevista elementos verbais e não verbais compõem o discurso do entrevistado, bem como a interação entre este e o entrevistador proporciona a construção do que se chama “*texto negociado*” ou “*discurso compartilhado*” (FRASER E GODIM, 2004), já que pontos podem ser esclarecidos e aprofundados durante este momento de interação que é

¹⁵ Não há documentação escrita onde este dado possa ser encontrado e confirmado. Ele foi obtido pela participação da pesquisadora no Projeto e foi aqui incluído por ter sido considerado relevante para o esclarecimento do reduzido número de entrevistados no contexto do Ensino Médio da cidade de Salvador.

a entrevista. Fraser e Godim afirmam que uma das vantagens do uso da entrevista na abordagem qualitativa é

“favorecer a relação intersubjetiva do entrevistador com o entrevistado, e, por meio das trocas verbais e não verbais que se estabelecem nesse contexto de interação, permitir uma melhor compreensão dos significados, dos valores e das opiniões dos atores sociais a respeito de situações e vivências pessoais.” (Fraser e Godim, 2004 p.14)

Adiante as autoras completam que:

A entrevista na pesquisa qualitativa, ao privilegiar a fala dos atores sociais, permite atingir um nível de compreensão da realidade humana que se torna acessível por meio de discursos, sendo apropriada para investigações cujo objetivo é conhecer como as pessoas percebem o mundo. Em outras palavras, a forma específica de conversação que se estabelece em uma entrevista para fins de pesquisa favorece o acesso direto ou indireto às opiniões, às crenças, aos valores e aos significados que as pessoas atribuem a si, aos outros e ao mundo circundante. (Fraser e Godim, 2004)

As citações acima evidenciam que opção por este recurso nesta pesquisa está justificada pela compreensão de que não há melhor maneira de se ter acesso a percepção de uma pessoa sobre algo que não seja através do conteúdo revelado no seu próprio discurso.

As entrevistas foram realizadas em duas etapas. Na primeira foi utilizado um pequeno roteiro de perguntas estruturadas de maneira que pudessem ser desenvolvidas em esclarecimentos, aprofundamentos ou desdobramentos. As perguntas desta etapa foram em número de seis e abordaram os seguintes sub-temas:

A) As formações (graduação e do PEI):

1) Como você avalia o papel de sua graduação/ licenciatura no conhecimento e compreensão dos processos de aprendizagem dos seus alunos?

Esta pergunta buscava a compreensão do lugar que a graduação ocupou para o entrevistado em relação aos conteúdos trabalhados no PEI. Teria a graduação

trabalhado também tais conteúdos? De que forma? Com o desenvolvimento da resposta seria possível fazer uma comparação entre ambas as formações.

2) Sua formação e prática no PEI contribuíram, de alguma forma, para sua prática pedagógica como professor de Química? Em caso positivo, de que forma?

A intenção desta questão é saber se o professor identifica contribuição do PEI na sua prática pedagógica, como está claro.

3) Dê exemplos de situações nas aulas de Química onde você aplicou intencionalmente o que aprendeu no PEI.

Esta questão é um desdobramento da anterior. Agora se deseja verificar se o professor exemplifica a resposta positiva que possa ter dado na questão anterior. Ao mesmo tempo permite que se avalie o seu entendimento do que vem a ser aplicar conhecimentos do PEI nas aulas e se são realmente elementos do PEI.

B) O entendimento a respeito das dificuldades dos seus alunos para aprender Química e a relação destas com operações mentais:

1) Quais as dificuldades dos seus alunos para aprender Química?

2) Você acha que essas dificuldades tem relação com dificuldades de raciocínio?

3) Quais as funções cognitivas e operações mentais que você considera mais importantes para a aprendizagem de Química? Por quê?

Este bloco de questões permite identificar como o professor percebe as dificuldades de seus alunos e se relaciona a aprendizagem e a não aprendizagem de Química a questões operatórias.

Algumas questões trazem na sua redação as expressões “processos de raciocínio” e “processos de aprendizagem”. Em outras foram usados os conceitos próprios “operação mental” e “funções cognitivas”. Esta variação buscou tanto aproximar a linguagem para expressões mais genéricas e cotidianas quanto observar a

apropriação por parte dos entrevistados dos conceitos utilizados na formação do Programa¹⁶.

A segunda etapa visou conhecer mais profundamente o entendimento dos professores sobre o conceito de operação mental. Qual o nível de apropriação conceitual manifesto, percebido; qual a relação estabelecida — segundo a percepção do entrevistado — com esse conceito para sua prática pedagógica e como esta percepção se aproxima-se ou distancia-se dos referenciais teóricos da formação no PEI. Esta etapa contou com apenas uma questão, cujas respostas foram exploradas, gerando questões diversas a depender das respostas. Foi questionado: “O que você entende por Operação Mental”?

As intenções explicitadas por trás das perguntas feitas nas entrevistas não se constituem sub-objetivos ou outros objetivos. As características da investigação qualitativa e do estudo de caso expostas anteriormente, bem como o uso de entrevistas semi-estruturadas e abertas, permitem e orientam para desdobramentos e aprofundamentos. Complementarmente, um estudo científico que vise compreender a percepção de sujeitos sobre um dado tema não deve ater-se a resposta fornecida de imediato pelo entrevistado, mas sim estimular de diversas formas (no caso utilizando diferentes perguntas) que o mesmo exponha suas percepções sobre o tema investigado. De outro lado, a multiplicidade de perguntas desdobradas das respostas procura atender aos diversos aspectos do conceito pesquisado (nos limites do recorte estabelecido) dando consistência à investigação. Considerou-se que a explicitação destas intenções neste capítulo permite ao leitor melhor compreensão do percurso metodológico.

¹⁶ No capítulo referente a análise dos dados ficará claro a utilidade desta flutuação na redação. Professores ao serem questionados sobre os raciocínios utilizam nomes de operações mentais, mas questionado sobre operações mentais, têm dificuldade em responder. Para efeitos da análise dos dados esse fato foi revelador.

Os dados foram analisados com base na análise de conteúdo (BARDIN, 1987). As entrevistas gravadas foram transcritas e submetidas a uma pré-análise, na qual foram identificadas as unidades de registro e contexto do material.

Por unidades de contexto foram selecionados os recortes das respostas que referissem direta ou indiretamente a operação mental e aspectos relacionados. As unidades de registro escolhidas foram nomes das operações mentais e funções cognitivas e observações sobre mediação das operações mentais e funções cognitivas.

Destacadas as unidades de análise, as respostas foram organizadas primeiramente em grandes grupos de acordo a contribuição, utilidade e significado manifestados direta ou indiretamente. A partir daí as respostas foram interpretadas visando compreender o tipo, nível e qualidade de contribuição, utilidade e significado manifestados, tanto em termos conceituais quanto práticos.

