

Aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para introdução dos conteúdos de química e biologia no ensino médio

Sthefen Fernando Andrade Da Ronch*

Alana Neto Zoch**

Aline Locatelli***

Resumo

A teoria de aprendizagem significativa (TAS) de Ausubel coloca que algumas condições são fundamentais para que a aprendizagem ocorra, entre elas destacam-se aqui duas: uma é a de que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo e a outra é que o aprendiz manifeste disposição positiva para aprender. As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) são sequências de ensino fundamentadas na TAS que visam atuar como facilitadora da aprendizagem significativa. O objetivo deste trabalho foi relatar parte de uma pesquisa desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola estadual de Passo Fundo. Esta visou desenvolver e aplicar uma UEPS para introduzir de forma interdisciplinar o tema Nutrição, selecionado pela escola-alvo. A partir deste tema os professores escolheram como alimento foco o leite e construíram um mapa conceitual (MC), de maneira a terem um panorama dos aspectos e conteúdos a abordar. Nesta etapa da pesquisa foi construída a UEPS envolvendo os conteúdos iniciais da série e, também, um material de apoio para os alunos. Os organizadores prévios empregados foram um vídeo sobre produção leiteira e reportagens que tratavam de assuntos relacionados ao leite, em especial os nutricionais. Emergiram desta etapa as principais classes bioquímicas (carboidratos, vitaminas etc.) as quais serviram de base para enfocar os conceitos básicos na etapa introdutória da química orgânica como as representações estruturais. A avaliação foi realizada ao longo da intervenção didática por meio da observação dos questionamentos feitos pelos alunos e envolvimento nas atividades e ao final, com a construção de um MC. Pode-se observar que os alunos interagiram bem com as atividades que discutiram situações do contexto. Nos MC, no geral, observou-se a construção de relações entre conceitos bioquímicos de modo interdisciplinar. A partir da análise das atividades de sistematização, evidenciou-se a aprendizagem dos conceitos desenvolvidos.

Palavras-chaves: química orgânica, nutrição, fórmulas estruturais.

* Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Passo Fundo. E-mail: sthefen@upf.br

** Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Passo Fundo. E-mail: alana@upf.br

*** Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Passo Fundo. E-mail: alinelocatelli@upf.br

Application of the Potentially Meaningful Teaching Units for the introduction of chemical and biological contents in high school

Abstract

The Ausubel's meaningful learning theory (MLT) states that some conditions are fundamentals for learning to take a place, among these, two are stand out here: one establishes that the material to be learned be potentially meaningful, and the another one states that the apprentice express positive readiness to learn. The Potentially Meaningful Teaching Units (PMTUS) are teaching sequences based on MLT with the goal to facilitate the meaningful learning. The aim of this work was to describe a part of a research developed with third year students from a public high school located in Passo Fundo. This was aimed to build and to apply a PMTUS to introduce, in an interdisciplinary way, the Nutrition theme selected by target school. From this general theme the teachers focused on milk to construct a concept map (CM) with the purpose to have a picture of the aspects and contents to discuss. The PMUTS involved the initial contents from this stage; a supporting material for students was also prepared. The previous organizers employed were a video about milk production and reports covering different subjects related to milk, especially the nutrition ones. The main biochemical classes (carbohydrates, vitamins, etc.) emerged from this stage served as a guideline to approach the basic concepts in the introductory step, especially the structural representations. The evaluation was conducted during the didactic intervention by observing the questions made by the students and their involvement into the activities; at the end of the PMTUS the construction of CM was also requested. It can be observed that students interacted well in activities that discuss context situations. From CM, in general, it was observed the construction of relations between biochemical concepts in a interdisciplinary way. From the analysis of systematization activities the learning of the concepts developed become evident.

Keywords: organic chemistry, nutrition, structural formulae.

