

Construção de Sequências Didáticas na Formação Inicial de Professores: Ensinando Bioquímica na Perspectiva do Paradigma Emergente

Construction of Didactic Sequences in the Initial Formation of Teachers: Biochemical Teaching in the Perspective of the Emergent Paradigm

Woldney Damião Silva André

DB/UFRPE

woldney.damiao145@gmail.com

Janaína de Albuquerque Couto

DMFA/UFRPE

janaina.couto@ufrpe.br

Risonilta Germano Bezerra de Sá

PPGEC/UFRPE

risogermano@gmail.com

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão

DMFA e PPGEC/UFRPE

amanjos50@gmail.com

Rosangela Vidal de Souza Araújo

DMFA/UFRPE

Rosangela.vidal@gmail.com

Rafael Santos de Aquino 2

IFSertão-PE

faelaquino@gmail.com

Resumo

A presente pesquisa buscou analisar um conjunto de sequências didáticas (SDs) elaboradas por um grupo de estudantes de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UFRPE, atreladas ao projeto *Bioquímica no Cotidiano*, o qual envolve a construção de novas abordagens para trabalhar a Bioquímica no âmbito da Biologia do Ensino Médio, fornecendo um ambiente que articula ensino, pesquisa e extensão. Mediante orientação metodológica baseada no Paradigma Emergente, cada licenciando elaborou uma SD teórico-prática com o tema da Bioquímica de livre escolha, sendo justificadas e avaliadas conforme Méheut, e aplicadas no IFPE em seis turmas do Ensino Médio. A construção das SDs durante a formação inicial de professores permitiu uma nova forma de ensinar e aprender, corroborando

para o desenvolvimento de indivíduos mais críticos e reflexivos em relação à construção de novos saberes.

Palavras chave: Ensino de Bioquímica; Formação de Professores; Paradigma Emergente; Sequência Didática.

Abstract

The present research sought to analyze a set of didactic sequences (SDs) elaborated by a group of students of Full Degree in Biological Sciences of UFRPE, attached to the project Biochemistry in Daily Life, which involves the construction of new approaches to work the Biochemistry within the scope of Biology of High School, providing an environment that articulates teaching, research and extension. Through methodological guidance based on the Emergent Paradigm, each student elaborated a theoretical-practical SD with the subject of the Biochemistry of free choice, being justified and evaluated according to Méheut, and applied in the IFPE in six classes of the High School. The construction of the SDs during the initial formation of teachers allowed a new way of teaching and learning, corroborating for the development of more critical and reflexive people with respect to the construction of new knowledge.

Key words: Didactic Sequences; Emergent Paradigm; Teacher Training; Teaching of Biochemistry.

Introdução

O estudo da Bioquímica tem sido considerado, por grande número de estudantes do Ensino Superior, como sendo uma disciplina de difícil compreensão. As razões por eles apresentadas são muitas, mas menciona-se com frequência a insuficiência de conhecimento construído no Ensino Médio (SANCHES; NARDY; STELLA, 2012). Tal fato pode ser analisado sobre várias vertentes, por exemplo, Adams e Tillotson (1995) avaliam a formação do professor de Ciências como sendo um “ponto crítico”, outros estudos se reportam a formação docente nas áreas de Ciências e Biologia como sendo uma formação acadêmica fragmentada, sendo ainda de domínio público, a desarticulação entre as disciplinas específicas da Biologia com as da área de Ensino.

Temos também a dificuldade no ensino de conceitos abstratos bem como a desarticulação entre os conteúdos numa mesma disciplina. O ensino ainda se apoia na memorização e não na compreensão dos fatos. Ghedin (2009) afirma que o conhecimento não está centrado na memorização e sim na interpretação, e o autor continua seu raciocínio alegando que “em geral o educador vai ensinar da mesma maneira como ele aprendeu na universidade” (p.23). Talvez isto explique as dificuldades que o professor de Biologia encontre ao trabalhar os conceitos abstratos no Ensino Médio.