6. ANÁLISE DOS DADOS

1 – Contribuições/ utilidade/ significado em termos conceituais: conceito de operação mental

Foi perguntado a dois dos entrevistados¹⁷ o seu entendimento sobre operação mental.

Joana: É um estímulo que são... é... operacionalizados pelo indivíduo nessa relação que se dá, né? Entre o “eu” e o “nós” com as relações sociais, né? Onde ele vai é... concatenando, coordenando idéias, estabelecendo idéias, na... é... e adquirindo uma aprendizagem, adquirindo um conhecimento.

A professora não respondeu utilizando o conceito de operação mental, mas esboçou relação com o conceito ao utilizar os termos “estímulo” e “operacionalizados”, sugerindo a idéia de operar sobre estímulos. A entrevistadora desenvolveu o questionamento retomando falas da entrevistada nas quais utilizou nomes de operações mentais. A partir desse momento, em que foi estimulada a expor sua fala em termos de operações mentais, pareceu conseguir acessar e expressar este conhecimento demonstrando maior propriedade.

¹⁷ O capítulo referente a metodologia esclarece que a quantidade de entrevistados variou ao longo das etapas das entrevistas.

O professor Alceu revela maior apropriação e intimidade com os conceitos de operação mental. Convidado a definir, eis sua resposta:

*Alceu: É o seguinte, eu vejo assim, é uma **operação interior** daquele, do que você vai fazer é uma coisa, é, que vem antes, sabe? Você mentaliza, você tem aquilo, forma antes aquela idéia e você depois concretiza, você põe em prática, você põe na ação. É uma coisa que você é, por exemplo, eu vou dar um exemplo, talvez eu deva definir, eu digo que é **uma operação composta na mente**, é a mente da gente, o pensamento vem antes da ação do fazer em si.*

Esta definição é bem próxima àquela utilizada por Feuerstein, revelando apropriação do conceito.

Ao analisar as respostas dos entrevistados sobre o conceito de operação mental ficou claro que os professores têm dificuldades na definição, mas compreendem do que se trata. Percebe-se aí uso do significado de maneira correta, por parte do professor Alceu. A professora Joana referiu ao conceito internalizado através de aproximações e analogias.

2- Contribuições/ utilidade/ significados em termos conceituais e de entendimento sobre o processo de aprendizagem - funções cognitivas e/ ou operações mentais consideradas mais importantes para a aprendizagem de Química.

Convidados diretamente a falar em funções cognitivas e operações mentais que se destacam – na sua percepção – para a aprendizagem de Química, os professores pouco lançaram mão de vocabulários e conceitos adequados.

Sueli: “...localização na própria tabela. Pegar dados, características e formar um conceito, algo mais... de abstrair mesmo, o pensamento daquilo que tá no papel e conseguir ver.”

A resposta evidencia ausência de referências aos conceitos relativos à operação mental. Por “localização na própria tabela” a professora pode ter querido referir-se à orientação espacial, porém essa seria uma concepção equivocada, já que esta operação vai além da localização no papel. Ao referir-se a “pegar dados, características e formar um conceito, algo mais” pode estar referindo-se a síntese, porém não reflete isso claramente.

Joana: “... raciocínio lógico,... a percepção... a atitude... a inferência... a complementariedade...”.

Apenas o raciocínio lógico e a inferência são operações mentais. Esta resposta revela uma baixa apropriação dos conceitos de operação mental.

Simão: “... a transcendência e o raciocínio lógico”.

A transcendência não é uma operação mental, é um critério de mediação. O professor usa termos referentes a teoria de Feuerstein, mas inadequadamente.

Alceu: “... identificação... classificação é muito usado em química... a própria comparação é muito usada em química e na nossa vida. ... Se ele (o aluno) não percebe o problema, não percebe o que ta sendo pedido, ele não vai responder. Primeiro ele não sabe nem o que ta sendo pedido. Então ele tem que perceber o problema, perceber o que é que eu quero aqui... E muitos deles não respondem a questão exatamente por não perceber... e faz uma interpretação... vou chamar de falsa por que é a palavra que me vem... percepção e definição do problema... transformação mental... representação mental.”

Esta é uma resposta que evidencia alta apropriação dos conceitos referentes a operação mental, pois o professor utiliza tanto os conceitos e significados de maneira correta. O entrevistado não apenas utiliza corretamente os conceitos adequados mas faz referências a utilização das operações.

A fragilidade na absorção de conceitos especificamente se revela em alguns depoimentos. Apenas um professor respondeu assertivamente o nome de operações mentais: identificação, classificação, comparação, transformação mental, representação mental. Ficou claro que nenhuma operação mental ou função cognitiva especificamente se destacou, mas a idéia geral de um processo cognitivo atuando para a aprendizagem, um raciocínio, um operar mental.

3 – Contribuições/ utilidade/ significado em termos práticos: Exemplos de intervenção na operação mental/ função cognitiva para mediar conceitos de química. (serão destacados e comentados pontos relevantes no corpo do texto).

Alceu: Agora, é... imagine, eu me lembro muito, dava muito esse exemplo pra, pra reforçar, naquele modulo de é, "Operação Espacial I" eu dava o exemplo assim: imagine você pensar em objeto, né? Numa mesa, por exemplo, agente ta aqui nessa mesa e o espaço, sabe? Que você perceba que aquele espaço seja menor do que a mesa ou vice versa, mas eu vou pegar nesse caso a mesa maior. Você não precisa ta fazendo a ação do carregar a mesa, pra ver se aquela mesa ultrapassa aquele espaço. Mas você pode, você mentalizar a mesa, você tem todas as características da mesa, todas, e você vê, você mentalmente (o professor está narrando uma mediação da representação mental), você vê se aquela mesa dá pra passar, ou vai passar, passar pela aquele espaço, certo (orientação espacial)? Isso é operação mental, você ta fazendo mental, você não ta no concreto, você não ta pegando a mesa e levando a mesa e passando,

*tentando ver se passa ou não. Você já tem idéia se a mesa vai passar ou não na, pelo espaço que você (...) eu dava muito essa idéia aos alunos. Eu tenho uma outra, não sei se já ta bom, bem, bem, eu acho que isso clareia bastante do que é a idéia. É por exemplo, **outra operação que a mente faz**, que é uma anterior que é uma coisa, é por exemplo, é outro exemplo que eu dava muito, eu até aprendi, uma coisa que você aprende e eu acho que você repete é aquilo que você aprende que você vê com que tem aquilo como verdadeiro, aspas, chama verdadeiro, aquilo normalmente que você, você aceita. De manhã (...) cheguei pro, claro tem que conhecer, né? A pessoa pode fazer aquilo porque às vezes é aquilo que você conhece. Imagine o Iguatemi, você mandar alguém se encostar em frente ao Iguatemi, né e perguntar, né? Você ta em frente agora, veja agora. Isso é mental. Em frente ao Iguatemi, de que lado, lado esquerdo ou lado direito que está, por exemplo, as Lojas Americanas? O cara vai dizer, a pessoa, o indivíduo, vai dizer que tava do lado esquerdo dele, porque ele tava em frente ao Iguatemi, ele não foi até o Iguatemi, ele, claro que ele tem que conhecer anteriormente o local, né? **(exemplificando a orientação espacial associada à representação mental em um uso prático)** Isso é uma **operação que a mente está fazendo. É operação, é mental** isso, isso não é do, do concreto.*

Se por um lado a fragilidade na apropriação conceitual aparece com certa constância, por outro os entrevistados são ricos de exemplos nos quais revelam uma compreensão da situação formal de aprendizagem que integra o operar mental como elemento indissociável do processo, bem como a possibilidade ser mediado pelo professor ou ser considerado previamente de maneira a interferir na forma de trabalhar. Além disso este professor mostra extrapolações, exemplificando não apenas a relação entre duas operações mentais bem como o uso prático.