Introdução

Os problemas de aprendizagem escolar na área de Ciências parecem relacionar-se entre si pela forma como os conteúdos são selecionados, organizados, planejados e desenvolvidos em sala de aula (LOPES, 2007). Nesse sentido, torna-se relevante repensar a organização curricular dos conteúdos de Ciências na busca por uma aprendizagem significativa para os estudantes. Através de uma perspectiva interdisciplinar, buscou-se realizar a reorganização curricular entre os conceitos de

Química e Biologia para o 3º Ano do Ensino Médio dentro da temática Nutrição, especificamente relacionada ao leite, por meio da construção de UEPS, Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, Moreira (2011), buscando partir de situações com significação para o estudante, identificadas nos contextos de vivência cotidiana dos alunos, tendo como base a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes, mediante a aplicação desta UEPS, tornou-se necessário em vista de que a proposta de trabalho interdisciplinar entre as áreas de Química e Biologia que está sendo desenvolvida viesse apoiada por uma abordagem inicial mais ampla do tema. Esta foi a ideia desta UEPS, a qual permitiu que durante sua aplicação ocorresse uma introdução dos temas e conceitos de forma mais abrangente e inclusiva, possibilitando que os estudantes externalizem seus conhecimentos prévios de modo a orientar a produção do material de apoio que está sendo utilizado pelas disciplinas.

Fundamentação Teórica

As dificuldades dos estudantes quanto ao aprendizado científico remete à qualidade dos conteúdos que lhe são ensinados, carentes de sentidos e significados na sua formação humana e profissional (MALDANER, 2007), nesse sentido as estratégias e metodologias adotadas pelos docentes devem buscar atuar nessas lacunas. A Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) desenvolvida por Ausubel, cognitivista e construtivista, estabelece que o indivíduo apresenta uma estrutura cognitiva (EC) preexistente, elaborada ao longo de sua vida, a qual tem uma função importante em termos de interação com cada nova informação recebida por este indivíduo. Nesta, o processo de armazenamento das informações é organizado formando uma hierarquia conceitual que pode ser modificada à medida que se confronta com novas informações.

O conhecimento acumulado constitui o que autor denomina de subsunção e define como sendo um conceito facilitador ou inserido para um novo assunto, a partir do qual, uma aprendizagem com entendimento, acompanhada por aquisição e retenção de estruturas estáveis e organizadas de conhecimento pode ocorrer (TRINDADE; HARTWIG, 2012). Em termos de aprendizagem, esta teoria propõe que a nova informação que chega ao indivíduo, mais especificamente ao aprendiz, será “ancorada” na EC de maneira a receber um significado. Desta maneira, para Ausubel, o movimento de aprender é mais eficiente nas ocasiões nas quais o estudante consegue agregar e incorporar ao repertório de conceitos previamente organizados os novos

conteúdos, evitando assim que estes sejam armazenados na estrutura cognitiva por meio de associações espúrias (PELIZZARI et al., 2002).

Com isto, percebe-se que o conhecimento prévio do aprendiz é uma condição necessária para a AS e passa a ter uma função importante no que tange ao ensino e a aprendizagem, uma vez que se pode inferir desta proposta que para conseguir uma aprendizagem que tenha significado para o aluno, o professor deve, em primeiro lugar, buscar o que este já sabe para então apresentar o conteúdo que deseja ensinar. Ressalta-se também que outra condição importante para a AS é que o aprendiz tenha disposição para aprender significativamente, ou seja, que ele queira dar significado ao novo conhecimento (MOREIRA, 2011).

No âmbito do ensino de Ciências, a aprendizagem significativa cria, para os professores e para os alunos, a possibilidade de contextualização dos conhecimentos científicos, promovendo, assim, um aprendizado mais efetivo, capaz de tornar o indivíduo um sujeito apto a construir sua própria formação. (GOMES, 2009-2010)

O acesso a esta estrutura preexistente pode ser conseguido, segundo propõe Ausubel, via a utilização de organizadores prévios ou pseudo-organizadores prévios, os quais são materiais introdutórios que servirão de ligação ou ponte entre o que o aluno já conhece e aquilo que o professor quer ensinar. O que distingue um organizador de um pseudo-organizador é que o primeiro se destina a facilitar a aprendizagem de tópicos específicos enquanto o segundo se destina a vários tópicos ou unidades de estudo. Estes materiais devem apresentar maior generalidade, abstração e inclusividade que o material a ser ensinado, mas, devem fornecer um contexto que viabilize a aquisição significativa de novos conhecimentos.

