

USANDO A BASE ORIENTADORA DA AÇÃO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

THE USE OF THE BASIS FOR GUIDANCE OF ACTION FOR THE PROBLEM SOLVING IN HIGH SCHOOL

Petronildo Bezerra da Silva¹ (npk@bol.com.br)

Patricia Smith Cavalcante¹ (patricia3smith@gmail.com)

¹ Centro de Educação-Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Este trabalho avalia o uso da Base Orientadora da Ação na resolução de problemas em química. A análise das bases de orientação dos alunos mostrou a potencialidade deste instrumento na construção de conceitos em química, de modo que o aluno consegue ampliar a sua aprendizagem articulando os conceitos com os dados da realidade objetiva.

Palavras-chave: base de orientação da ação. Teoria de Galperin. resolução de problemas de química. Ensino Médio.

ABSTRACT

This study evaluates the use of action-oriented basis in the problem solving in chemistry. The analysis of the basis of the students showing the potential of this instrument to the construction of concepts in chemistry, so the student can extend their learning by articulating the concepts of objective reality with data.

Key-words: action-oriented basis. Galperin's Theory. problem solving in chemistry. high school.

INTRODUÇÃO

Toda ação humana é constituída por três componentes básicos: a orientação, a execução e o controle. Nessa tríade, a orientação é responsável por garantir a execução correta da ação, tendo em vista que por meio desta, o aluno pode aprender conceitos científicos (LEONTIEV, 2004; GALPERIN, 1989).

A Base Orientadora da Ação (BOA) constitui um planejamento da ação e dessa forma se dirige de maneira objetiva a construção correta da parte executora da ação. A partir da análise de uma dada situação real, o aluno é capaz de orientar-se e agir para a solução do problema. Obviamente, a solução exitosa do problema vai depender do conteúdo e da estrutura da BOA, que por sua vez compõe-se da possibilidade de generalização dos conhecimentos que fazem parte dela e das condições objetivas que determinam a execução correta da ação. Uma base de orientação completa é representada pela essência do conceito e congrega vários casos particulares, ou seja, na área de ciências da natureza pode representar uma classe de substâncias, espécies, fenômenos, etc.

O uso da BOA inclui-se na Teoria da Formação das Ações Mentais de Galperin. De acordo com este teórico, o processo de internalização de conceitos se inicia pelo entendimento do objeto a ser assimilado, ressaltando inicialmente as suas características materiais ou materializadas, as quais se traduzem em seguida numa ação correspondente ao uso que essas características objetáveis podem proporcionar (GALPERIN, 1989). Por fim, o estudo desta ação permite a internalização dos conceitos subjacentes ao objeto de estudo. De maneira geral a formação de conceitos acontece por meio das etapas **materiasl**, que representa a materialidade do fenômeno em estudo, a etapa da **linguagem externa**, em que são discutidos os dados da realidade objetiva, observados na etapa anterior e a etapa da **linguagem interna** que representa a compreensão do fenômeno no campo mental, representativo do modelo científico.

Procuramos dentro da linha de pesquisa “*O enfoque socio-histórico no ensino de ciências*” construir e analisar estratégias de resolução de problemas em química no Ensino Médio, tendo como problema a ser resolvido ou esclarecido a curiosidade científica dos alunos e como referencial teórico-metodológico a Teoria da Formação das Ações Mentais de Galperin. Nestes sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a potencialidade da BOA elaborada pelos estudantes na resolução de problemas de química. O foco do estudo está no uso da BOA como instrumento que estabelece as relações cognoscitivas entre o sujeito e o objeto, as quais são necessárias à resolução dos problemas e a aquisição de uma consciência conceitual que relaciona de maneira dialética o conceito à sua ação correspondente e aos instrumentos culturais necessários à construção de habilidades pelos alunos.