A narrativa dos professores entrevistados sobre os exemplos solicitados revelou com detalhes aquilo que acreditam ser o uso de pressupostos aprendidos na formação do PEI em seu desempenho em sala de aula.

Simão: - O modelo do átomo. Quando eu dei o modelo do átomo eu dei muito aquela parte do PEI que é a (...) Organização de Pontos. Quando você começa a trabalhar com o menino, é logo no começo e é também logo no começo de Química. Então vem aquela parte da história do átomo. 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 (estratégias de mediação na qual estimula o operar mental com vistas a aprendizagem e não apenas à memorização).

O professor revela neste exemplo a clareza sobre operações mentais necessárias para a compreensão do conteúdo trabalhado. Também revelam a habilidade de considerar um conteúdo do ponto de vista das demandas cognitivas para seu aprendiz. Ao relacionar o processo de organização com o modelo do átomo, evidencia compreender ser pré-requisito a capacidade de organizar o pensamento, organizar elementos, inclusive elementos abstratos para entender ser o modelo do átomo um modelo organizativo. O professor também revela compreender ser possível e

necessário mediar tais entendimentos para possibilitar compreensão do assunto em questão, auxiliando o aluno a desenvolver estratégias.

*Sueli: Essa parte da tabela. O balanceamento (fazer a reação com reagentes e produtos). Tem símbolos. Pra quem participou na aula do PEI, ajudou a **comparar**, etc. Aqui vê-se uma menção à modalidade de linguagem mas não refere a operação mental de decodificação.*

A professora Joana revela no exemplo abaixo a mudança de estratégia de ensino:

*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 (**provocando o levantamento de hipóteses**)... e aí eu vou botando eles pra observar essas mudanças (**mediando a coleta sistemática de dados bem como a verificação de hipóteses**),(...) com os dados, trabalhar muito com experiências, com a parte prática. Ah, eles trazem material, alimentos de casa. Nós trabalhamos, por exemplo, com composto químico, pra **identificar** quando é que é ácido, quando é que é base, então eles estão, todos nós, professores e alunos passamos a trabalhar um conceito, a trabalhar juntos construção de conceitos. 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**. Então eu **lanço perguntas (estratégia de mediação e mobilização de operações mentais)** pra eu poder partir de uma idéia que já está formada, que já está assimilada, que já existe uma percepção, pra*

*eu poder, a partir daí, eu ir trabalhando determinados conhecimentos. Trabalhar a tabela periódica era algo angustiante para esses meninos. Quando eles viam aquela quantidade de elementos, confundem a cabeça deles, por que eles acham que estudar Química é decorar elemento químico. Então, hoje, eu acho que eles passaram a ver a tabela periódica de elementos químicos com uma visão mais abrangente. Eles passaram agora a...aquela relação da **classificação (compreensão sobre a dificuldade a partir da operação mental necessária...** eles passaram a ver aquelas **classificação em períodos e famílias** pelas, as **relações e a importância** que aqueles elementos tem pra nossa vida, tanto o aspecto positivo quanto o aspecto negativo (...). Hoje eu estou muito feliz por que eu estou percebendo que estou conseguindo trabalhar de forma diferente.*

Este exemplo evidencia a compreensão da importância de mediar operações mentais (por ela reconhecidas) necessárias para a aprendizagem do conteúdo.

Joana: *Eu... às vezes eu trago eles para o laboratório, né? E pego pedaços de alguns, por exemplo, pego um pouco de cloro, pedaço de ferro, né? Alguma substância amarela que eu possa dizer pra eles que é o ouro, não é? Alguns elementos que tenham no próprio laboratório ou até peço pra **eles nomearem**, nome de elemento em si, por que eles já têm algum conhecimento. E aí...*

Ao solicitar a nomeação, está mobilizando a identificação, o uso de vocabulários e conceitos adequados.

Entrevistadora: O que você acha que precisa, de operação mental, de operar cognitivo, pra eles compreenderem uma idéia que é mais abstrata? Um conceito, por exemplo, esse conceito de gases nobres?

Joana: Eles... O professor ele tem que... é... buscar, né? Fazer com que eles passem a entender a existência desses elementos, dessas substâncias, relacionando com a vida deles.

Aqui a professora Joana utiliza-se de expressões que remetem a operação mental de identificação e estabelecimento e projeção de relações virtuais. Ao afirmar que “o professor tem que fazer com que os alunos...” revela baixa apropriação do uso da intervenção mediacional para colaborar com a aprendizagem, contradizendo o exemplo acima. Este dado leva a hipótese de que os conceitos não estejam consolidados ainda e surgem melhor espontaneamente do que quando se questiona diretamente.

Ao utilizar o termo “organizar idéias”, foi solicitado que a entrevistada explicasse-o em relação as aulas de Química, ao que a mesma respondeu:

Joana: Você tem que levantar, você tem que trazer informações pra eles, que tenha... que eles tenham conhecimento, né? Que eles... é... que eles possam estabelecer alguma relação entre aquilo que você quer que ele aprenda, né? Com o que ele vive, com a realidade dele, não é? Então você, vai trabalhar um conteúdo de química, por exemplo, tabela periódica, então você quer que o aluno aprenda é... a... a entender porque que os elementos químicos foram classificados, organizados em uma tabela. Então você vai pegar alguns elementos químicos que façam parte do cotidiano desses alunos e pedir a eles que eles, é, estabeleçam comparações, que eles estabeleçam semelhanças, eles diferenciem esses elementos para a partir daí eles poderem entender como é que se classificou como é que foi feita essa organização, a partir de que critério, de que organização, de que planejamento, qual era a idéia de se organizar esses elementos na tabela, não é? Fazendo com que ele entenda que era pra facilitar o estudo de química, mas também pra fazer o aluno entender a importância que cada elemento tem para sua vida.