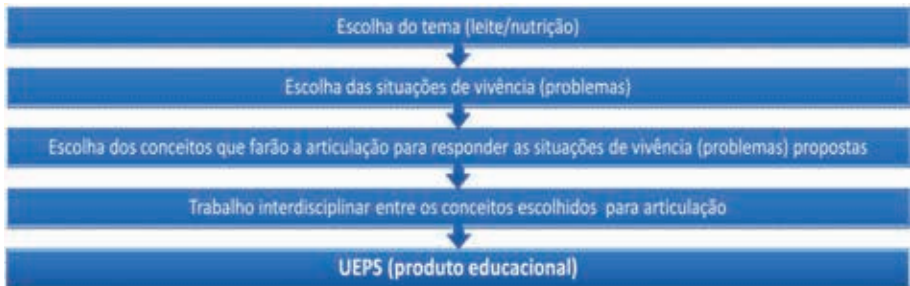
As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), tornam-se uma metodologia a ser utilizada pelo professor com o objetivo de oferecer contributos para a construção de uma aprendizagem cada vez mais significativa, em detrimento da aprendizagem mecânica, de acordo com Moreira (2011, p. 02):

com a intenção de contribuir para modificar, pelo menos em parte, essa situação, propõe-se neste trabalho a construção de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. São sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula.

Metodologia

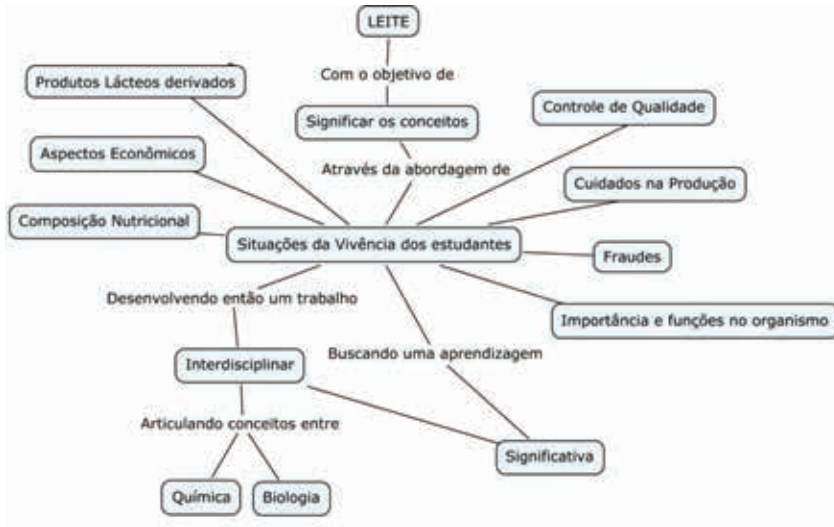
O trabalho realizado foi alinhado com o tema geral, nutrição, proposto por uma escola pública, localizada em Passo Fundo - RS. A escolha do leite, especificamente, reflete a importância deste nutriente dentro da cadeia produtiva regional e para a saúde humana, logo, com facilidade para contextualização no ensino. O trabalho começou a ser desenvolvido com alunos do 2º ano do ensino médio (EM) desta escola pois o intuito foi o de aplicar a presente UEPS no início do 3º ano, desta mesma turma. A sequência de desenvolvimento do presente trabalho pode ser observada na figura 1. O desenvolvimento das atividades com os alunos do 2º ano foi baseado na leitura de textos de apoio, realização de atividades experimentais e pesquisa sobre o leite e sua cadeia de produção local.

Figura 1 - Fluxograma de elaboração da UEPS.



Inicialmente, as disciplinas envolvidas, Química e Biologia, elaboraram o primeiro mapa conceitual (Figura 2) envolvendo os tópicos da cadeia produtiva do leite que seriam abordados. A etapa seguinte foi à elaboração de um MC envolvendo os conceitos a serem trabalhados de forma articulada entre as disciplinas e a UEPS.

Figura 2 - Mapa conceitual elaborado entre os professores de Química e Biologia.



