

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INTEGRADAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Integrated pedagogical strategies for the teaching of chemistry in youth and adults education (EJA)

Natália de Jesus Silva [estrenaty@hotmail.com]

Luis Fernando Chagas Sobrinho [luisf_58@hotmail.com]

Gisele da Silveira Lemos [gisalemos@ig.com.br]

Sergio Luiz Bragatto Boss [serginhoboss@gmail.com]

Júlio César Castilho Razera [juliorazera@yahoo.com.br]

Maria Nilsa Silva Braga [mnsbraga@gmail.com]

Nemésio Matos de Oliveira Neto [nmon@uesb.edu.br]

Baraquizio Braga do Nascimento Junior [bbnjunior@uesb.edu.br]

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus de Jequié

Av. José Moreira Sobrinho, s/n Jequié – BA – CEP 45206-190

Milton Souza Ribeiro Miltão [miltaao@gmail.com]

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Av. Universitária, s/n, Km 0, BR 116, Feira de Santana - BA - CEP 44031-460

Resumo

Este artigo descreve as contribuições de uma sequência didática baseada na resolução de problemas e uso de mapas conceituais aplicada no ensino de Química para os estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O objetivo da intervenção em sala de aula foi promover a aprendizagem de diferentes conteúdos disciplinares de Química e avaliar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, por meio da elaboração de mapas conceituais produzidos antes e após a aplicação de uma sequência didática com o tema “*óleos essenciais*”. A experiência pedagógica envolveu as seguintes etapas: apresentação da situação problema, aulas expositivas dialogadas, atividades investigativas e experimentais diversas. Diante dos resultados, foi possível perceber os avanços alcançados com esta estratégia, demonstrados através da aquisição dos novos conhecimentos de Química manifestados pelos estudantes durante a elaboração dos mapas conceituais e dos textos produzidos. Além disso, a estratégia de aplicar a sequência didática articulada com os mapas conceituais facilitou progressivamente a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos disciplinares. Inferimos, ainda, que a forma com que a sequência didática foi trabalhada, aliada com a construção dos mapas conceituais, revelou-se uma estratégia com aspectos relevantes para o ensino de Química na EJA.

Palavras chave: Sequência Didática, Mapas Conceituais, Ensino de Química, Resolução de problemas.

Abstract

This article describes the contributions of a didactic sequence based on problem solving and the use of concept maps in chemistry teaching, for students of Youth and Adults Education (YAE). The objective of the classroom intervention was to promote the learning of different disciplinary contents of Chemistry and to evaluate the knowledge acquired by the students, through the elaboration of concept maps produced before and after the application of a didactic sequence with the theme "*essential oils*". The pedagogical experience involved the following steps: presentation of the problem, lectures dialogued, diverse investigative and experimental activities. In view of the results, it was possible to perceive the advances achieved with this strategy, demonstrated through the acquisition of new knowledge of Chemistry manifested by students during the preparation of concept maps and texts produced. In addition, the strategy of applying the didactic sequence in combination with the concept maps facilitated progressively the students' learning in relation to the

disciplinary contents. We also infer that the way in which the didactic sequence was worked, allied with the construction of concept maps, revealed a strategy with relevant aspects for the teaching of Chemistry at YAE.

Keywords: Didactic Sequence; Concept Maps; Teaching of Chemistry; Problem Solving.

Introdução

O ensino de Química continua ainda na atualidade com o desafio de relacionar a ampla aplicação da Química com o seu cotidiano. De um lado, há insatisfação dos professores por não conseguirem atingir os objetivos educacionais propostos, principalmente para aqueles que desejam que este ensino seja mais do que a mera manipulação de fórmulas; e de outro lado, os estudantes se mostram desmotivados, pois veem a aprendizagem em Química como uma barreira difícil de ser vencida (Santos, 2013).

Esse desafio se torna mais acentuado quando nos deparamos com o ensino de Química para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), pois, de um modo geral, os professores não recebem durante a sua formação inicial uma preparação específica para lecionar nesta modalidade e, por isso, utilizam a mesma metodologia que aplicariam para estudantes das outras modalidades de ensino. Além disso, ainda são escassas as pesquisas realizadas sobre a EJA, sobretudo com intuito de melhorar as metodologias, as estratégias de ensino e as avaliações (Cavaglier & Messeder, 2014).

A Educação de Jovens e Adultos, denominada EJA, é uma modalidade de ensino que, de acordo com o art. 37 da Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, de 20 de Dezembro de 1996) é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria (Brasil, 1996, p. 15).

A Educação de Jovens e Adultos tenta relacionar aos seus princípios teórico-metodológicos às condições de vida dos jovens e adultos e sua relação ao mundo do trabalho, devendo, portanto, possibilitar a problematização da realidade existencial e favorecer o aprender a conhecer e o fazer fazendo (SEC-BA, 2009, p. 21).