Um dos grandes desafios do processo de ensino-aprendizagem de conceitos e conteúdos em Biologia é possibilitar aos estudantes uma visão integral dos fenômenos, considerando os diferentes níveis de organização biológica (macro, micro e submicroscópicos), que são estudados de maneira unidirecional e desconexa. Apontando ainda para a necessidade da reintegração de conceitos e conteúdos fragmentados em diferentes disciplinas da área de Biologia.

Neste trabalho apresentamos uma atividade atrelada a um projeto de extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que teve como público-alvo, estudantes do Ensino Médio. O objetivo do trabalho é analisar um conjunto de SDs, elaboradas por Licenciandos de Biologia e aplicadas em turmas de Ensino Médio, na disciplina de Biologia, para o ensino de conceitos de forma complexo-sistêmica. O projeto traz como proposta a construção de novas abordagens, utilizando o paradigma emergente proposto por Behrens (2013).

Diante dos quadros relatados, e preocupados com a dicotomia existente na prática docente em relação à teoria e a prática, foi pensado o projeto. Uma das propostas foi a de aproximar o licenciando da prática de sala, sabendo que a ação pedagógica significa um processo de mediação. Segundo Dutra (2009) a teoria-prática estabelece relações de interdependência e reciprocidade, para a autora, se é na prática que a teoria tem sua fonte de desenvolvimento, é na teoria que a prática procura seus fundamentos de existência. Já Ghedin (2009) explica que por mais que se faça distinção entre teoria e prática, na ação humana esta separação é ilusória, para ele tudo que se faz é orientado por ideias, teorias que acabam fundamentando a nossa prática, continua afirmando que, o profissional que trabalha com ensino jamais pode abrir mão da reflexão, enquanto o processo que pensa o próprio pensamento.

Então, pensando a pesquisa no contexto da formação inicial, acreditamos igualmente a Pimenta (1997), que a pesquisa é um princípio ativo e formativo uma vez que incentiva e possibilita a construção coletiva de saberes, além de configurar um espaço de valorização da reflexão na/sobre a/ sobre a reflexão na/ ação.

Paradigma de Prática

Segundo Mariotti (2000) a prática reducionista resultou na perda da visão de conjunto e na falta de compreensão da complexidade dos sistemas. Vasconcellos (2002) afirma que para pensar complexamente é preciso mudar crenças básicas em relação à delimitação de um objeto de estudo. Para ele é preciso acreditar que o estudo ou trabalho acontece num contexto e para proceder tal contextualização do objeto ou do problema é necessário fazer um exercício da ampliação do foco, o que leva ter sistemas amplos.

As mudanças de paradigma na prática docente aconteceram em função de uma nova ordem social, observada no fim do sec. XX. Com a implementação dos sistemas de produção em massa (fordismo), o conhecimento passa a ser valorizado para atender as demandas dessa nova sociedade. Então a Educação foi obrigada a desenvolver novos paradigmas capazes de atender as atuais exigências desta sociedade. A ruptura se deu então em decorrência da existência de um conjunto de problemas que os pressupostos vigentes da Ciência não conseguiam solucionar (BEHRENS, 2013).

Um novo paradigma educacional deveria valorizar a ação reflexiva, de modo a refletir e sistematizar o conhecimento bem como possíveis intervenções no conhecimento já construído. Trata-se então de um paradigma emergente, defendido como a aliança dos pressupostos das “abordagens sistêmica, progressista e do ensino como pesquisa, mantendo os pressupostos básicos de cada uma, de modo a atender aos anseios exigidos pela Sociedade do Conhecimento” (BEHRENS; KIRSTEN; COSTA, 2006).