Aqui a professora descreve o processo de comparação e categorização e a necessidade destas operações na aprendizagem da tabela periódica. Apesar de não usar o termo operação mental, a entrevistada fala da operação mental com pertinência, vinculando adequadamente a operação à situação na qual é requerida.

4- Contribuição/ utilidade/ significado em relação à compreensão sobre as dificuldades dos seus alunos em aprender Química e a relação percebida entre as dificuldades citadas e processos de raciocínio.

Este tema foi tratado a partir de duas perguntas. Uma delas investigava quais as dificuldades dos alunos para aprender Química. A outra, desdobramento desta, inquiriu sobre a relação entre a dificuldade apontada e dificuldades de raciocínio.

As dificuldades mencionadas foram:

- a) Chegada ao ensino médio sem ter desenvolvido competências e habilidades prévias. Pode ser relacionada com a dimensão cognitiva bem como pedagógica. O desenvolvimento das competências apontado pela professora não revela a quais competências a mesma está se referindo:

Joana: Eles têm muita dificuldade porque já chegam ao Ensino Médio – eu acredito - sem ter desenvolvido habilidades e competências para estar no ensino médio.

- b) Imaturidade emocional (dimensão afetiva):

Joana: Eles não têm.... são imaturos, não tem muitos interesses, não estão conscientes, também, da importância que tem o Ensino Médio para o futuro profissional deles, para a caminhada dos conhecimentos que ele precisa adquirir... (...) de assuntos mesmo,

conhecimentos, referencial até procedimentais também, por que a própria escola ela não oportuniza isso.

- c) Alto nível de abstração da disciplina para o nível de maturidade do qual os alunos se encontram (se a alta abstração requerida pelo conteúdo é um problema, significa dizer que aquele sujeito ainda não funciona naquele nível de abstração, o que relaciona este item a dimensão cognitiva):

Sueli: Acho que eles vêm a Química muito distante, como algo abstrato, que não existe. Você tem que trabalhar primeiro uma parte para eles conseguirem.

- d) Ausência de conceitos matemáticos que são pré-requisito para compreensão de Química (relação entre a dimensão pedagógica e a dimensão cognitiva);
- e) Dificuldades com interpretação (cognitiva e pedagógica);
- f) Dificuldades em raciocinar (cognitiva);
- g) Fatores sociais como a fome, que impedem a concentração dos alunos.

Simão: Concentração, dificuldade em matemática, porque Química é uma matéria exata que tem uma grande importância a linguagem matemática e eles vêm com essa deficiência, de quinta, sexta, sétima série... (...) Conceitos matemáticos e também a grande falha de interpretação. Muitas vezes a gente quer dizer $a+b$ e eles não conseguem compreender certas lógicas de raciocínio. Tudo isso aí tem muito a ver com fatores sociais. Por que essa minha clientela aqui muitas vezes não tem um prato de comida em casa. Então você dar aula para um aluno que não tenha comido em casa fica muito difícil.

A percepção revelada pelo professor entrevistado sobre as dificuldades dos seus alunos é ampla, variada, sendo capaz de incluir diferentes fatores. Porém, a primeira camada, aquela dita antes de qualquer outra coisa versa sobre o conteúdo: seja aquele que não foi aprendido nas séries anteriores, seja características do conteúdo atual. Este olhar do professor, priorizado sobre o conteúdo, pode ser entendido como um reflexo de sua formação focada no conteúdo, como já foi considerado anteriormente, no capítulo sobre a formação do professor.

Apesar da amplidão de aspectos destacados, vê-se que há pouca profundidade na consideração de tais aspectos. As respostas não aprofundam causas, caracterização detalhada nem versam sobre elementos como: de que ordens seriam as tais competências e habilidades que estão ausentes, o que se quer dizer com “imaturidade emocional”, o que significa “alto nível de abstração” e como esta abstração se revela na disciplina, qual o papel da interpretação para a aprendizagem de Química.

É compreensível que o olhar do professor sobre a dificuldade para aprender Química se dê por esse filtro.

O desdobramento dessa questão vai direto ao ponto do raciocínio. Foi perguntado aos professores se eles acreditavam ter as dificuldades percebidas dos seus alunos para aprender Química alguma relação com dificuldades de raciocínio. Utilizou-se o termo “raciocínio” como estratégia para chegar inicialmente à representação mais acessível dos professores a respeito do tema.

Questionados sobre a relação possível ente a dificuldade para aprender Química percebida e processos de raciocínio, todos os professores concordaram que sim, há uma relação entre estes e aqueles.

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 de mais. Química você chega no segundo grau você é apresentado: toma, olha aqui, isso é Química, ta apresentado Química. E muitas vezes não tem aquele processo de raciocínio, tem mais a coisa mecânica – toma aqui, toma ali - e isso atrapalha bastante.

Este professor reconhece (como foi visto acima) espontaneamente a falta de pré-requisitos de conteúdo, mas ao menor estímulo pode ampliar seu olhar e incluir problemas de raciocínio como uma categoria à qual as dificuldades fazem parte, ainda que superficialmente. Ao declarar que faltou ensinar ao aluno a raciocinar e a pensar, remete a Feuerstein e seu entendimento sobre a dificuldade de aprender. Como foi visto no capítulo referente ao PEI, Feuerstein compreende a dificuldade de aprendizagem como uma mau funcionamento cognitivo, uma performance rígida na hora em que uma situação problema surge (como a aprendizagem de conceitos químicos). Tais situações colocam em jogo o uso 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. Esta dificuldade é atribuída por Feuerstein a presença de maior ou menor grau, ou mesmo a ausência do que ele denomina Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM.

O professor **Alceu** também concorda com a relação das dificuldades de aprendizagem com dificuldades de raciocínio, no entanto suas observações são mais prolixas e complexas. Inicialmente, ao concordar com a relação, ele traz à tona o conceito de fases do ato mental:

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).

O entrevistado refere-se às fases do ato mental. Ao tentar identificar em qual fase do ato mental estaria localizada a dificuldade revelada pela aluna, o professor Alceu tentava compreender segundo o enquadre ensinado no curso do PEI, o que possibilitaria mais dados para proceder a uma intervenção.

Adiante e ainda sobre este tema, o mesmo professor refere-se a um conceito que outros professores também utilizam, mas de definição imprecisa, que é a dificuldade que o aluno teria em “abstrair”. Questionado na entrevista o que chamava de “abstração”, ele responde:

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 próprios aos modelos de explicação da Química). Abstrair seria refletir e raciocinar sobre e a partir de conceitos distantes do pensador pelas vias imediatas dos sentidos. Esta poderia ser uma definição de operação mental. Existem algumas funções cognitivas e operações mentais que podem responder à definição deste termo, especificando-o mais. A representação mental, o estabelecimento e projeção de relações, o raciocínio hipotético inferencial, são alguns correspondentes possíveis à expressão “abstrair”. O uso deste termo indica, há um só tempo, a percepção da necessidade de operar mentalmente, ao mesmo tempo revela o uso de expressões do senso comum para expressar tal percepção.

