

Formação Inicial de Professores de Química: análise de um processo formativo envolvendo a Resolução de Problemas

Initial Formation of Chemistry Teachers: analysis of a formative process involving Problem Solving

Amanda Maria Vieira Mendes Sales

Universidade Federal Rural de Pernambuco
mendesamv@gmail.com

Verônica Tavares Santos Batinga

Universidade Federal Rural de Pernambuco
veratsb@gmail.com

Resumo

Este trabalho centra-se na análise de tarefas propostas para um processo formativo (PF) sobre o Ensino e a Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas (EABRP), a partir de categorias da Teoria da Atividade de Leontiev (1985). Os resultados da análise indicam que as tarefas se constituem como potenciais atividades de aprendizagem, pois apresentam intencionalidade e sistematização, além de promover uma relação dialética entre os sujeitos envolvidos e os componentes da atividade, gerando maiores possibilidades de apropriação do conhecimento sobre o EABRP.

Palavras chave: formação inicial, resolução de problemas, química, teoria da atividade.

Abstract

This paper focuses on the analysis of tasks proposed for a formative process (FP) on Teaching and Learning based on Problem Solving (EABRP), from the categories of Leontiev's Theory of Activity (1985). The results of the analysis indicate that the tasks constitute potential learning activities because they present intentionality and systematization, as well as promoting a dialectical relationship between the involved subjects and the components of the activity, generating greater possibilities of knowledge appropriation on the EABRP.

Key words: initial formation, problem solving, chemistry, activity theory.

Introdução

A atividade de ensino na formação inicial de professores de Ciências deve envolver a criação de um motivo (Leontiev, 1985) nos licenciandos a partir do estudo e apropriação de saberes específicos da prática docente, em particular, do ensino e aprendizagem baseados na

resolução de problemas (EABRP) (BATINGA, 2010).

Este trabalho versa sobre a análise da estrutura das tarefas propostas em um processo formativo (PF) sobre a abordagem de EABRP, o qual foi desenvolvido numa turma de licenciandos em Química de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de Pernambuco, na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II (IEQ II). A formação abordou aspectos históricos, fundamentos teóricos e metodológicos do EABRP. Para tratar desses fundamentos foi necessário elaborar de forma criteriosa as tarefas que constituíram o processo formativo, tendo em vista que é por meio destas que os licenciandos devem se apropriar dos conhecimentos envolvidos no EABRP.

De acordo com Leontiev (1981) existe uma dependência entre a atividade e o desenvolvimento humano, na qual o sujeito se humaniza a partir de um processo dialético em que o homem transforma o meio, e o meio transforma o homem (LONGAREZI e FRANCO, 2013). A atividade humana apresenta uma estrutura bem definida e invariante: um sujeito (indivíduo que realiza as ações), um objeto (conteúdos/conhecimentos da atividade e/ou o próprio sujeito), os motivos (necessidades para desenvolver as ações), o objetivo (finalidade que norteiam as ações), o sistema de operações (conjunto de procedimentos para realizar as ações), os meios para realizar a ação (instrumentos para desenvolver a atividade), as condições de realização (situações em que o sujeito realiza a atividade) e o resultado (produto da atividade) (LEONTIEV, 1981). É importante que todas as atividades originem-se de necessidades do sujeito e essas podem refletir as necessidades da sociedade. Para que uma atividade seja desenvolvida com sucesso é preciso ter um objeto bem definido, tendo em vista que esse identifica e direciona a atividade. A motivação para realizar a atividade surge das necessidades, as quais devem mover o sujeito para a ação nas situações que envolvem a atividade. Essas ações são realizadas através de sistema de operações, que por sua vez dependem da condição ambiental e psicológica sob as quais o objetivo da ação se expressa. Os meios materiais e os simbólicos são os que mediam a relação do sujeito com o mundo (NÚÑEZ, 2009).

A partir do exposto surgiu a questão de pesquisa: **As tarefas propostas no processo formativo (PF) sobre o EABRP têm potencial para se constituir como atividade de aprendizagem?** Para responder a essa pergunta, estabelecemos como objetivo desse trabalho: analisar a estruturação das tarefas propostas no PF sobre o EABRP, a partir de categorias da Teoria da Atividade, tais como: objetivos, ações, sistemas de operações, sujeitos e resultados (LEONTIEV, 1985).

Metodologia

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e envolve um estudo de caso simples (OLIVEIRA, 2005). Os procedimentos metodológicos adotados foram: 1) Elaboração e desenho do processo formativo, 2) Desenvolvimento do processo formativo e 3) Análise do processo formativo. O processo formativo sobre o tema EABRP foi elaborado com base nas ideias de Batinga (2010), Leite e Afonso (2001), Pozo (1998) e Lopes (1994). Na tabela 1 apresentamos a descrição das 6 tarefas propostas no processo formativo.