Uma nova dimensão se estabelece dentro do contexto de aprendizagem, o aluno deve ser capaz de construir seu conhecimento não mais de forma imediatista, dirigida pelas exigências do mercado, e sim um conhecimento crítico, permitindo o questionamento dessa nova sociedade. Para Behrens (2000) um ser complexo que vive num mundo de relações e que, por isto, vive coletivamente, mas é único, competente e valioso. Acreditando nas diferenças individuais, professores e alunos precisam criar ambientes em sala que promovam a tolerância

e o respeito às pessoas. Onde o talento e a criatividade são referências únicas em cada aluno, pois todos eles têm potenciais, mas os desenvolvem em diferentes aspectos que se caracterizam, em cada um, de forma diferenciada.

Reconstrução da Prática Pedagógica

O Paradigma Emergente nasce, trazendo para as novas práticas educativas, a necessidade de perceber a contextualização como um ambiente que permite ao aluno, observar o objeto de estudo, dentro de uma realidade mesmo que abstrata. Proporciona significado ao que se está sendo estudado, favorecendo a materialização dos conceitos. Para Vasconcellos (2002), contextualizar é reintegrar o objeto no contexto, ou seja, é vê-lo existindo no sistema. Behrens (2013) propõe um projeto metodológico para uma prática docente inovadora, o professor deve buscar a contextualização e a problematização do tema a ser abordado numa fase inicial de trabalho.

O paradigma emergente busca provocar uma prática pedagógica que ultrapasse a visão uniforme e que desencadeie a visão de rede, de teia, de interdependência, procurando interconectar vários interferentes que levem o aluno a uma aprendizagem significativa, com autonomia, de maneira contínua, como um processo de aprender e aprender para toda vida (BEHRENS, 2000).

Resumindo, Behrens (2007) esclarece que:

O paradigma inovador, emergente ou da complexidade, propõe uma visão crítica, reflexiva e transformadora na Educação e exige a interconexão de múltiplas abordagens, visões e abrangências. No início de século XXI, o paradigma inovador aparece com diferentes denominações, dentre elas, sistêmico, emergente ou da complexidade (p. 445)

A Sequência Didática como proposta metodológica

Segundo Zabala (1998), a sequência didática deve considerar a importância das intenções educacionais na definição dos conteúdos de aprendizagem e o papel das atividades que são propostas, deixando explícito quais são as intenções educacionais. O planejamento deve seguir uma estratégia diferente de um programa, significa um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para atendê-la aos objetivos educacionais previstos, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Em sua explicação ele afirma que as SDs “[...] permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação” (p.18). Méheut (2005) apresenta os critérios para justificação *a priori* e validação *a posteriori* para elaboração e validação de uma SD. São eles:

Os critérios de justificação *a priori* têm como objetivo tornar a SD clara, incluindo, para ele, três dimensões para análise:

Uma dimensão epistemológica, relacionada aos conteúdos a serem aprendidos, aos problemas que eles podem resolver, e à sua gênese histórica.

Uma dimensão psicocognitiva, que analisa as características cognitivas dos estudantes.
--

Uma dimensão didática, que analisa as restrições do próprio funcionamento da instituição de ensino.

Quadro 1: Critérios *a priori* para justificação de uma SD a partir dos estudos de Méheut (2005)

Os critérios de validação *a posteriori* de uma SD consideram dois pontos de vista sendo diferentes, mas complementares:

Uma avaliação externa ou comparativa, realizada através de pré- e pós-testes, a fim de comparar os efeitos da sequência didática, em relação ao ensino tradicional;

Validação interna, realizada através da análise dos efeitos da sequência didática em relação aos seus objetivos, por exemplo, comparando-se as vias de aprendizagem que os estudantes efetivamente desenvolvem através da sequência didática com vias de aprendizagem esperadas

Quadro 2: Critérios de validação *a posteriori* para justificação de uma SD a partir dos estudos de Méheut (2005)

Metodologia

Na organização das SDs, procuramos identificar os critérios considerados importantes para o processo de justificação *a priori*, proposto por Méheut (2005), dentro do contexto do sistema de Ensino Superior no Brasil: Ensino, pesquisa e extensão, que configura o contexto acadêmico onde o nosso estudo foi realizado. Acrescentamos uma nova categoria que permeia todo processo de construção do conhecimento, seria a quarta dimensão, a reelaboração dos saberes, essa dimensão caracteriza os novos saberes construídos a partir das interações dos sujeitos com o conhecimento, ou seja, construídos a partir da experiência.