Considerações sobre a ação

Para realizar a ação, o sujeito precisa fazer uma representação da mesma e das condições que a determinam. Estes elementos necessários para pensar a ação são organizados na **BOA**, que representa um conjunto de condições que servem de referência para o sujeito executar a ação, tais como: a motivação, os objetivos, as condições de realização, o conjunto de operações necessárias, a ordem de execução das operações, e os conhecimentos para efetuar cada uma das operações. Trazem ainda outros componentes importantes que orientam sobre a avaliação de todo o processo, como os resultados esperados e as possíveis regulações que podem ser feitas durante a ação. De acordo com Rezende (2003) a consequência imediata dessa forma de ensinar, ou seja, ter como referência os elementos que caracterizam uma ação é o aumento da sua eficiência na resolução de problemas. Com o uso da BOA, podemos ter uma aprendizagem de conceitos que se amplia para estabelecer relações com os elementos da realidade objetiva (operações, condições de realização da ação, instrumentos, objetivos, etc) e ainda podemos ter uma consciência destes elementos que estão imbricados no conceito, ou seja, uma consciência conceitual e a formação de habilidades. Segundo Rovira, Sanmarti (1998), a BOA constitui um instrumento pelo qual os estudantes podem construir argumentos para explicar os fenômenos da natureza. Estas autoras reforçam que para o estudante elaborar uma explicação é necessário não só utilizar os conceitos, mas também aplicar estratégias de pensamento como categorização, formalização, conservação, interpretação e modelização para um determinado conceito. Esse pensamento de que fala as autoras seria elaborado a partir da análise dos dados da realidade objetiva que compõe o fenômeno e a base de orientação apresentada e discutida neste artigo oferece elementos para uma elaboração conceitual usando este instrumento.

Neste sentido a parte orientadora caracteriza-se por representar os elementos estruturais da ação, fazer uma projeção dos resultados e possíveis operações a executar e uma estratégia de ação para o alcance dos objetivos. Esta parte orientadora se relaciona com os aspectos condicionais da ação, dando uma visão mais ampla de como se organiza as condições do meio, o que permite ao sujeito agir com mais consciência da ação e dos seus

resultados. Além disso, confere rapidez e qualidade à ação, servindo como alicerce para a realização da parte executora. Esta tem como resultado o produto final inicialmente projetado na orientação.

Toda a análise dos processos de ensino-aprendizagem organizados conforme a Teoria de Galperin é feita fundamentalmente ao nível da ação. Dessa forma é importante caracterizarmos a ação no seu aspecto orientador, por meio dos tipos de BOA. Segundo Talizina (1988) há quatro tipos de bases orientadoras da ação.

Tipos de Base de Orientação

O **primeiro tipo** é considerada incompleta, pois as orientações se referem a um caso em particular. Por exemplo, para o ensino da escrita, cada letra deverá ter uma orientação própria. Como consequência, a criança aprende por tentativa e erro, o que se torna cansativo, as vezes desestimulante, demorado e pouco eficiente. A ação não desenha uma estabilidade e dessa forma está sujeita a qualquer mudança no seu cumprimento. Assim, o sujeito aprende por repetição.

O **segundo tipo** se caracteriza pela existência de todas as condições necessárias para o cumprimento correto da ação. Mas estas orientações são para um caso dado e não permite ao sujeito fazer a sua própria BOA. A execução acontece de forma rápida e sem muitos erros. A ação formada se mantém estável mas a transferência da aprendizagem é limitada.

A **terceiro tipo** tem uma composição completa, as orientações se referem a uma classe de fenômenos, daí o seu caráter generalizado. O sujeito é capaz de elaborar independentemente as ações requeridas. Dessa forma diminui consideravelmente os erros, o tempo de execução e a possibilidade de transferência da aprendizagem é bem ampla.

O **quarto tipo** de BOA se diferencia da anterior apenas pelo fato de ser dada ao aluno. Se caracteriza pelo pontos de referência serem dados de forma generalizada, para uma dada classe de fenômenos. Com isso, o sistema de referência é completo e suficiente para o cumprimento correto da ação.

A BOA tem um caráter diretivo para a compreensão dos conceitos científicos, procurando realizar procedimentos lógicos-estruturais voltadas ao objeto de estudo. Estes procedimentos trazem no seu bojo o conceito e dessa forma conceito e ação formam um par dialético, que é internalizado de maneira que não há uma separação entre teoria e prática, entre o conceito e a sua aplicação.

Em inúmeras situações regulares do ensino de ciências na escola, tem-se pela falta desse recurso como um meio de esclarecer as características essenciais do objeto de estudo e a ação correspondente a ser desenvolvida. Podemos dizer então que, com a BOA o ensino não se dissocia da sua função cognitiva de proporcionar uma compreensão das propriedades do objeto na execução da tarefa.