Encontros	Descrição das tarefas	Tempo
01	1. Avaliação diagnóstica: resolução de problemas escolares para levantamento de concepções sobre o EABRP	100 minutos

02 e 03	2. Aula expositiva dialogada envolvendo: Origem e Conceituação do EABRP. Conceituação de Exercício e Problema. Tipologia dos Problemas: cotidianos, científicos e escolares. Fundamentos da abordagem de EABRP: aspectos teóricos e metodológicos do processo de elaboração de problemas no contexto escolar. Diferenças entre Exercício e Problema e identificação da tipologia de potenciais problemas.	200 minutos
04	3. Júri Simulado envolvendo a temática “Implementação do Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas no currículo do ensino médio de escolas públicas de Recife-PE”.	100 minutos
05	4. Análise de artigos científicos sobre o EABRP: identificação de aspectos teóricos e metodológicos do EABRP nos artigos analisados pelos licenciandos.	100 minutos
06 e 07	5. Elaboração, em sala de aula, de propostas didáticas fundamentadas no EABRP	200 minutos
08	6. Grupo focal: discussão de eixos norteadores do EABRP abordados na avaliação diagnóstica.	100 minutos

Tabela 1: Síntese das tarefas propostas no processo formativo

O processo formativo sobre o EABRP foi desenvolvido durante o estágio à docência realizado pela 1ª autora, no contexto da formação inicial de professores de Química, e teve duração total de 16 aulas de 50 minutos cada. Participaram da pesquisa 06 licenciandos de uma turma do 7º período do curso de Licenciatura em Química de uma IES de Pernambuco (PE), na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II (IEQ II). Na coleta de dados, todas as aulas que envolveram o desenvolvimento do processo formativo foram filmadas, com episódios selecionados e transcritos para análise. Todas as respostas e produção dos licenciandos nas tarefas vivenciadas no PF foram analisadas com base na análise de conteúdo (Bardin, 2011), buscando um melhor entendimento dos processos de apropriação dos conhecimentos pelos licenciandos. Entretanto, nesse trabalho, o foco de análise centra-se na fase de elaboração e estruturação do processo formativo. Buscamos analisar as tarefas sugeridas no processo a partir de categorias propostas por Leontiev (1985): objetivos, ações, sistema de operações, sujeitos e resultados.

Resultados e Discussão

Nesse trabalho apresentaremos a análise das seis tarefas do PF com base em algumas categorias da Teoria da Atividade de Leontiev (1981): objetivos, ações, sistema de operações, sujeitos e resultados (Cf. tabela 2). Moura *et al.*, (2010), Leontiev (1985; 1978) e Núñez (2009) são autores que referendaram a análise da estruturação de cada tarefa descrita na tabela a seguir.

1º Encontro – Avaliação Diagnóstica - Tarefa 1				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
Delimitar e reconhecer os problemas escolares sobre o EABRP	Resolver problemas escolares sobre a EABRP	Mobilizar e registrar conhecimentos iniciais sobre a EABRP	Licenciandos	Elaborar hipóteses e estratégias para resolução dos problemas escolares

2º e 3º Encontros - Exposição Dialogada - Tarefa 2				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
Compreender aspectos históricos, conceituais e metodológicos característicos da EABRP	Resolver questões e problemas sobre EABRP	Analisar enunciados de problemas e exercícios e registrar suas principais características Elaborar um problema do tipo escolar a partir de um exercício pré-estabelecido Identificar a tipologia de problemas a partir de enunciados	Licenciandos	Respostas a questões e problemas Apropriação /internalização dos aspectos históricos, conceituais e metodológicos característicos da EABRP
4º Encontro – Júri Simulado – Tarefa 3				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
Decidir se é viável ou não a implementação do EABRP no currículo do ensino médio de uma escola pública de PE	Criar argumentos favoráveis e contras uma temática controversa: a implementação do EABRP no currículo do ensino médio de uma escola pública de PE	Leitura e estudo de artigos sobre as possibilidades e limitações do EABRP	Licenciandos	Sentença: Decisão sobre implementar ou não o EABRP no currículo de uma escola pública de PE
5º Encontro - Estudos de artigos científicos baseados no EABRP – Tarefa 4				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
Compreender aspectos metodológicos do EABRP	Analisar e inferir sobre os elementos mencionados na ficha sobre o EABRP	Mobilizar e registrar conhecimentos construídos nas aulas e discussões anteriores sobre a EABRP	Licenciandos	Síntese dos aspectos metodológicos do EABRP
6º e 7º Encontros – Elaboração de Propostas Didáticas – Tarefa 5				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
Elaborar uma proposta didática fundamentada no EABRP	Produzir uma proposta didática	Delimitar um tema sócio-científico Identificar e selecionar conteúdos químicos Estabelecer público alvo Elaborar problema do tipo escolar Identificar a tipologia do problema Delimitar o quantitativo de aulas Elaborar/selecionar estratégias didáticas adequadas para a abordagem de problemas e conteúdos	Licenciandos	Produção de uma Proposta didática
8º Encontro - Grupo Focal – Tarefa 6				
Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados

Sistematizar conhecimentos aprendidos nas atividades vivenciadas no processo formativo	Discutir e comentar sobre aspectos do EABRP a partir de suas experiências pessoais, expressando seus pensamentos espontaneamente	Mobilizar e explanar conhecimentos aprendidos durante a formação sobre a EABRP	Licenciandos	Respostas sobre eixos temáticos do EABRP
--	--	--	--------------	--

Tabela 2: Estrutura das tarefas do PF baseada em Leontiev (1985)

As tarefas propostas (tabela 2) nesse processo formativo podem se constituir como atividade de estudo/aprendizagem para o licenciando uma vez que apresentam intencionalidade definida, sistematização e organização. Na tarefa 1 (avaliação diagnóstica), por exemplo, o propósito é que os estudantes expressem seus conhecimentos prévios sobre o EABRP e reconheçam a importância de se apropriar dos conceitos envolvidos nessa abordagem para seu desenvolvimento cognitivo-social. Enquanto na tarefa 6 (grupo focal), a intenção é identificar se houve ou não apropriação do conhecimento sobre o EABRP.

Para que essas tarefas tornem-se atividades é primordial que os licenciandos (*sujeitos da atividade*), reconheçam o *objeto da atividade*, que no caso das tarefas 1 e 6 são os aspectos teóricos e metodológicos do EABRP, sendo que tais objetos direcionarão as ações e permitirão distinguir uma atividade de outra.

As etapas envolvidas (*ações e operações*) na realização de cada tarefa presumem um processo de satisfação de *necessidades dos licenciandos*, as quais também podem refletir as *necessidades da sociedade*. Isto pode ser observado na tarefa 1, a medida que a IES, através do PF desenvolvido na disciplina de IEQ II busca identificar concepções dos licenciandos sobre o EABRP com a intenção de proporcionar outras tarefas que possam tornar possível a apropriação e o desenvolvimento do conhecimento teórico sobre o EABRP, o qual é relevante para a formação inicial do licenciando em Química, conforme destaca as diretrizes oficiais para a formação de professores de Química no Brasil (BRASIL, 2001). A título de exemplo, na tarefa 6, pode-se dizer que a *necessidade dos licenciandos* em estudar a abordagem de ensino e aprendizagem baseados na resolução de problemas (EABRP) está relacionada com a apropriação de seus fundamentos teóricos e metodológicos, com o intuito de que tal abordagem possa vir a ser implementada e vivenciada pelos licenciandos em sua potencial prática docente. A abordagem de EABRP favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a formação de cidadãos responsáveis, e capazes de resolver problemas escolares e reais que emergem da sociedade, com base em conhecimentos científicos e tecnológicos. E isso reflete também a *necessidade da sociedade*, em formar/ter cidadãos críticos. O *motivo* de cada atividade está atrelado com a satisfação dessas necessidades. É a motivação do licenciando em estudar o EABRP que deve levar à transformação do *objetivo* (tabela 2) em motivos, de tal forma que a motivação esteja presente em todos os momentos da atividade de aprendizagem, na busca de compreender a importância dos fundamentos do EABRP (*objeto*).

Para que uma tarefa seja considerada atividade, seu *objetivo* (tabela 2) e seu motivo precisam coincidir, logo, para a tarefa 1 supõe-se que o objetivo e o motivo devem ser “delimitar e reconhecer os problemas escolares sobre a EABRP”. Enquanto que na tarefa 6 o objetivo/motivo é “sistematizar conhecimentos aprendidos nas atividades vivenciadas no processo formativo”.

Esses objetivos e motivos devem estimular o sujeito para realizar as *ações* (tabela 2). O desdobramento dessas ações é chamado de sistemas de operações (tabela 2).

Para realizar as ações e operações previstas em cada tarefa (1 a 6) o sujeito deverá recorrer a algum *meio*, infere-se que, nesse caso, nas tarefas propostas, esses meios sejam a escrita e a

fala (recurso linguístico ou de natureza informativa) e a caneta, artigos e computador (objeto e instrumentos materiais). Consideramos que as *condições* favorecem esse *meio*, pois o licenciando estará em sala de aula e com tempo suficiente e disponível. Como a atividade é sempre transformadora, o objeto, durante a realização de cada atividade, deverá se converter em *resultado* (tabela 2) dessa mesma atividade.