A figura 1 esquematiza o processo descrito.

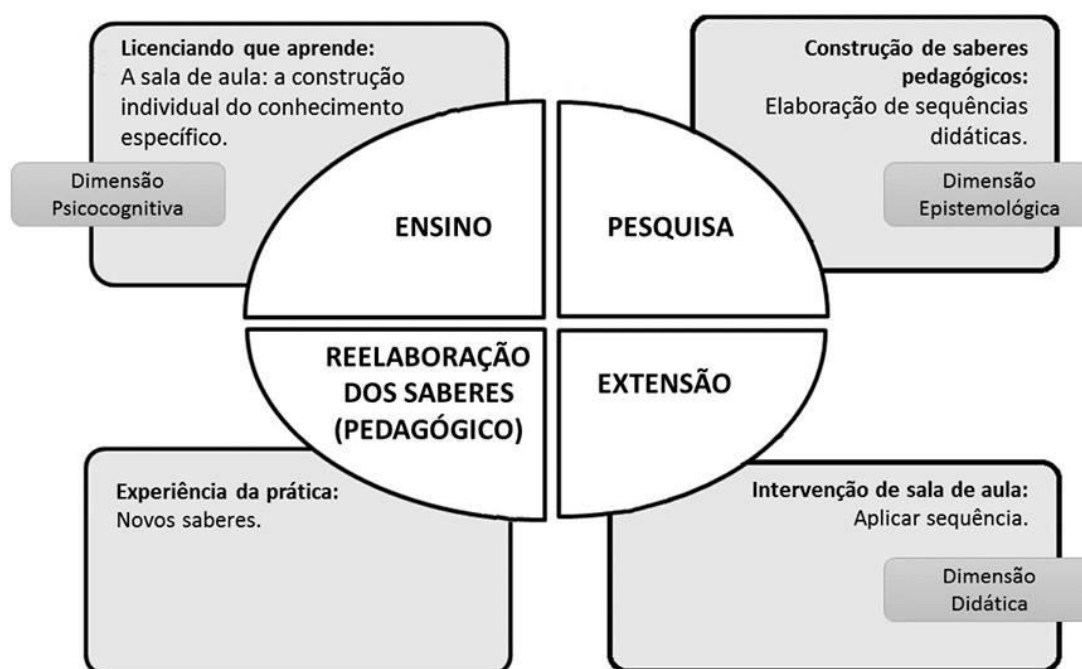


Figura 1: Critérios de Justificação *a Priori* a partir da perspectiva de Méheut (2005)

As SDs foram construídas por quatro licenciandos em Ciências Biológicas, vinculados ao projeto de extensão, após terem cursado as duas disciplinas de Bioquímica (Bioquímica Molecular e Bioquímica dos Sistemas), ofertadas no curso de graduação. As atividades das SDs foram estruturadas a partir da proposta de Zabala (1998) e construídas individualmente, pelos licenciandos, mediante as seguintes orientações:

- I. Escolher um tema da Bioquímica presente na Biologia trabalhado no 1º ano do Ensino Médio;
- II. Elaborar uma pergunta atrelada a descrição de um problema para desenvolver o tema escolhido;
- III. Conduzir um aprofundamento conceitual dialogado;
- IV. Desenvolver uma atividade prática experimental, adaptada ao ambiente da sala de aula, que permita ao público-alvo construir a resposta para a pergunta problematizadora;
- V. Construir um roteiro condutor para o desenvolvimento da SD;
- VI. Avaliar a ação por meio de questionários.