Além disso, um dos parâmetros do Mapa Cognitivo proposto por Feuerstein é o nível de abstração, que é por ele definido como a distância entre o objeto concreto e a sua representação presente no material analisado. (FLEM, 2000).

Alceu revela a falta fragilidade da apropriação de conceitos trabalhados na formação no PEI ao entrar em contradição. Ele discorda para concordar em seguida que tudo o que falou tem relação com processos de raciocínio.

Alceu: Olhe, isso com certeza, está dentro do processo cognitivo.. Eu tô tentando me lembrar qual deles que se encaixaria melhor...

Processo de raciocínio... eu não...talvez seja eu... no lado de de fazer relações... ou ate trazer..... comparações não... não seria comparar ou.... Distinguir né...?

Entrevistadora: Diferenciar?

Alceu: diferenciar... é , seria bem diferenciar. Diferenciar se encaixa melhor. Diferenciar por que, olhe bem mesmo que você vá, você não fala só isso, você também usa a escrita, vai ao quadro e escreve, põe lá, inclusive através de fórmulas mesmo, escrevendo essa mais essa indicando que ali não tem só uma acha que não tem uma coisa presente e logo depois você cobra e vê que não houve uma evolução.

Aqui o entrevistado já mostra sinais de que compreende ser possível intervir nos processos cognitivos dos seus alunos.

A professora Sueli também concorda que há relação entre as dificuldades colocadas por ela e questões de raciocínio, mas não consegue evidenciar isso na sua fala.

Sueli: Até quando estamos usando a tabela periódica eles não sabem o que é esquerda, direita. O PEI fala disso e eu até menciono mas eles não trazem da aula do PEI. Na verdade, por que eles não gostam.

A fala fica presa à consciência da lateralidade no uso da tabela periódica, quando o uso de operações mentais e processos de raciocínio demandados pela Química são de ordem muito mais elaborada, como foi exemplificado no capítulo sobre operação mental. O que ela traz como dificuldade tem mais relação com outras funções como análise, representação mental e estabelecimento de relações.

A professora **Joana**, inicia a resposta ao questionamento negando que as dificuldades que ela percebe tenham relação com dificuldades de raciocínio. Sua fala revela-se contraditória, e a entrevistadora coloca os pontos desconstruídos sob questionamento até que a entrevistada se dá conta de que está falando de operações mentais, chegando inclusive a elencar com precisão algumas operações mentais.

Entrevistadora: Você acha que alguma dessas dificuldades... Você fala de pré-requisitos conceituais (...) mas você acha que alguma dessas dificuldades tem a ver com processos de raciocínio? Com dificuldades de elaboração, de processamento?

Joana: Não. Eu tenho percebido assim... posso falar do PEI?

Entrevistadora: – Fale.

Joana: Eu tenho percebido que depois (ênfase no “depois”) do Pei - mas é claro que ainda os resultados são muito pequenos, até por que o programa na nossa escola, ele tem , acho que menos de 5 anos. Ainda não ta dando pra... por exemplo, no primeiro ano do Ensino Médio eu ainda não to conseguindo ver esses resultados de forma muito significativa. Mas os professores do 3º ano, de outras disciplinas, que tem dialogado,

por que existem alguns colegas que tem toda uma preocupação em trocar essas idéias, em fazer AC (atividade complementar) e eles tem passado informações pra gente que têm percebido que tá havendo uma mudança, na forma do aluno se organizar, deles resolverem determinadas atividades, na forma deles pensarem, refletir antes de..., por exemplo, assinalarem uma questão de (...) houve uma mudança nessa questão, dessa percepção, dessa elaboração do conhecimento. Eles tão conseguindo desenvolver de forma mais processual a assimilação desses conhecimentos. Ainda não conseguimos atingir e não sei se nós vamos atingir, por que existem uma série de fatores extra escolares que interferem, problemas sociais, problemas familiares, problemas de alimentação... mas eu acho que a escola esta num bom caminho, pelo menos eu hoje vejo que a escola está muito preocupada com essa questão da qualidade do ensino, em fazer o aluno aprender, em estabelecer essa relação entre o lado do ensinar e do aprender de forma mais dinâmica , criativa... mas ainda posso dizer que nós estamos num caminho muito lento.

Entrevistadora: Você está falando que percebe das dificuldades conceituais e procedimentais... mas que você percebe que depois do PEI os meninos estão chegando no terceiro ano melhores, estão elaborando melhor, lidando melhor com as questões de... do próprio trabalho. Isso significa que alguma coisa mudou na forma com o eles chegaram na sua mão , no primeiro ano, pra forma como eles vão para o segundo Aí eu te pergunto assim: Na aula de química que você dá nesse primeiro ano, você percebe dificuldades dessas que você diz que o pessoal do terceiro ano já acha melhor?

Joana: Ah, percebo! Percebo...

Entrevistadora: Quais são essas dificuldades? Na aula de Química...

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.

Observe-se que esta entrevistada também revela saber da possibilidade de intervir no uso/ funcionamento de tais operações mentais para um melhor desempenho dos seus alunos.

5 - Contribuições/ utilidade/ significado em termos da formação: A graduação e a preparação do professor para conhecer e intervir nos processos de raciocínio dos alunos

Os professores entrevistados afirmam que a graduação ofereceu disciplinas relacionadas à aprendizagem, porém com as seguintes ressalvas:

- a) Foi insuficiente, especialmente na questão dos processos de raciocínio e operações mentais. A quantidade de disciplinas oferecidas sobre o tema bem como a carga horária das mesmas foi pequena, diante da importância e complexidade do tema:*

Simão: “(...) muitas vezes pensa que a faculdade te dá tudo e falta muita coisa, principalmente essa parte de você entender como é que o ser pensante do outro lado que é o aluno.(...) Não deu muito subsídio. Em termos teóricos químicos sim, mas em termos pedagógicos, não”.

Sueli: “Acho que não (ajudou). Tivemos até uma disciplina na faculdade sobre desenvolvimento infantil, cérebro. Mas não aprendemos sobre como ele aprende mesmo. Joana: “Acho que isso foi uma lacuna que ficou.”.

Alceu: “A minha formação inicial, de Química, né? (...) Acho que é muito... ele não capacita, não lhe dá condições (...). E é muito fraca a questão de ensino –

aprendizagem, levando em consideração as teorias mesmo, de como os alunos aprendem....(...) como bacharel, eu não tinha esse conhecimento, já licenciatura já trouxe (...)mas uma coisa muito superficial (...) Na própria licenciatura, me lembro agora, (...) a gente foi pego de surpresa porque a gente esperava que o curso fosse totalmente voltado para a área pedagógica, psicológica, filosófica, no entanto... teve essas disciplinas, mas eles deram muita ênfase ao conteúdo em si, ao lado técnico e aí perdeu-se quando foi abordar esse lado do conteúdo, de explorar mais, de aprofundar mais esse lado pedagógico e trabalhar mais as teorias de aprendizagem, esses teóricos, a gente termina sabendo um pouquinho(...).”