Considerações Finais

O processo formativo apresentado objetivou que o licenciando “aprenda a aprender”, a “saber sobre” e ao “saber fazer” relativos aos aspectos conceituais e metodológicos do EABRP na formação inicial no contexto acadêmico. Buscou-se nesse processo articular elementos teóricos e práticos da abordagem de EABRP com ênfase no planejamento de propostas didáticas, que se constituirá, futuramente, como papel dos licenciandos na atividade docente.

A análise das tarefas apontou que o conceito e as características da atividade (Leontiev, 1985) contribuíram para a organização do processo formativo (PF) a partir dos elementos essenciais que o constituem: sujeitos da atividade, objeto e objetivos da atividade, motivos, ações, sistema de operações, meios, condições e resultados. Estes elementos estão interligados e são eles que orientam licenciandos a alcançar os objetivos das atividades.

É importante salientar que a mediação do professor é fundamental nesse processo, tendo em vista que o docente precisa despertar no estudante a necessidade de aprender determinado conceito, para que os motivos e o objeto da atividade de aprendizagem coincidam e esta de fato aconteça. Por isso, é necessário que o docente planeje e realize atividades conscientes, com intencionalidades definidas, guiado pelos objetivos e pelo produto esperado de cada atividade no contexto acadêmico.

As tarefas propostas no processo formativo sobre o EABRP se configuram como potenciais atividades de aprendizagem (Leontiev, 1985) e de caráter transformador, pois visam converter os objetos das atividades em produtos das mesmas. Esses objetos são o conteúdo (aspectos teóricos e metodológicos do EABRP) e/ou o próprio aluno (o licenciando). De modo geral, delimitar os componentes estruturais das atividades de aprendizagem (tarefas) permitiu destacar a função de cada um deles no processo de formação do pensamento teórico do estudante, e entender que a aprendizagem só é possível como resultado da atividade do próprio sujeito (licenciando) (MOURA *et. al.* 2010).

De acordo com Vygotsky (2002, p.115) “para que ocorra aprendizagem é necessário que haja interação do sujeito com seu meio físico e social, onde o indivíduo transforma o meio e também se transforma”. Assim, a análise das tarefas do processo formativo indica uma forma intencional e sistematizada no planejamento de *atividades de aprendizagem* (Leontiev, 1981), que possibilitem aos licenciandos se apropriar de conhecimentos historicamente produzidos sobre o EABRP, a partir do processo de internalização dos aspectos teóricos e metodológicos desta abordagem.

Organizar o ensino a partir da articulação entre a teoria e a prática e criar atividades que motivem os estudantes é papel do docente. O EABRP fornece esses elementos ao docente, por levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e o contexto no qual eles estão inseridos, a fim de motivá-los a participar efetivamente do processo de aprendizagem (LEITE e AFONSO, 2001).

Agradecimentos e apoios

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC-UFRPE), Núcleo de Pesquisa em Didática e Conceituação em Ciências (NUPEDICC) e a CAPES.

Referências

BATINGA, V. T. S. **A Abordagem de Resolução de Problemas por professores de Química do Ensino Médio: um estudo de caso sobre o conteúdo de Estequiometria.** 2010. 284 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2010.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES 1.303/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química.** Brasília, DF: MEC/CNE, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

LEITE, L.; AFONSO, A.S. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão. Universidade de Minho. **Boletín das Ciencias.** Editora: Ensinantes de Ciencias de Galicia (ENCIGA), novembro, 2001.

LEONTIEV, A. Sobre o Desenvolvimento Histórico da Consciência. In: **O Desenvolvimento do Psiquismo.** Lisboa: Horizonte Universitário, 1978, p. 89-142.

LEONTIEV, A. The Problem of Activity in Psychology. In: **The concept of activity in soviet psychology.** New York: M. E. Sharpe. 1981. p. 37- 71.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad.** La Habana Editorial Pueblo y Educación. 1985.

LONGAREZI, M. A.; FRANCO, P. L. J..A.N. Leontiev: a vida e a obra do psicólogo da atividade. In: **Ensino Desenvolvemental – vida, pensamento e obra dos principais representantes russos.** Longarezi, A. M.; Puentes, R. V. (Org.). Uberlândia: Editora da UFU. 2013. p. 67-110.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; RIBEIRO, F. D.; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural.** Brasília: Liber livro, 2010. p. 81-109.

NUÑEZ, I. B. **Vygotsky Leontiev Galperin: Formação de Conceitos e Princípios Didáticos.** Brasília: Liber Livro. 2009.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.