Após a construção das SDs, foi solicitado a cada licenciando a validação da sua produção, por meio da aplicação junto equipe do projeto, envolvendo estudantes e professores. Esta aplicação prévia foi importante na incorporação de ajustes em cada uma das propostas, antes das intervenções junto ao público-alvo do projeto. As intervenções foram realizadas no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), junto a seis turmas de alunos do 1º ano do Ensino Médio. Cada intervenção teve duração de noventa minutos, onde cada SD fora aplicada em três turmas distintas, totalizando doze intervenções. As atividades aconteceram na sala de aula, acompanhadas pelo docente responsável pelas turmas.

Resultados e Discussão

As SDs elaboradas individualmente foram identificadas por SD1, SD2, SD3 E SD4, onde os critérios metodológicos solicitados foram atendidos de maneira satisfatória. Cada SD envolveu as etapas gerais apresentadas no Quadro 3, onde as atividades e os objetivos foram estruturados coletivamente pelos quatro licenciandos e demais membros do projeto.

Etapa	Atividade	Objetivo
1ª	Apresentação de uma questão problematizadora: O professor apresenta aos alunos a questão problema que vai ser o tema da intervenção.	Apresentar o conteúdo específico atrelado a uma situação cotidiana.
2ª	Aplicação de questionário: O professor aplica um questionário contendo perguntas referentes à questão problematizadora.	Identificar os conhecimentos prévios dos alunos a partir da aplicação dos questionários.
3ª	Apresentação e debate com os alunos sobre a situação hipotética atrelada à questão problematizadora: O professor apresenta a situação problema e faz a mediação do debate com os alunos sobre uma possível solução.	Apresentar o problema a ser solucionado e estimular a participação e a explanação dos conhecimentos prévios por parte dos alunos.
4ª	Apresentação dialogada do conteúdo específico:	Incorporar conceitos atrelados à situação descrita.

	A partir das respostas dadas pelo aluno, o professor organiza as ideias apresentadas e introduz o conteúdo.	
5 ^a	Atividade experimental: Os alunos realizam uma atividade experimental, de acordo com o tema proposto, em equipes na sala de aula.	Construir respostas para a questão problematizadora a partir do experimento.
6 ^a	Apresentação dos resultados: Um ou mais alunos de cada equipe apresenta os resultados da atividade experimental e uma solução a questão problematizadora.	Socializar as produções e estabelecer um diálogo coletivo entre todas as equipes.
7 ^a	Reaplicação de questionário: O mesmo questionário da etapa 1 é reaplicado.	Avaliar as respostas dos alunos após a intervenção escolar a partir da comparação com os questionários aplicados a etapa 1.

Quadro 03: Etapas Gerais presentes nas SDs

Em seguida, cada licenciando elaborou a atividade interventiva com base na sua SD previamente estruturada, a pergunta problematizadora, o tema e a situação problema estão apresentados no Quadro 4. As ações interventivas ocorreram de forma integrada entre os membros da equipe.

		Pergunta da Sequência Didática	Situação hipotética atrelada à questão problematizadora
L1	SD1	Como o nosso organismo consegue absorver as proteínas contidas nos alimentos que comemos?	Um aluno enquanto estava comendo sua gelatina resolveu investigar como os alimentos são absorvidos pelo organismo no processo da digestão. Para testar suas hipóteses ele usou um pedaço de gelatina colorida de 10 cm ³ , no qual ele repartiu em 03 fatias. Na primeira ele adicionou 10 ml de água, na segunda ele adicionou 10 ml de Álcool e na terceira ele adicionou 10 ml da solução de um comprimido digestivo. O que você acha que vai acontecer em cada amostra? Por quê?
		Tema envolvido: Proteínas	
L2	SD2	Por que o Tecido Vegetal escurece?	No dia a dia é comum notar o escurecimento de certas frutas como banana, maçã, pêra ao deixá-las expostas por certo tempo em uma cesta ou na fruteira, o que você acha que aconteceria com uma maçã (pêra ou banana) que fosse cortada em fatias e depois deixada em um recipiente expostas ao ar? Escureceria! Mas por quê?
		Tema envolvido: Enzimas	
L3	SD3	Como é possível produzir uma cola partir do leite que bebemos?	Em um dia de sol, João queria muito fazer uma pipa para brincar com os amigos, mas após separar todo o material observou que não havia cola! Ele pediu à sua mãe para comprar, mas ela iria demorar a ir à cidade. Querendo muito brincar com seus amigos e sua pipa, decidiu pesquisar na internet e descobriu que seria possível confeccionar uma cola, a partir do leite de sua vaca. Será que deu certo o seu experimento? Como isso seria possível?
		Tema envolvido: Proteínas	
L4	SD4	Por que o sabão pode remover o óleo da nossa mão, e o óleo quando	Quando entramos em contato com algo gorduroso, como ao comer um pacote de batata frita lavar as mãos apenas com água não funciona, não é mesmo? Geralmente o que você usa para