No capítulo sobre a formação do professor de Química foi feita uma análise da matriz curricular de dois cursos de licenciatura. Foi mostrado que o percentual dedicado às disciplinas relativas à aprendizagem é ínfimo. A resposta dada pelos entrevistados (cujo grupo inclui professores licenciados nos cursos analisados e licenciados em outros cursos) permite cogitar duas implicações. A primeira é o reforço da hipótese sobre a insuficiência do tempo dedicado às questões da aprendizagem (categoria na qual a operação mental está incluída) nos cursos de licenciatura, conforme abordado no capítulo referente a formação do professor. A segunda implicação é de que este problema pode ocorrer em cursos de outras instituições além das analisadas. Em síntese, a graduação contribuiu pouco para a apropriação das questões referentes a operação mental.

- b) *Há um grande distanciamento entre o que se vê na graduação e a realidade posteriormente encontrada na sala de aula, com grande ênfase no conteúdo de química em detrimento de outros aspectos relevantes para uma licenciatura.***

Simão: “(...) é como dizem, você passa no teste do Detran, mas na rua é totalmente diferente. E a graduação é insuficiente para a minha realidade que vivo aqui. Não deu muito subsídio. Em termos teóricos químicos, sim, mas em termos pedagógicos, não.”

Sueli : “(...) na verdade, na faculdade não aprendemos muita coisa, aprendemos na sala de aula”.

Joana: “Na verdade o professor só aprende a ensinar na hora que ele começa a atuar. Esse estágio ele dá um teto de qualidade para o aluno, ele troca experiências com o orientador, troca experiências com aluno na sala de aula, mas é um processo muito curto e acho que essa é uma lacuna que ficou na minha graduação.”

Conforme discutido no capítulo referente a formação de professores, autores nos quais este trabalho foi embasado, como Maldaner (2003) e Silva e Ferreira(2004) referem-se a esta queixa recorrente dos professores de ciências em geral e, não menos, os de Química: O distanciamento entre o que é aprendido na graduação e a realidade da sala de aula. Este distanciamento está claro para os entrevistados e é compreendido como um problema, reforçando a conclusão sobre a pouca contribuição da graduação para a preparação do professor sobre questões de aprendizagem.

6 - Contribuições/ utilidade/ significado do Curso do PEI -formação e prática – para a prática pedagógica do professor nas aulas de Química.

Houve unanimidade nas respostas sobre a formação e prática no PEI ter contribuído muito para sua prática pedagógica em química, tendo alguns entrevistados sido enfáticos quanto a esta contribuição. Utilizando expressões como “bastante” e “totalmente”, os professores narram 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. Este ponto se alinha à fala citada anteriormente, de Maldaner, sobre a formação preparar um professor para ensinar Química a partir de uma lógica de quem a conhece e não de quem vai aprender. Os depoimentos indicam 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. Também se percebe 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. Permanece certa superficialidade na apropriação de conceitos. Porém, em relação à prática, os professores são até capazes de descrever o que agregaram do aprendizado no PEI em sua metodologia e compreensão do processo de aprender, como pode-se ver abaixo:

Sueli: Acho que sim. Para mim foi muito bom. Eu percebi muitos raciocínios que trabalhamos em Química, aquela coisa cognitiva, eu vi em Química. Senti falta no curso de um estudo “ O PEI na Química”, por que eu percebi, mas não sei como passar pra eles. Na aula de Química eles (os alunos) ficavam na frente. O módulo de OE I (orientação espacial I) ajudou bastante, principalmente na tabela.

Esta professora revela ter percebido conexões importantes e necessárias entre elementos aprendidos no PE I (“aquela coisa cognitiva”) e o ensino de Química. Revela também sentir necessidade de uma formação que aprofundasse a relação com a disciplina.

Simão: Bastante. - Logo no começo quando eu dei o PEI eu fui um pouco entusiasta do PEI. Eu acredito muito no PEI. Talvez o PEI esteja sendo aplicado em séries não correlatas, talvez se descesse um pouquinho [para séries iniciais] fosse legal para o

resultado. Mas (...) de certa forma eu busquei para minha disciplina. 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.

Diferentemente da entrevistada anterior, este professor, além de afirmar a contribuição positiva para sua prática docente é capaz de informar a natureza desse benefício, destacando a relação estabelecida com a sua prática docente em química. Esta relação foi mencionada no capítulo sobre o PEI.

Joana: *Totalmente! . 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. Eu já era um professora que já tinha um compromisso pois tinha uma identidade com a área de educação e uma coisa que me angustiava muito é que eu dava minhas aulas, elaborava minhas aulas, planejava, mas eu percebia que , vamos dizer, assim, 40% dos alunos não conseguia entender o que eu estava querendo fazer com que eles aprendessem. Depois dessa mediação, depois dessa troca, algo mudou nessa relação que ficou estabelecida. Claro que ainda não posso dizer que está sendo a*

atingindo esse patamar de 100% por que existem outras interferências no processo que não dá pra gente atingir 100% em nada.

Aqui aparece um depoimento sobre a contribuição não apenas ter sido efetiva, mas também com alcance na transformação da relação da professora com a prática pedagógica. Pode-se dizer, então que houve modificabilidade, em concordância com a definição do capítulo referente ao PEI. A resposta abaixo segue as mesmas características, narrada de maneira mais analítica.

.Alceu: Sim. Ah, isso aí eu tenho quase convicção, por que é o seguinte (...) eu creio que se serviu pra você, vai servir também para o outro.(...) No sentido de que se você internalizou aquilo, você passa aquilo melhor. É nesse sentido (...). 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. Mas a gente comparava – e eu fiz isso o tempo todo de estudante, e não sei também se tive correção, não lembro, e se os professores que (...) me ensinaram, se eles realmente me ensinaram assim (...) comparar por uma palavra. Diga as diferenças entre isso e isso. Aí eu definia uma coisa e definia a outra (...). Eu não conseguia chegar numa palavra só e dizer isso é diferente disso nisso.Focar numa simples palavra. .E hoje eu faço isso e percebo isso até nos próprios livros didáticos. (...) Faço uma análise crítica dos livros (...) o cara pedindo “faça uma comparação”. Só que (...) eles dão uma resposta totalmente fora. A forma de condução. A forma de passar, a forma de (...) até de arrumar as coisas, de tá direcionando, a te de mediar, de ta levando esse conteúdo, mas de uma maneira assim que ele perceba , chamando

atenção: e isso assim? Você ta fazendo... Eu tô pedindo (...) que você faça uma comparação... o que é que vou comparar? Você sabe o que é comparar? Até trazendo pra ele pra ele primeiro, antes de responder ele tomar conhecimento do que ele vai fazer porque tem (...) muitos alunos que eles fazem sem nem pensar o que tá respondendo... e dá muita resposta até...uma coisa que é certa mas não é pra aquilo que tá sendo perguntado... ele tem que, primeiro, entender o que é que tá sendo trabalhado, que tá sendo questionado pra depois ele... se ele não conseguir perceber o que o professor tá sendo tão... tentando mostrar, qual é a intenção do professor...ele não vai responder, porque ele vai responder totalmente... uma coisa que não é aquilo que o professor ta perguntando. Então na hora que você leva ele a pensar naquilo que ta sendo trabalhado ele vai dar uma resposta melhor.