METODOLOGIA

Foram realizadas dez intervenções pedagógicas que compõem a atividade de ensino, com um grupo de nove alunos, com idades entre 14 e 15 anos, matriculados no 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ageu Magalhães, localizada no bairro de Casa Amarela, no Recife. O critério de escolha dos alunos foi o seu interesse na disciplina e a adesão voluntária ao projeto. Os responsáveis pelos alunos concordaram com a pesquisa, mediante a assinatura de um termo de consentimento. Os encontros aconteceram duas vezes por semana e tiveram a duração de três horas cada, perfazendo um total de 30h/aula. Os nomes originais dos participantes foram alterados, atendendo ao Estatuto da Criança e do Adolescente (1990).

As intervenções foram usadas para fomentar os participantes para a preparação da BOA. temática escolhida foi **OS METAIS** e os conteúdos abordados foram:

Introdução ao Estudo dos Metais

- Minérios metálicos, ligas metálicas, sais minerais
- Processos de extração dos metais

Propriedades físicas dos metais

- Brilho
- Cor
- Dureza
- Maleabilidade
- Ductibilidade
- Condutividade térmica
- Condutividade elétrica
- Uso industrial e artístico dos metais

Propriedades químicas dos metais

- Oxidação-Corrosão

Este estudo foi desenvolvido em duas etapas:

- a) Vivência do processo de formação de conceitos por meio da Teoria de Galperin;
- b) Elaboração da BOA pelos alunos e a sua avaliação;

Seguindo as orientações teórico-metodológicas de Galperin, as intervenções tiveram a seguinte dinâmica:

- **Definição do conceito:** Enfoque nas características essenciais dos conceitos envolvidos na temática e na ação requerida para a sua compreensão;
- **A etapa material** – trabalha-se com as características necessárias e suficientes para o processo de inclusão dos conceitos na ação a partir das propriedades brilho, cor, dureza, maleabilidade, ductibilidade, condutividade térmica e elétrica e a corrosão dos metais, por meio de testes, manipulação e uso das propriedades dos metais; Trabalho de Campo.
- **Etapa da linguagem externa:** discussões orientadas pelas observações e questões referentes aos fenômenos estudados e dos resultados obtidos na etapa anterior;
- **Etapa da linguagem interna:** estudo individual por parte dos alunos sobre o conteúdo e atividades realizadas durante as intervenções.
- **Uso da Base Orientadora da Ação:** foi proposta pelo professor e utilizada pelos alunos para responder a um questionário, contendo 10 problemas sobre as propriedades físicas e químicas dos metais. Este foi corrigido baseado em padrões de respostas previamente definidos pelo professor.

Rovira e Sanmartí (1998) indica um esquema geral para a construção de uma base de orientação para os alunos, de modo que possam, na análise do problema, formular as seguintes perguntas:

Identificação do problema: a que categoria pertence a atividade planejada?

A **motivação** para resolver o problema: Por que esta ação deve ser realizada?

Objetivo do problema: o que podemos conseguir na realização desta ação?

Operações: quais as operações que devem ser realizada na solução da tarefa e em que ordem devem ser executadas?

Condições para resolver o problema: quais as condições que disponho para colocar em prática a minha ação. O que devo considerar sobre os dados de que disponho sobre a realidade objetiva? As condições incluem os conhecimentos necessários que tenho ou preciso ter para resolver o problema e também se relaciona com o conteúdo da base de orientação.

Estratégias de resolução do problema: de que forma podemos resolver o problema; qual o caminho menos oneroso, mais rápido e eficiente para resolver o problema.

Resultados esperados: a partir da análise dos dados que projeção posso fazer dos resultados

Plano de ação: esquemas de resolução que podem ser sistematizados a partir da análise dos itens anteriores e adquiridos por experiência na resolução de problemas;

Resposta ao problema: representa o resultado do percurso desenvolvido e deve ser adequada a proposição inicial do problema.

A figura 1 mostra a BOA do tipo IV entregue aos alunos.