Após a elaboração dos MC, iniciou-se o processo de confecção do material de apoio e detalhamento de tempo para aplicação da UEPS. Nessa etapa, foram realizados ao total 6 encontros (cada um com 50 minutos) para preparar o material de apoio interdisciplinar e durante a aplicação da UEPS um encontro semanal com duração de 1 período (50 minutos) para acompanhar e discutir o andamento da UEPS.

A preocupação central durante a elaboração da UEPS era como realizar a articulação dos conceitos das disciplinas, construindo então um trabalho interdisciplinar, de modo que não se restringisse em citações de exemplos isolados cada disciplina. Uma abordagem interdisciplinar torna-se relevante face às dificuldades que temos hoje e o caráter cada vez mais dinâmico que o conhecimento científico assume. Entretanto, assumir uma postura interdisciplinar não significa abrir mão dos conceitos disciplinares (MALDANER, 2007 apud ABREU; LOPES, 2010, p. 85-86):

a comunidade de ensino de Química, defende a abordagem interdisciplinar sem abrir mão dos conceitos constituídos disciplinarmente. A defesa de seu campo de conhecimento, dos conteúdos, concepções e perspectivas que constroem a comunidade disciplinar permanece, tendo em vista que não poderiam ser abandonados.

Nesse sentido, durante a etapa de planejamento da UEPS, buscaram-se identificar dentro das situações propostas quais seriam os conceitos disciplinares que teriam a possibilidade de se articular tanto com a situação proposta, quanto entre si. O quadro 1 descreve como ficaram as etapas da UEPS, construídas conforme proposto por Moreira (2011), o tempo previsto e a sistematização dos conceitos a serem abordados em cada etapa.

Quadro 1 – Sistematização da UEPS

UEPS 1 – O Leite nosso de cada dia					
Aula	Seqüência UEPS	Biologia		Química	
		Detalhamento	Tempo	Detalhamento	Tempo
1	1. Situação inicial	Mamíferos, importância do leite materno e da amamentação.	1 período	Café da manhã de abertura com derivados do leite e identificação dos produtos lácteos.	1 período
2	1. Cont. Situação inicial 2. Situação problema 3. Exposição dialogada aprofundamento	Reportagens: Biologia: Higiene e importância do leite. Vídeo: Higiene, rentabilidade e agilidade no processo.	1 período	Razões das fraudes e substâncias químicas utilizadas. Estabilidade do leite com consequente manutenção das características nutricionais.	1 período
3	3. Exposição dialogada aprofundamento	Conceito de nutriente, importância do organismo.	1 período	Nutriente como substância química. Estruturas dos nutrientes e das substâncias que não são nutrientes. Aplicações tecnológicas da Química.	1 período
4	4. Nova situação problema 5. Avaliação somativa individual	Riscos à saúde dos conservantes presentes nos alimentos. Riscos da ingestão exagerada de algum nutriente. Doenças causadas pela ingestão em excesso de alguns nutrientes.	1 período	Representações utilizadas na Química Orgânica. Tecnologia aplicada na produção de alimentos e alimentos fortificados. Atividades de Sistematização.	1 período

5	6. Aula expositiva final	Correção e discussão Atividades de Sistematização e elaboração do mapa conceitual dos conceitos construído pela professora e posterior construção do mapa pelos estudantes.	1 período	Correção e discussão Atividades de Sistematização. Aula expositiva final	1 período
6	7. Avaliação da aprendizagem 8. Avaliação da UEPS	Construção do painel com as substâncias pesquisadas.	1 período	Elaboração do mapa conceitual dos conceitos construído pelo professor e posterior construção do mapa pelos estudantes.	1 período
Total de aulas			6		6

Resultados e Considerações

O processo de avaliação da UEPS foi desenhado de duas formas, porém com um objetivo comum, a busca por evidências da aprendizagem significativa. Segundo Ausubel apud Moreira (2011), a compreensão de conceitos implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis, contudo, o simples teste dessa compreensão pode levar a obter respostas previamente propostas de modo mecanizado.