Este professor também revela apreensão de formas de intervir mobilizando através de questionamentos as operações mentais, como foi visto no capítulo do PEI e sobre operação mental. Ele exemplifica com segurança o papel do professor mediador.

7- CONCLUSÃO

A análise do capítulo anterior permitiu identificar uma percepção geral positiva acerca da contribuição da formação no PEI para a prática do ensino de química. Manifestamente, todos os entrevistados afirmaram ter percebido mudanças positivas, ou seja, melhorias em seu trabalho.

Identifica-se que não houve uma alta apropriação da definição de operação mental. No entanto, pode-se considerar que houve uma alta apropriação do conceito, visto que em diversas situações os entrevistados foram capazes de identificar operações mentais utilizadas na aprendizagem de química.

As respostas apontam também para uma ampliação da compreensão por parte dos professores sobre o processo de aprendizagem dos seus alunos, o que se caracteriza como uma contribuição positiva tanto em termos teóricos como em termos práticos. A melhoria apontada na prática pedagógica dos entrevistados, informados nas respostas em que narram mudanças na forma de ensinar química. Esta compreensão aparece em dois aspectos: 1) por mudança ou aprimoramento da compreensão sobre como os alunos aprendem e elementos que interferem; 2) através do entendimento de que, uma vez apropriados do conceito de operação mental e identificando tais operações para a aprendizagem de química, é possível ao professor intervir em tais operações, ou seja, tais operações são modificáveis.

Outra percepção manifestada e que é consequência da anterior, é a das perguntas de mediação como principal estratégia para mobilizar operações mentais na direção da aprendizagem.

Os entrevistados também informaram sobre mudanças positivas percebidas, melhorias na sua própria forma de organizar informações e lidar com o conhecimento.

Finalmente, pode-se concluir que a) ao afirmarem que a graduação não ofereceu preparação suficiente sobre as operações mentais e que b) o curso do PEI trouxe contribuições positivas e relevantes na apropriação deste conceito em relação a sua prática pedagógica, seria desejável que este conhecimento estivesse ao seu alcance desde o curso de licenciatura.

A pesquisa mostrou que a formação no PEI vivenciada pelos professores de química entrevistados trouxe contribuições não apenas positivas mas significativas para a formação e prática profissional destes sujeitos. Sabe-se que o número de professores entrevistados é reduzida em relação ao número de professores formados (vide introdução), em geral, e das ciências em particular. No entanto, os resultados aqui apresentados apontam para a necessidade de aprofundar a investigação tanto teórica quanto prática sobre as possibilidades deste programa na formação do professor de química e até mesmo, das outras ciências da natureza trabalhadas no ensino médio.

8 – REFERÊNCIAS

ASSAÉL, Cecília. *PEI: Um programa de múltiplas aplicações. Desafios do PEI na Universidade Diego portales, Santiago – Chile*. Livro do I Fórum de Internacional PEO – Preparando o cidadão para um mundo sem fronteiras. Salvador, 2000.

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

BATISTA, Janete Jakatanvisky Alves. *Os efeitos do PEI no desempenho do setor de serviços*. Dissertação de mestrado –UFRG – Escola de Administração, 2000. Disponível em http://volpi.ea.ufrgs.br/teses_e_dissertacoes/td/000367.pdf Acesso em 15/10/2008.

BEN-HUR, Meir. *Ensiñando para La transferência*. Texto impresso fornecido pelo autor e utilizado em estudos na FLEM. Março, 2000.

_____ e Saint, Mary. *Revision del programa de enriquecimiento instrumental- resumen de las observaciones generales obtenidas de las entrevistas con los participantes y los grupos de retroalimentación*. Texto impresso. 1993.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto editora, 1994.

CACHAPUZ, António F.; CARRASCOSA, Jaime; TERRADES, Isabel M. A *emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento*. Revista portuguesa de educação, vol.14, no. 001, p.155-195, 2001.

CAMUSSO, Dominique. *A implantação do programa de enriquecimento instrumental na indústria: o exemplo francês*. Livro do I Fórum de Internacional PEO – Preparando o cidadão para um mundo sem fronteiras. Salvador, 2000.

CHAGAS, Aécio P. *Como se faz Química – uma reflexão sobre a química e a atividade do químico*. Campinas: Ed. Unicamp, 1989

CARVALHO, Ana M. Pessoa; PÉREZ, Daniel-Gil. *A formação de professores de ciências*. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

Diário Oficial do Estado da Bahia - parecer 225/99 de 27 e 28 de novembro de 1999.

Diário oficial do estado da Bahia – portaria 1285 de 27 de março de 2000.

DOLLE, Jean Marie. *Para compreender Piaget- uma iniciação à psicologia genética piagetiana*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1974.

FERREIRA, Talita e SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da . *Formação de professores de Química: elementos para a construção de uma epistemologia prática*. Revista Contexto&Educação da Editora UNIJUÍ , 2004.p. 43 a 60.

FEUERSTEIN, Reuven; RAND, Yaacov.. *Don't accept me as I am*. USA – Skyligh, 1997.

_____; FALIK, Louis H.; FEUERSTEIN, Rafi.. *Definições de conceitos essenciais e termos. Glossário de trabalho*. (ICELP, Israel - 1998/ FLEM, Salvador, Bahia – sem data)

_____. *Intrumental Enrichment. An intervention program for cognitive modifiability*. Illinois : University Park Press,1980

_____. *La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva*. Brochura- MIRA EDITORES, Zaragoza. Sem data – a.

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

_____. *El estilo de interrogation utilizado por el maestro en enriquecimiento instrumental*. Sem data b. Texto xerografado.