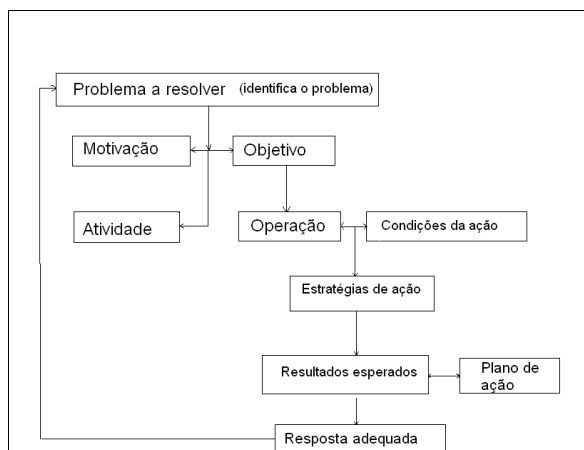


Figura 1. BOA entregue aos alunos para a resolução dos problemas.

A Base de Orientação torna-se de cada aluno à medida que este considera quais os elementos constantes na referida base que respondem adequadamente às questões, segundo a compreensão que têm sobre o assunto. Foram consideradas as respostas completas e parciais que os alunos atribuíram aos elementos da BOA utilizada como referência para a resolução das questões. Ao responder as questões utilizando a base de orientação, os alunos vão tomando consciência das variáveis que intervêm no fenômeno e a relação que tem com os itens que formam a base de orientação entregue aos alunos. Por exemplo, as condições de realização da ação se referem às condições materiais que determinam a ação e também as condições naturais ou necessárias para a ocorrência do fenômeno: temperatura em que o ferro funde e é utilizado nas siderúrgicas. Para determinar a base de orientação dos alunos, utilizou-se a ferramenta estatística SPSS para definir os itens da BOA que predominaram nas respostas dos alunos.

Admite-se neste artigo como categoria de análise a consciência conceitual. Esta categoria tem como fundamento a Teoria da Atividade de Leontiev que considera à consciência humana como um reflexo da realidade. Dessa forma, podemos dizer que quanto mais elementos objetivos desta realidade o sujeito consegue se apropriar, mais consciente torna-se. Daí, podemos falar em grau de consciência e mensurá-lo, de maneira prática e aproximada, utilizando os elementos da BOA - a identificação do problema e as condições de realização da ação. O primeiro elemento revela a capacidade do aluno de relacionar o conceito à problemática descrita na questão, dando-lhe uma idéia mais ampla da realidade que “aquele” conceito descreve. Já as condições de realização da ação remetem o aluno a compreensão dos requisitos necessários para a ação acontecer. Por isso, além de está ligado as operações necessárias e as estratégias de ação, o segundo elemento descreve as condições necessárias e suficientes para que a ação aconteça com êxito e tenha-se a compreensão do fenômeno estudado.

O uso da BOA também constitui um instrumento de avaliação da aprendizagem dos alunos (ROVIRA E SANMARTI, 1998) e atende aos propósitos iniciais da pesquisa que é avaliar a potencialidade da BOA na resolução de problemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos contidos na BOA dos alunos constituem os elementos obtidos na análise de SPSS.

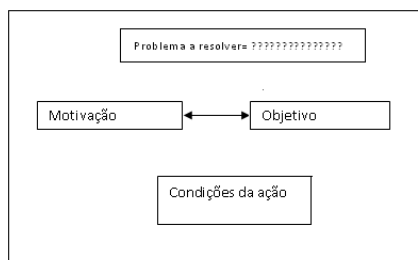


Figura 02: Base Orientadora da Ação de Pedro

Na figura 02 podemos observar que a BOA de Pedro se estrutura com elementos essenciais da ação que é a motivação e o objetivo. Entretanto, para a consecução da atividade não apresenta outros elementos como as operações e as estratégias da ação, embora mostre, em parte, certo domínio das condições que regem a realização da ação. Falta, para a demonstração de um domínio maior da ação, a identificação do problema, ou seja, o conceito traduzido pela ação a ser desempenhada.

A ação pretendida pelo aluno está orientada pela sua necessidade de aprender e também pelo próprio objetivo da ação. Constitui uma necessidade cognoscitiva do aluno que, por falta de outros elementos importantes da ação não é conduzida com êxito, a ponto de dar uma resposta adequada ao problema. Em suma, ao relacionar motivo e objetivo, Pedro consegue dar sentido à atividade. Identifica algumas condições para a realização da ação, mas não define operações, instrumentos e estratégias para a resolução do problema.