Portanto, a avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. É necessário buscar evidências de aprendizagem significativa, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas. (MOREIRA, 2011, p. 24)

Assumindo ainda que a aprendizagem significativa é progressiva, formativa e recursiva, segundo Moreira (2012), uma das formas de avaliação foi contínua, ou seja, ao longo de toda a intervenção didática, tanto na disciplina de Química, quanto na de Biologia. Indo tanto no sentido da avaliação progressiva da construção dos

conceitos propostos, como no sentido de uma avaliação mediadora, como proposto por Hoffmann (2012, p. 65):

- Oportunizar aos alunos muitos momentos de expressar suas ideias;
- Oportunizar discussão entre os alunos a partir de situações desencadeadoras;
- Realizar várias tarefas individuais, menores e sucessivas, investigando teoricamente, procurando entender razões para as respostas apresentadas pelos estudantes.

A outra forma de avaliação foi efetuada ao término da intervenção, através da resolução de atividades de sistematização e elaboração de um mapa conceitual pelos estudantes sobre o trabalho realizado entre as disciplinas, com o objetivo de que os estudantes pudessem transpor os conceitos construídos para novas situações, fora do contexto original do material instrucional (MOREIRA, 2011).

Ao longo da intervenção observou-se grande interesse dos estudantes pelas temáticas propostas, fato esse que foi evidenciado através dos inúmeros questionamentos feitos pelos mesmos no decorrer das atividades e discussões propostas. Cabe ressaltar, que a região onde os alunos estão inseridos, e o próprio estado do Rio Grande do Sul, vem se desenhando como uma grande bacia leiteira nos últimos anos, e como consequência disso, também acabaram aumentando a recorrência de fraudes na indústria do leite, sempre com grande repercussão na mídia. Nesse sentido, observou-se forte significado para os alunos a abordagem de questões relacionadas à fraude do leite, pode-se relatar o questionamento do aluno A6 durante momento de discussão da UEPS “mas professor, *a gente* sente gosto diferente no leite quando o leite é fraudado?”, ou ainda o questionamento do aluno A9, “professor, quando *eles* colocam álcool no leite, o leite fica com gosto de álcool?”.

A análise dos mapas conceituais permitiu observar que na maioria dos casos os alunos conseguiram construir os conceitos bioquímicos abordados de modo interdisciplinar, ou seja, conseguindo estabelecer relações entre os conceitos abordados dentro das disciplinas específicas. A UEPS permitiu a construção de conceitos iniciais com uma visão mais integrada entre as duas disciplinas, permitindo então que esta abordagem tenha continuidade ao longo do ano no desenvolvimento de mais atividades como essa ao longo do ano.

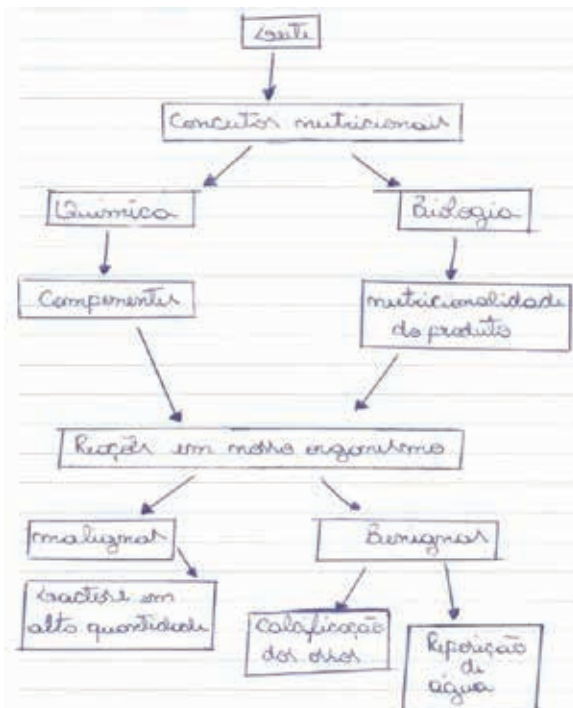
A análise dos MC foi realizada através da separação dos MC elaborados em dois grupos:

- Grupo A: os estudantes evidenciaram a construção de conceitos bioquímicos construídos a partir do trabalho interdisciplinar; e

- Grupo B: os estudantes evidenciaram nos MC principalmente as situações trabalhadas e não os conceitos propostos dentro da abordagem da UEPS.