FEUERSTEIN, R. E HOFFMAN, M. *Guia do Professor – Organização de Pontos*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001 a.

| _____. *Guia do Professor – Orientação Espacial I*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001b

_____. *M. Guia do Professor – Comparações*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001c.

_____. *Guia do Professor – Classificações*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001d.

_____. *Guia do Professor – Instruções*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001e.

_____. *Guia do Professor – Ilustrações*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001f.

_____. *Guia do Professor – Percepção Analítica*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001g.

_____. *Guia do Professor – Progressões Numéricas*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001h.

_____. *Guia do Professor – Orientação Espacial II*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001i.

_____. *Guia do Professor – Relações Temporais*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001j.

_____. *Guia do Professor – Relações Transitivas*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001 l.

_____. *Guia do Professor – Relações Familiares*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001m.

- _____. *Guia do Professor – Silogismos*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001n.
- _____. *Guia do Professor – Desenho de Padrões*. Salvador: Gráfica Falcão, 2001o.
- FERRÉ, Juan. *Química- ensino médio, volume único*. São Paulo: Scipione, 2000 – Coleção Novos tempos.
- FERRERO, Emília. *Alfabetização em processo*. São Paulo: Cortez, 1994.
- FLEM - *Formação de Professores e vivência para dirigentes* - tabela resumo. 08/11/2006
- FLEM – ATC - *Objetivos da formação inicial e continuada no PEI* -2006.
- FLEM – ATC -*Programa de curso PEI* níveis I e II – Nov. 2004
- FLEM - *Manual do Professor- curso de formação - PEI I*. 2001 – Salvador
- FONSECA, Vitor da. *Aprender a aprender – a educabilidade cognitiva*. Porto Alegre, Artmed – 1998.
- FRASER, Márcia T. D. e GODIM, Sônia M. G. *Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista a pesquisa qualitativa*. Texto impresso, copiado.2004.
- GOMES, Cristiano Mauro Assis. *Feuerstein e a construção mediada do conhecimento*. ARTMED: Porto Alegre, 2002.
- GOULART, Iris Barbosa. *Piaget – experiências básicas para utilização pelo professor*. Petrópolis : Vozes, 2000.
- INHELDER, Barbel. *Da lógica da criança a lógica do adolescente. Ensaio sobre a construção das estruturas operatórias formais*. São Paulo: pioneira, 1976.
- ICELP- Reuven Feuerstein – Biographical notes. Disponível em <http://www.icelp.org/Pages/ReuvenBio.htm> . Acesso: 09/09/2002.
- ICELP – informações sobre ATC em diversos países. Disponível em: <http://www.icelp.org/asp/Message.shtm> Acesso:20/04/2007.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ Marli. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU,1986
- LEITE, Luci Banks. (org.) *Piaget e a escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 1987.
- LURIA, A.R. . *Desenvolvimento cognitivo*. São Paulo: Ícone, 1990
- KOZULIN, Alex. *Instrumentos Psicológicos: la educación desde una perspectiva sociocultural*. Barcelona: Paidós, 2000.
- KAMI, Constance. *A criança e o número*. Campinas: Papirus, 1998.

Marcos Méier, do Paraná, intitulada *O professor mediador na ótica dos alunos do ensino médio*, do ano 2004.

MEC: *Parecer do Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior no. 1.303/2001*. Disponível em :<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>- Acesso: 20/04/2006.

_____: *Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Livro 3*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

_____: Resolução do Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002. Disponível em:
<http://www.fewb.org.br/Juridico/legislacao/Resolucao1-2002CNE.pdf> . Acesso 20/04/2006.

MORTIMER, Eduardo Fleury. – *Linguagem e Formação de Conceitos no ensino de Ciências* – Belo Horizonte, UFMG- 2006.

MALDANER, Otávio Aloísio. *A formação inicial e continuada de professores de Química*. Ijuí – UNIJUÍ, 2003.

MORAES, Rita. *Deixe-me pensar*. Isto é, São Paulo no. 1496, p.88-90 – 03 de junho de 1998.

NOVOA, António. *Formação de professores e trabalho pedagógico*. Lisboa: EDUCA, 2002

ORME, Michael. *Técnicas exploratórias – instruções para maestros*. Departamento de Psicologia Aplicada- instituto de Educação de Ontário – OISE. Sem data. Texto impresso..

PERKINS, David N. , SALOMON, Gavriel. *Transferência de Aprendizagem*. Contribuição para a Enciclopédia Internacional de Educação, segunda edição. Oxford, Inglaterra: Pergamon Press. Texto impresso – 02/09/1992.

PIAGET, Jean. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1973.

RAND, Yaacov. *Deficient cognitive functions and non- cognitive determinant – an integrating model: assessment and intervention*. In: _____. *Mediated Learning Experiences (MLE): theoretical psychosocial and learning implications*. London: Freud Publishing House, 1994. p.71-93.

Revista Nova Escola – Caderno Especial Ensino Médio – artigo: *como trabalhar por competências*. Agosto de 2002.

RICHMOND, P. G. . *Piaget, teoria e prática*. São Paulo: IBRASA, 1975.

SANTOS Jilvania Lima dos Santos e intitulada *O caso PEI na Bahia: um estudo crítico da proposta pedagógica de Reuven Feuerstein para as primeiras séries do Ensino Médio*, realizada em 2003 (dissertação de mestrado).

SCHNETZLER, Roseli. *A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas*. Química nova na escola, vol 25. Supl.1, 14-24, 2002.

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

STERNBERG, Robert J. . *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre, 2000. Artmed.

SILVA, Rejane; FERREIRA, Talita. *Formação inicial de professores de química: identificando as necessidades formativas*. In Formação de professores de química: elementos para construção de uma epistemologia prática. Revista contexto e educação. Ijuí: Unijuí, 2004.

TÉBAR, Lorenzo. *El optimismo educativo de Reuven Feuerstein*. Revista psicopedagógica-13(30):09-15, 1994. Espanha.

VARELA. , Aida V. *Informação e Autonomia: A mediação segundo Feuerstein* . Tese de doutorado.

VARELA, Aida; *El PEI: Un valor en la (re)educacion de adultos*. In Tercer congreso mundial para el talento de la niñez en el tercero milenio. Mendonza, Argentina, 2004. Publicado por La Fundacion Elic- 2004a, vol 1 pagina 174-176. Caracas, Venezuela..

VARELA, Aida Varela. *Informação e autonomia: a mediação segundo Feuerstein* . Revista de biblioteconomia de Brasília. Brasília, 2004b.

VARELA, Aida V. *Alternativa pedagógica que responde al desafío de calidad en educacion: PEI – Programa de Enriquecimiento Instrumental* – Revista Mediar, Chile, v.12, p.12-25, 2000.

VASCONCELLOS, Celso. *Planejamento- projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico*. São Paulo: Libertad, 2004.

VISCA, Jorge. *Clínica psicopedagógica – epistemologia convergente*. Porto Alegre: ARTMED, 1987.

VISCA, Jorge. *O diagnóstico operatório na prática psicopedagógica*. São José dos Campos: Pulso editorial, 2008.

VIGOTSKI, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martin Fontes, 2000.

.VIGOTISKI, L. S. . *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTISKI L.S.; Luria, A.R.; Leontiev, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2003

WEISS, Maria Lúcia Lemme. *Psicopedagogia clínica – uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar*. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa- como ensinar*. Porto alegre: Artmed, 1998

ANEXOS (obs.: arquivos separados)