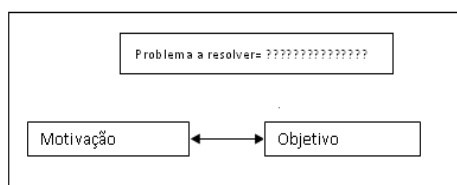


Figura 03: Base Orientadora da Ação de Maria

Na figura 03 podemos observar que a BOA de Maria também se estrutura com alguns elementos essenciais da ação (motivação e o objetivo). De um modo geral consegue dar sentido a sua atividade ao apresentá-los. Entretanto, não consegue identificar o problema a ser resolvido, não traz outros elementos importantes para operacionalizar a ação, nem traz uma reflexão mais abrangente sobre o problema, já que não descreve as condições de realização da ação e assim ter consciência sobre o conceito.

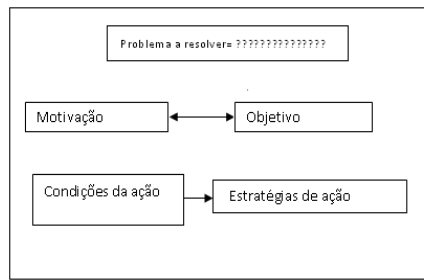


Figura 04: Base Orientadora da Ação de Júlia

Em relação aos colegas anteriores, a BOA de Júlia está mais bem estruturada (Figura 04). Consegue além de apresentar alguns elementos essenciais, articular melhor o entendimento da ação, apresentando as condições e estratégias requeridas, o que mostra certo grau de consciência da ação. Entretanto, não identifica o problema, o que compromete a sua resolução. Em suma, procura dar sentido a atividade e mostra certo grau de conhecimento da ação.

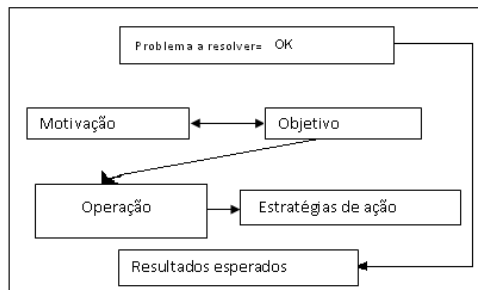


Figura05: Base Orientadora da Ação de Carolina

Na figura 05 podemos observar que a BOA de Carolina apresenta-se mais estruturada em relação às anteriores, trazendo tanto os elementos essenciais da ação (motivação e objetivo) como elementos que se relacionam com o controle da ação (resultados esperados). Consegue esboçar certo grau de consciência da ação ao identificar o problema. Apresenta as operações e estratégias de ação que acabam por se relacionar entre si, mas não com as condições para a realização da ação, o que permitiria ter uma consciência ainda maior sobre o conceito e a sua resolução. Isto pode indicar, de certa forma, a dificuldade de dar uma resposta adequada aos problemas.

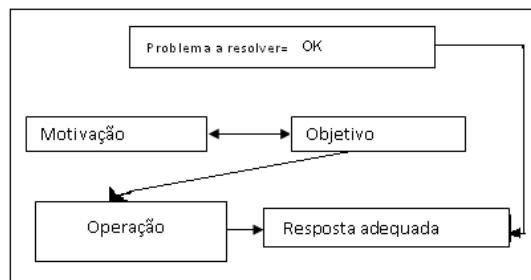


Figura 06: Base Orientadora da Ação de José

Na figura 06 podemos observar que a BOA de José guia-se pelos elementos essenciais da ação como motivação e objetivo. Apresenta certo grau de consciência da ação ao identificar o problema, dando-lhe uma resposta adequada. Traz a parte executora da ação ao apresentar às operações necessárias à resolução do problema. No entanto, não demonstrou um grau de consciência maior sobre a ação, pois não descreveu as suas condições nem as estratégias para a sua realização. Assim, dar sentido a atividade ao apresentar motivação e

objetivo, executa corretamente a ação, mas não tem uma plena consciência das possibilidades que as condições contextuais podem expressar sobre o conceito.