	reciclado, pode virar sabão?	limpar as suas mãos? Sabão! Além de muito útil no nosso cotidiano, o sabão é simples de ser produzido! A partir do óleo de cozinha usado, podemos recicla-lo e obter um eficiente sabão! Vamos agora entender o que acontece ao lavar as mãos e como o óleo pode virar sabão!
	Tema envolvido: Lipídeos	

Quadro 04: Identificação das SDs elaboradas pelos licenciandos em ciências biológicas

A partir da construção das etapas gerais para a SD, percebe-se que o grupo de licenciandos buscou estabelecer um padrão metodológico, coerente com a proposta do projeto de extensão, de forma viável ao tempo disponível e ao quantitativo de turmas envolvidas na proposta. Em seguida, passou-se para uma etapa individual, de aprofundamento conceitual e reflexão, de modo que a escolha de um tema e a adequação do mesmo dentro de uma temática serviu primeiramente como um processo formativo do licenciando, para refletir sobre uma nova prática e propor uma ideia viável.

Ao analisarmos a abordagem do conteúdo específico de Bioquímica do Ensino Médio, constatamos que das quatro macromoléculas estudadas, apenas duas foram escolhidas pelos licenciandos (L1, L2, L3 e L4), onde L1, L2 e L3 elaboraram suas SDs envolvendo a temática *Proteínas*, mas com diferentes abordagens. L4 trabalhou a temática *Lipídeos*. Embora o predomínio das abordagens dentro da temática *Proteínas* tenha limitado a apresentação das demais classes de macromoléculas, esta escolha foi importante para uma maior abrangência da temática, bem como para um olhar sob diferentes possibilidades em trazer a temática a um fato cotidiano, sendo relevante tanto para o aluno que ensina (o licenciando), quanto para o aluno que aprende (o público-alvo).

Segundo Zabala (1998), os novos conteúdos só ganharão significado e funcionalidade para os alunos, caso estes sejam construídos juntos às situações conflitantes ou problemáticas. Assim sendo, os licenciandos tiveram a oportunidade de atrelar um aprofundamento teórico, acerca de uma metodologia de ensino, a uma determinada área de conhecimento específica, fornecendo um maior significado ao seu processo de aprendizado.

Dentre as questões problematizadoras (*1ª Etapa*), apenas L1 abordou a temática de forma explícita no texto, enquanto L2, L3 e L4 abordaram de forma implícita, cabendo ao público alvo tentar buscar a conexão com o tema, no decorrer da intervenção. Todavia, nos quatro casos, as turmas estavam sendo provocadas a pensarem e tentarem construir uma resposta, e assim, elaborar seu processo de compreensão do que estava sendo abordado. Nos quatro casos, os licenciandos buscaram criar para seus alunos (o público-alvo), e com seus alunos, um ambiente inovador, transformado e participativo, em que o aluno seja capaz de propor e inovar, conforme sugere Behrens (2013), no âmbito no Paradigma Emergente.