No Grupo A, os alunos estabeleceram relações entre os grupos bioquímicos que apareceram nas atividades propostas da UEPS, demonstrando reconhecê-los de duas formas: enquanto substâncias químicas e como nutrientes necessários ao nosso organismo, evidenciando assim a construção da aprendizagem no sentido de uma aprendizagem significativa e interdisciplinar. Descrevendo a análise de um dos mapas, foi possível verificar que o estudante A1 (Figura 3) construiu ideia de que a “nutricionalidade” (palavra utilizada por ele em seu MC) tem relação com os componentes químicos dos nutrientes, ou seja, as substâncias químicas.

Figura 3 - Mapa Conceitual elaborado por estudante A1.

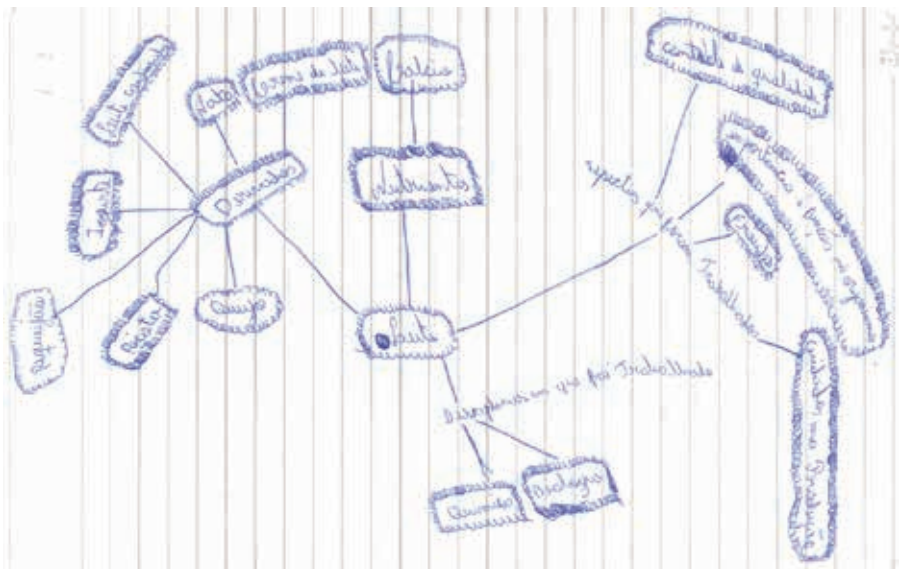


Por mais que a palavra utilizada pelo estudante não esteja de acordo com a linguagem científica, ele demonstrou estar em processo de construção do conceito,

cabendo ao professor uma nova interferência no processo, demonstrando o caráter que a avaliação deve possuir nesse processo. A análise do MC também demonstra que o estudante não fez a utilização de frases de ligação entre os conceitos, estabeleceu somente relações entre os conceitos.

Na análise dos MC dos estudantes classificados como Grupo 2, os estudantes evidenciaram principalmente as situações trazidas pelos professores, e não os conceitos trabalhados a partir das situações. Nesse sentido, o professor deve ter o cuidado na aplicação da UEPS, de evoluir das situações problemas e novas situações problema (etapas da UEPS) para os conceitos que deseja trabalhar, como podemos observar as relações estabelecidas pelo estudante A10 em seu MC (Figura 4).

Figura 4 - Mapa conceitual elaborado pelo estudante A10.



Uma análise mais ampla identificou aspectos comuns em todos os mapas, como por exemplo, que as fraudes realizadas no leite se baseiam em conceitos químicos e biológicos, bem como, que as ferramentas para controle de qualidade utilizadas pela indústria envolvem novamente os conceitos da área. Possibilitando observar então, que no geral percebeu-se evidências da aprendizagem significativa.