Consegue de modo geral resolver o problema com o esquema: identificação → objetivo → operações → resposta, sem ramificar para outras possibilidades de ação que podem ser requeridas para aprendizagem do conceito.

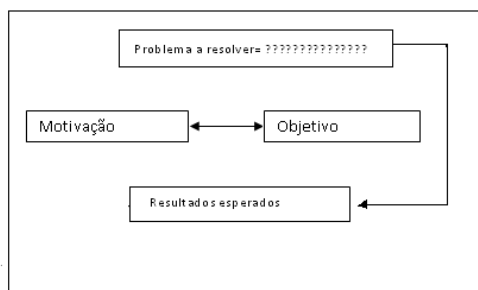


Figura 07: Base Orientadora da Ação de Célia

Na figura 07 podemos observar que a BOA de Célia traz os elementos essenciais da ação como motivação e objetivo. Consegue esboçar certo controle da ação ao mostrar os resultados esperados, embora não articule esta informação com as condições em que se desenvolve a ação nem as estratégias a serem utilizadas, o que poderia confirmar ou não os resultados projetados. Não identifica o problema o que torna difícil dar uma resposta adequada. Esta apresenta, como a maioria dos colegas, motivação e objetivo dando sentido a atividade.

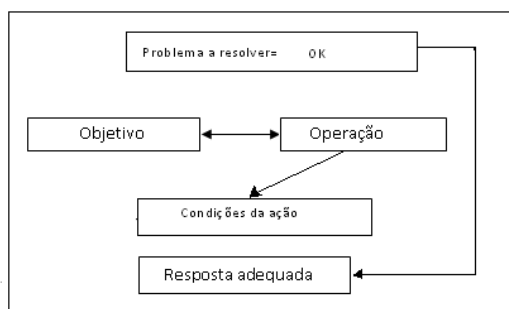


Figura 08: Base Orientadora da Ação de Cecília

Na figura 08 podemos observar na BOA de Cecília em relação as anteriores não traz uma motivação clara e definida para a execução da ação. A motivação pode ser considerada como o objeto que move o sujeito à ação. Embora não apresente uma motivação diretamente relacionada ao cumprimento correto da ação, a aluna acaba por desempenhá-la bem a medida que encontra outras razões para resolver os problemas propostos, como atender a solicitação do professor, entender que a ação se cumpre mesmo sem apresentar uma motivação para àquela finalidade ou até mesmo está sempre motivada para aprender. Traz ainda as operações, as condições de realização da ação, identifica o problema, o que mostra um grau de consciência razoavelmente alto. Os itens citados colaboram para a elaboração de respostas adequadas.

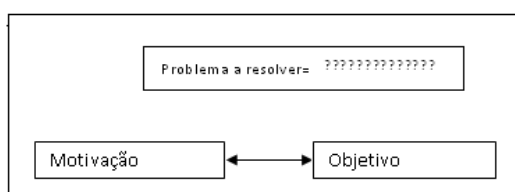


Figura 09: Base Orientadora da Ação de Marta

Na figura 09 podemos observar que a BOA de Marta é dotada de motivação e objetivo o que lhe confere sentido à atividade. Não identificou o problema das questões nem chegou a dar respostas adequadas. Sua base de orientação é semelhante a de Maria.

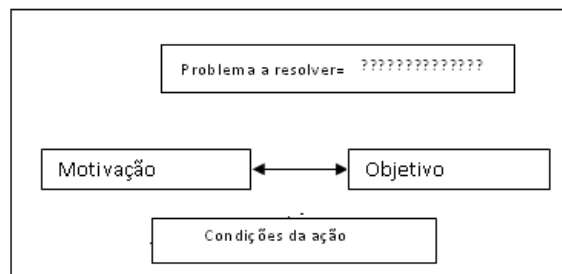


Figura 10: Base Orientadora da Ação de Rafael

Na figura 10 podemos observar a BOA de Rafael. Além de trazer os elementos essenciais da ação (motivação e objetivo) mostra também as condições de realização da ação com a qual demonstra certa consciência da ação. Não identificou o problema nem apresentou uma resposta adequada às questões.