Sobre essa temática, a UNESCO vem, assim, delineando o público-alvo da EJA:

Trata-se de jovem ou adulto que historicamente vem sendo excluído, quer pela impossibilidade de acesso à escolarização, quer pela sua expulsão da educação regular ou mesmo da supletiva pela necessidade de retornar aos estudos. Não é só o aluno adulto, mas também o adolescente; não apenas aquele já inserido no mercado de trabalho, mas o que ainda espera nele ingressar; não mais o que vê a necessidade de um diploma para manter sua situação profissional, mas o que espera chegar ao ensino médio ou à universidade para ascender social e profissionalmente (UNESCO, 2004, p. 19).

O currículo da EJA está organizado em Tempos Formativos, Eixos Temáticos e Temas Geradores (SEC-BA, 2009). O terceiro Tempo, denominado *Aprender a Fazer*, tem como eixo temático *Economia Solidária e Empreendedorismo*; e com temas geradores: *a economia a serviço da vida, o cooperativismo como prática solidária, agricultura familiar e desenvolvimento sustentável e geração de renda*; estes compõem o conjunto de elementos que a disciplina de Química deve trabalhar no eixo formativo VII (correspondente ao 3º ano do ensino médio).

Os conteúdos disciplinares de Química presentes no livro didático da EJA (Scrivano et al., 2013) adotado pelas escolas do estado da Bahia e que devem ser trabalhados no eixo citado anteriormente são: *leiam e entenda rótulos e embalagens; substância química: o que são? Onde estão? Quantidades e proporções de substância química: do remédio ao veneno; a química no sistema produtivo industrial; processos produtivos industriais da química: como eram, como são e*

como deverão ser no futuro; a química na farmácia; a química na agricultura; descobertas e invenções de substâncias; misturas e transformações químicas.

Percebe-se que estes conteúdos estão focados no mundo atual do trabalho, buscando talvez uma requalificação para esses estudantes. Entretanto, na maioria das vezes, estes por muito tempo ficaram fora da sala de aula ou tiveram passagens atribuladas. Assim, o ensino de Química contextualizado pode se apresentar como uma importante possibilidade e também contribuir para uma formação empreendedora desses estudantes.

Visando atender ao que é proposto pelo currículo da EJA do estado da Bahia, nos propusemos a elaborar uma sequência didática (SD) em que pudéssemos aproximar os saberes de Química que deveriam ser aprendidos em sala de aula com o cotidiano e com as experiências de vida dos estudantes. Para tanto, buscamos correlacionar os conteúdos disciplinares de Química com exemplos práticos do dia a dia dos estudantes, interligando com os conteúdos de Biologia, Geografia e Farmácia. Visamos, dessa forma, promover um aprendizado em que os estudantes pudessem perceber a aplicação prática do conhecimento químico e favorecer o “*aprender a conhecer*” e o “*fazer fazendo*”.

Sarmiento et al. (2013) destacam que uma SD bem elaborada e bem aplicada pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, mobilizando visivelmente a maioria dos alunos no que tange à motivação, ao interesse e à participação nas atividades didáticas. Nesta perspectiva, este trabalho discute a aplicação de uma SD desenvolvida em uma turma da EJA, cujo objetivo foi promover a aprendizagem de diferentes conteúdos disciplinares de Química e avaliar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes por meio de atividades desenvolvidas com o tema “*óleos essenciais*”, extraídos de plantas da caatinga, um bioma importante na região do Sudoeste da Bahia. A partir dessa experiência pedagógica, acreditamos que poderemos ampliar as discussões sobre o aprendizado de Química na EJA, pensando em novas estratégias de ensino, bem como contribuir para a formação de um aluno que saiba utilizar os conhecimentos adquiridos em sala de aula para participar das decisões que envolvem seu cotidiano.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado no ano de 2015, de maio a agosto, no período noturno, durante a II unidade, em uma turma da EJA do Eixo Formativo VII, composta por 25 (vinte e cinco) estudantes, maiores de idade, em uma escola estadual da rede pública de ensino. Esta unidade escolar está localizada no Sudoeste da Bahia, região caracterizada por uma vegetação de transição entre caatinga e mata atlântica. A turma foi dividida em 3 (três) equipes de aproximadamente 8 (oito) alunos. As aulas tinham duração de 50 (cinquenta) minutos e ocorriam 4 (quatro) vezes durante a semana. Todos os estudantes assinaram um termo no qual concordavam em participar voluntariamente da pesquisa.

O quadro 1 descreve como foi organizado a SD, evidenciando cada etapa, as atividades desenvolvidas, os objetivos propostos, conteúdos abordados, recursos didáticos utilizados e a forma como os estudantes se organizavam para realização das atividades.

Quadro 1: Atividades desenvolvidas na sequência didática.