Ao analisarmos as situações hipotéticas construídas por cada licenciando (*3ª Etapa*), observamos que na SD1, a problematização já vinha trazendo aspectos do procedimento experimental, enquanto que as demais sequências (SD2, SD3 e SD4), os casos foram problematizados em situações próximos ao cotidiano. Como nas orientações IV e V já vinha sendo solicitado à construção de um fato experimental e de um roteiro, as informações apresentadas na problematização feita por L1 foram desnecessárias e redundantes, pois estavam descritas também no roteiro, além de ficarem sem uma articulação com a ideia apresentada, visto que a utilização dos passos experimentais não estava sendo justificados. Tal fato pode ser decorrente do processo formativo do estudante L1, onde as aulas práticas experimentais se apresentam muitas vezes desconectadas da teoria, ocorrendo como sucessivas sequências de procedimentos que levam a algum tipo de resultado, o que compromete o significado do “aprender”, e conseqüentemente, influencia o “ensinar”.

Na Apresentação dialogada do conteúdo específico (*4ª Etapa*), na etapa experimental (*5ª Etapa*), como também na explanação dos resultados (*6ª Etapa*), os licenciados puderam vivenciar algumas das sugestões propostas por Behrens (2013), no que diz respeito aos desafios para uma prática pedagógica emergente, incluindo a organização de atividades diferenciadas que demandem criação, diálogo com autores e construção própria. Como também o envolvimento do professor em formação e trabalhos coletivos, bem sistematizados, com responsabilidades definidas e produção individual e de grupo. Assim sendo, os estudantes puderam vivenciar a aplicação de um produto de autoria própria, na condução de um ambiente pedagógico dinâmico, havendo a integração dos licenciandos, do público-alvo e do professor responsável pelas turmas de Ensino Médio, caracterizando um ambiente de grande construção, no que diz respeito à formação de um professor.

Segundo Zabala (1998) quanto maior for à variedade de atividades, presentes na SD, maior será a capacidade de satisfazer a totalidade dos condicionantes o que permitirá que a aprendizagem seja a mais significativa possível. Para ele, de todas as diferentes variáveis que configuram as propostas metodológicas, a SD é a mais fácil de reconhecer como elemento diferenciador das diversas metodologias ou formas de ensinar, onde isso se dá não apenas pelos tipos de atividades, mas, sobretudo pela maneira de se articular. A partir do momento em que o licenciando busca trazer para o cotidiano uma temática que tem seus conceitos enraizados num universo molecular, ele é capaz de construir relações e articular ideias, permitindo uma visão mais sistêmica do objeto de estudo.

Na avaliação por meio dos questionários (*2ª e 7ª Etapas*), os licenciandos vivenciaram a busca por concepções prévias e a avaliação de sua prática, onde foram feitas perguntas abertas envolvendo aspectos gerais da temática de cada intervenção. Essas etapas foram importantes não apenas para avaliar quantitativamente a proporção do que se considera “erros ou acertos”, mas para exercitar nos futuros professores que a busca de novos saberes ganha mais significado e eficácia quando é feita a partir de um conhecimento prévio, construído a partir da experiência individual. Segundo Behrens (2013), a intensão de ultrapassar a reprodução do conhecimento buscando a produção do conhecimento precisa ser significativa, desafiadora e criativa.

Destacamos ainda que essas etapas serviram de material para a validação interna (MÉHEUT, 2005). A partir dos questionários das 2ª e 7ª Etapas, os licenciandos, entre outras, ampliaram os seus conhecimentos acerca das concepções prévias dos alunos e aproveitaram essas concepções para redimensionar as práticas de ensino. As interações dos licenciandos com diferentes concepções em sala foi um momento significativo na formação dos mesmos, ao permitir compreender a dificuldade em trabalhar a construção do conhecimento, a partir da resistência do aluno, em abandonar as suas concepções prévias.

O momento de avaliação dos questionários permitiu considerar novos posicionamentos diante da prática de ensino. Permitiu ainda observar uma construção de conhecimento ocorrida no exercício da prática, o que podemos chamar de “conhecimento das experiências”. Este momento ocorreu tanto entre os estudantes quanto nos licenciandos. O encontro entre a teoria e a prática, neste caso, proporcionou um equilíbrio entre as diferentes concepções, ou seja, a diversidade dentro do coletivo.