Considerando que a base orientadora da ação representa o conjunto de condições em que o sujeito se baseia para realizar a ação, podemos dizer que os alunos privilegiam os aspectos que se relacionam com os elementos estruturais/essenciais da ação que correspondem a motivação e ao objetivo. Outro elemento que estrutura a ação, mas que pouco apareceu na BOA elaborada pelos alunos foi as condições de realização da ação, o que poderia lhes proporcionar uma consciência mais ampla sob em que aspectos da realidade objetiva a ação deve ser executada.

A capacidade de o aluno identificar o problema se relaciona com a consciência à medida que possibilita o encaminhamento correto da ação revelando também o domínio conceitual do aluno. Tomando como exemplo a primeira questão, que pedia para escolher uma broca mais indicada para furar uma parede, o aluno teria como referencia a dureza dos metais e dentre os valores de dureza escolher àquela mais adequada a execução da ação, criando uma consciência sobre todas as possibilidades de resolução, o que por sua vez provocaria a formação de experiências e habilidades e conseqüentemente um aprendizado bastante significativo.

Os elementos motivação e objetivo compõem por outro lado a função orientadora da ação, ou seja, os alunos se guiam basicamente pela motivação e objetivo que descrevem na ação, o que é um dado bastante positivo, pois manter alunos adolescentes motivados para estudar química não é uma tarefa fácil.

Sobre as operações que se relaciona diretamente com o conceito trabalhado, apenas três alunos descreveram bem as operações. Os resultados mostraram que a maioria dos alunos fez uma descrição parcial das operações.

Ter um plano de ação obviamente ajuda na execução das atividades necessárias à consecução do resultado projetado, o qual auxilia no controle e regulação da ação, permitindo uma boa avaliação do produto final. Entretanto, nenhum dos participantes sistematizou os elementos da BOA num plano de ação, o que reflete no controle e na regulação das ações. Provavelmente este fato seja decorrente da ausência da cultura de uma avaliação reguladora, o que acredito que seja pouco enfatizado pelos professores.

Na tabela 01 são mostrados os valores percentuais do grau de consciência dos alunos ao responderem as questões propostas pelo professor.

Tabela 01: Grau de consciência dos alunos medido a partir da Identificação do Problema e das Condições de Realização da Ação

CRITÉRIOS	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA (%)	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DA AÇÃO (%)
Responde adequadamente	15,6	5,5
Responde parcialmente	11,1	18,9
Não responde aos critérios	42,2	44,4
Não respondeu o problema	31,1	31,1
TOTAL	100	99,9

Ao avaliar os resultados, podemos dizer que os alunos apresentaram um grau muito baixo de consciência sobre as ações decorrentes da aprendizagem das propriedades físicas e químicas dos metais. Estes dois parâmetros estudados tiveram uma percentagem de 15,6% e 5,5% respectivamente. Se considerarmos as respostas parciais dadas a estes itens e somá-las as respostas consideradas certas dos referidos itens, teremos 26,7% e 24,4%, ainda bem abaixo dos valores 42,2% e 44,4% que representam a **Não** identificação do problema e das condições de realização da ação. Isso reflete na compreensão dos conceitos envolvidos e na ação mental desenvolvida pelos alunos, pois apenas 22,2% apresentaram uma resposta que podemos considerar *adequada ou parcialmente adequada às questões*. Este valor se aproxima dos valores de identificação do problema e das condições de realização da ação, o que demonstra a adequação da escolha destes itens da BOA para refletir a medida da consciência.

Em termos absolutos estes valores podem ser considerados baixos. Entretanto, podemos considerar também que trabalhar a aprendizagem de conceitos em química pautada pela formação de certo nível de consciência dentro da perspectiva sócio-histórica sobre os atributos do conceito, constitui um grande desafio nos dias de hoje, até então pouco explorado nas pesquisas com ensino de química.

Por outro lado, foi possível verificar que a metodologia desenvolvida na sala de aula com os participantes conseguiu mantê-los **motivados**. Tivemos um percentual de 38,9% de questões para as quais os alunos apresentaram uma motivação clara ou parcialmente definida, contra 30% dos que não apresentaram uma motivação relacionada a atividade descrita em cada questão.