Durante a resolução das atividades propostas percebeu-se nos estudantes a dificuldade em conceitos relacionados à representação das fórmulas estruturais, evidenciando-se a dificuldade de abstração, que poderia ser diminuída mediante a utilização de um software simulador ou de modelos moleculares tridimensionais, facilitando assim a visualização do modelo proposto ao abordar conceitos como representação por perspectiva, por exemplo. Moura (2010) discute essa dificuldade de abstração, pois capacidade de visualização tridimensional não é natural para muitos alunos. Tal fato cria um obstáculo considerável no processo de aprendizagem de estudantes que se apresentam limitados diante dessa necessária habilidade. Para um próximo trabalho, sugere-se a discussão de como a utilização de simuladores computacionais pode ser utilizada para auxiliar na abordagem de conceitos relacionais as formas de representação das substâncias orgânicas, semelhante a discussão realizada com a geometria molecular por Da Ronch et al. (2014, p. 4):

As ferramentas comumente utilizadas no trabalho dos conteúdos de Química não auxiliam na superação dessa limitação. O quadro e o livro didático – já utilizados há tantos anos – não conseguem descrever e demonstrar de forma efetiva a orientação espacial das moléculas e, de forma genérica, os modelos da ciência química como um todo. Estas moléculas estas são instrumentos de trabalho e de representação da Química, onde reside a necessidade da familiarização de sua representação pelos estudantes para que possam compreender a linguagem química.

A utilização da UEPS apresentou-se como um importante recurso didático para auxiliar na construção da aprendizagem dos estudantes e para o professor no trabalho com os conceitos. Ainda, a UEPS em questão possuía um caráter e planejamento interdisciplinar, demonstrando ser possível a adoção de práticas interdisciplinares na escola, sobretudo quando se fala dentro da área das Ciências da Natureza. Momentos conjuntos de planejamento entre os professores das disciplinas tornaram-se relevantes e tiveram papel de destaque na execução da UEPS, pois nestes momentos foram realizadas discussões sobre a melhor forma de abordagem dos conceitos dentro da atividade proposta.

Estratégias como a UEPS auxiliam o professor no trabalho com os conteúdos e possibilitam uma maior interação dos estudantes com os conceitos, muitas vezes, desconexos da sua realidade. Nesse sentido, a utilização de temas considerados potencialmente significativos colaboram nessa interação dos estudantes, fazendo com que estes atuem como organizadores prévios e subsunçores para ancoragem de conceitos a serem construídos.

A utilização desta abordagem exige um envolvimento maior e mais responsável do professor, uma vez que torna-se fundamental um despendimento maior de tempo para planejamento do trabalho docente, pois o trabalho com os conteúdos torna-se mais sistemático e com conexões entre os mesmos, sobretudo no que tange a abordagens interdisciplinares.

Referências

ABREU, R. G.; LOPES, A. C. A interdisciplinaridade e o Ensino de Química. In: MALDANER, O. A.; SANTOS, W. L. P. (Orgs). *Ensino de Química em Foco*. Ed. Unijui, 2010. p. 78-99.

DA RONCH, S. F. A.; MAIDANA, E. B.; ZOCH, A. N. A utilização de simulação computacional como ferramenta para o ensino de geometria molecular no ensino médio. In: *Anais do Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 4, 2014, Ponta Grossa- PR. Disponível em [http: < //www.sinect.com.br/2014/down.php?id=2988&q=1 >](http://www.sinect.com.br/2014/down.php?id=2988&q=1). Acesso em 14 mai. 2015.

GOMES, A. P. et al. Ensino de Ciências: dialogando com David Ausubel. *Revista Ciências & Ideias*, v.1, n.1, out/mar 2009-2010.

HOFFMANN, J. *Avaliação Mediadora*. Porto Alegre: Mediação, 2009.

LOPES, A. C. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí-RS: Ed. Unijui, 2007.

MALDANER, O. A. Currículo contextualizado na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O. A.(Orgs). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil*. Ed. Unijui, 2007. p.109-138. (Coleção educação em Química).

MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. Instituto de Física – UFRGS. Disponível em: [http: < //www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf). Acesso em: 02 maio 2015 >.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano, 1993. In: SOUZA, N. A. e BORUCHOVITCH, E. Mapas Conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, v.26, n.03, p.195-218, dez. 2010.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS, *Aprendizagem Significativa em Revista*, v 1, n. 2, 2011.

MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo-SP: Editora Gen, 2011.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001 – jul. 2002.

TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 83-91, maio 2012.

Recebido em: 15 maio 2015

Aceito em: 24 maio 2015