Conclusões

Segundo Behrens (2000) o ensino apoiado na pesquisa que busca a superação das metodologias reprodutivistas e conservadoras, na busca pela produção de conhecimento, tanto pelos alunos quanto professores se fundamentam no pressuposto de que ensino e pesquisa são

indissociáveis. Compreendemos que em nosso trabalho foi possível perceber que a busca por um ensino que objetiva a construção no lugar da reprodução, configurou uma tarefa que exigiu uma reflexão, não apenas no que diz respeito ao domínio do conteúdo específico da Bioquímica, mas também a construção de uma sequência metodológica atrelada a requisitos que até então, eram novos na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas, no que diz respeito a pensar à luz de um novo paradigma. O exercício por articular uma Ciência Molecular a fatos cotidianos se apresentou como uma estratégia para ir além do ensino tradicional, ao instigar o licenciando a pensar e atuar de forma sistêmica a partir de uma orientação paradigmática, baseada no Paradigma Emergente.

Assim sendo, a elaboração de SDs durante o processo inicial de formação de professores de Biologia, permitiu o planejamento, a investigação, a construção e a aplicação de uma nova forma de ensinar, onde cada uma dessas experiências permitiu aos licenciandos outras formas de aprender, corroborando para o desenvolvimento de indivíduos mais críticos, atentos às questões metodológicas de ensino, investigativos, criativos, inovador entre outras habilidades necessárias ao bom desempenho do professor em sua sala e no que diz respeito à construção de novos saberes e competências para sua prática profissional. As fragilidades observadas durante a elaboração e aplicação das SDs podem ser atribuídas tanto ao fato de tratar de licenciandos cursando os períodos iniciais do curso, como também à influência do ensino tradicional que predominou em seu processo formativo até o momento em questão. Todavia, o incentivo a um novo modo de pensar foi válido para demonstrar, por meios de vivências e discussões, que o modo de aprender e de ensinar são processos dinâmicos e contínuos na vida do professor.

Referências

- ADAMS, P. E.; TILLOTSON, J. W. Why research in the service of science teacher education in needed. **Journal of Research in Science teaching**, Malden-USA, v. 32, n. 5, p. 441-443, 1995.
- BEHRENS, M. A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 63, n. 3, p. 439-455, set./dez. 2007.
- _____. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 120 p.
- _____. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M. MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. p. 67-132
- BEHRENS, M. A.; KIRSTEN, S. A. R.; COSTA, A. B. R. Da transmissão à construção do conhecimento. In: EDUCERE - CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DA PUCPR, 6. 2006. Curitiba. **Anais...** Curitiba: Champagnat, 2006.
- DUTRA, E. F. Relação entre teoria e prática em configurações curriculares de cursos de Licenciatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 7. 2009. Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- GHEDIN, E. Tendências e dimensões da formação do professor na contemporaneidade. In: CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR (CONPEF), 4. 2009. Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2009.

MARIOTTI, H. **As paixões do ego**: Complexidade, política e solidariedade. 3 ed. São Paulo: Palas Athena, 2000. 356 p.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA, K.; GOEDHART, M.; JONG, O. de.; EIJELHOF, H. (Eds.). **Research And Quality of Science Education**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 195-207.

PIMENTA, Selma Garrido. A didática como mediação na construção de identidade do professor: uma experiência de ensino na licenciatura. In: OLIVEIRA, M. R. N. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. (Orgs.). **Alternativas no ensino de didática**. Campinas: Papirus, 1997.

SANCHES, J. A. G.; NARDY, M. B. C.; STELLA, M. B. **Bases da Bioquímica e Tópicos de Biofísica**. Rio de Janeiro: Guanabara-Coogan, 2012. 316 p.

VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico**: o novo paradigma da ciência. 5 ed. Campinas: Papirus, 2002. 268 p.

ZABALA, A. (1998). **A Prática Educativa**: Como ensinar. Trad. de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2010. 224 p.