A compreensão que os alunos têm da resolução de problemas a partir de uma Base de Orientação, também esteve presente nos trabalhos realizados por Arellano e Merino (2003). Segundo estes autores, alguns alunos ao não considerarem a necessidade de atender ao um numero maior de itens sugeridos na intervenção, deixando de realizar corretamente ação necessária a aprendizagem do conceito densidade. Semelhante a este trabalho, a pesquisa dos referidos autores apontam que os melhores resultados foram obtidos pelos alunos que elaboraram uma BOA mais “ramificada” com mais elementos que descrevem de maneira mais clara a ação correspondente a resolução dos problemas.

Os trabalhos de Fariñas Leon (1984), Nuñez (1999), Ribeiro (2008) e Talizina (2008) enfatizam que a Base de Orientação constitui uma ferramenta muito importante para a elaboração de um pensamento mais abrangente ao reunir a essência do conceito a ser ensinado, integrado as condições reais e objetivas da sua ocorrência. Isso proporciona uma ação mais consciente sobre a realidade. Esta afirmação aponta para a construção de intervenções na área do ensino de química que privilegia o papel da análise do fenômeno a

partir dos dados da realidade objetiva. Esta análise, realizada com a ajuda da base de orientação, permite a integração dialética entre teoria e prática, dotando os seus praticantes de uma consciência conceitual que não se limita a compreensão atômico-molecular, mas traduz uma ação que pela sua natureza dialética se revela também conceitual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BOA demonstra um bom potencial para a resolução de problemas no ensino de química, tendo em vista a sua capacidade de articular dados da realidade objetiva em que os problemas se inserem e também de promover no aluno uma consciência conceitual a partir da análise das condições da ação. Além disso, os itens da BOA, não contemplados pelos alunos na resolução dos problemas, servem de orientação para o professor atender as lacunas no processo de ensino da disciplina, ou seja, se o aluno não consegue, por exemplo, determinar as condições de realização da ação sobre o fenômeno em estudo, o professor pode enfatizar este aspecto com a turma e avaliar o desenvolvimento dos alunos sobre a capacidade que tem de entender os conceitos interligados às condições de sua ocorrência.

Dessa forma, podemos dizer que a base de orientação trabalhada na perspectiva da Teoria das Ações Mentais de Galperin, constitui um instrumento relevante para a construção de um pensamento crítico, discursivo e dialético nos estudantes de química.

REFERÊNCIAS

ARELLANO, M.; MERINO, C. Uso de la base de orientación para trabajo en el laboratorio. In: Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 7., 2005, Granada-Espanha. Anais. 1 CD-ROM

NUNEZ, I. B.; La formación de habilidades en Química General en la perspectiva de la teoría de P. Ya. Galperin, como actividad de construcción de conocimientos. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 429-434, 1999.

BRASIL - Presidência da República. Casa Civil. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm>. Acesso em: 12 jul. 2011.

LEON, G.F.; Formación de conceptos gramaticales en niños de edad escolar según el tercer tipo de base orientadora. **Revista Cubana de Psicología**, La Habana , v. 1, n. 1, 1984. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43221984000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 jul. 2011.

GALPERIN, P.I. Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images. **Soviet Psychology**, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45-64, 1989.

LEONTIEV, A.; **O desenvolvimento do psiquismo**. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2004, p.356.

REZENDE, A.L.G.; **Elaboração e estudo de uma metodologia de treinamento voltada para o desenvolvimento das habilidades táticas no futebol de campo com base nos princípios da Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios idealizada por Galperin**.2003.309f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde)-Universidade de Brasília,UnB, Brasília, 2003.

RIBEIRO, R. P. **O processo de aprendizagem de professores do Ensino Fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos**. 2008. 230f. Tese

(Doutorado em Educação) - Departamento de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

ROVIRA, M. P. G.; SANMARTI, N. Las bases de orientación: un instrumento para enseñar a pensar teóricamente en biología. **Alambique: Didáctica das Ciências Experimentales**, Barcelona, n. 16, p. 8-20, 1998.

TALIZINA, N. F. **Psicología de la enseñanza**. Biblioteca de Psicología Soviética. Moscú:Editorial Progreso, 1988.

TALIZINA, N. Mecanismos psicológicos de la generalización. **Acta Neurol. Colomb.**, v. 24, p. 76-88, 2008.