Etapas/ Aulas	Atividades	Objetivos	Recursos didáticos	Forma de organização dos estudantes
Etapa - 1 1ª Aula	Apresentação da professora/pesquisadora - Dinâmica para conhecer os alunos.	Conhecer melhor os alunos e promover uma melhor interação professor-aluno	Computador , data show.	Em grupos.
Etapa - 2 2ª Aula	Aula expositiva dialogada sobre a Química e sua importância para a sociedade.	Refletir sobre a importância da Química para a sociedade.	Computador , data show.	Em grupos.
Etapa - 2 3ª e 4ª Aulas	Aula expositiva dialogada: verificar informações importantes nos rótulos das embalagens de alguns cosméticos e identificar o óleo essencial utilizado na composição do produto. Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: rótulos e embalagens, substância química – quantidades, proporções e misturas.	Dialogar com os alunos sobre a importância de ler e entender os rótulos dos produtos. Contextualizar os conteúdos de Química obrigatórios do currículo da EJA com o tema <i>óleos essenciais</i> .	Quadro, pincel para quadro branco, data show, computador , produtos cosméticos trazidos pelos estudantes e livro didático da EJA.	Em grupos.
Etapa - 2 5ª e 6ª Aulas	Aula expositiva dialogada: Discussão sobre a função do óleo essencial na fabricação de um produto cosmético escolhido por cada equipe.	Identificar o que os estudantes aprenderam com a atividade investigativa e discutir a função do óleo essencial na fabricação do produto cosmético.	Quadro, pincel para quadro branco, mapa conceitual e produtos cosméticos.	Em grupos.
	Aula expositiva dialogada: Aplicação da Situação Problema e construção de mapas conceituais, identificando as etapas para a fabricação de um cosmético utilizando os conhecimentos prévios dos estudantes. Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: a Química no sistema produtivo industrial e os processos produtivos industriais da Química.	Relacionar os conteúdos de Química obrigatórios do currículo da EJA com o cotidiano dos estudantes.	Texto com informação da situação problema e livro didático da EJA.	Em grupos com apoio da professora.

Etapa - 3 7ª e 8ª Aulas	Aula expositiva dialogada: Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: transformações químicas, fenômeno químico e físico e propriedades da matéria.	Interligar os conteúdos proposto pela SD com assuntos obrigatórios de Química do currículo da EJA.	Quadro, pincel para quadro branco, Data show, computador e livro didático da EJA.	Em grupos.
	Aula expositiva dialogada: Óleos essenciais - Sua obtenção e aplicação na indústria. Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: A Química na agricultura. Reconstrução dos mapas conceituais, identificando as novas etapas para a fabricação de um produto cosmético utilizando óleos essenciais.	Contextualizar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA com o tema óleos essenciais.	Data show, computador e livro didático da EJA.	Em grupos.
Etapa - 3 9ª e 10ª Aulas	Aula expositiva dialogada: Discussões sobre as plantas que contém óleos essenciais, a Caatinga como bioma dessas plantas e as características desse bioma.	Interligar os conteúdos de Química com os conteúdos propostos na SD - Geografia (Caatinga e biodiversidade).	Data show e computador .	Em grupos.
Etapa - 3 11ª e 12ª Aulas	Reconstrução dos mapas conceituais pelas equipes com os novos conhecimentos sobre os conteúdos de Química obrigatórios do currículo da EJA e óleos essenciais.	Comparar o conhecimento prévio do aluno com o novo conhecimento adquirido.	Mapas conceituais produzidos pelas equipes.	Em grupos.
Etapa - 4 13ª e 14ª Aulas	Aula expositiva dialogada: Discutir sobre coleta de plantas, quais plantas serão coletadas, suas características, de quais partes serão extraídos os óleos essenciais e sua composição química.	Interligar os conteúdos de Química com os conteúdos propostos na SD - Biologia (coleta e identificação de uma planta).	Data show, computador , exsicata de plantas.	Em grupos.
Etapa - 4 15ª Aula	Aula de Campo – coleta de plantas nativas da caatinga.	Realizar coletas de plantas nativas da Caatinga para extração do óleo essencial.	Caderno de anotações, caneta, máquina fotográfica, tesoura, sacos plásticos.	Em grupos.
Etapa - 5	Aula expositiva dialogada:	Familiarizar o	Data show,	Em grupos.

16^a e 17^a Aulas	Como realizar a extração dos óleos essenciais de plantas.	estudante com a extração de óleos essenciais através do método de hidrodestilação.	computador .	
Etapa - 5 18^a Aula	Atividades dissertativas e de múltipla escolha: avaliação dos conteúdos trabalhados em sala de aula.	Identificar a aprendizagem adquirida pelos estudantes.	Atividades escritas com questões objetivas e subjetivas.	Individual
Etapa - 5 19^a a 20^a Aulas	Reconstrução dos mapas conceituais, identificando as novas etapas para a fabricação de um produto cosmético utilizando óleos essenciais.	Comparar o conhecimento prévio do aluno com o novo conhecimento adquirido.	Mapas conceituais produzidos pelas equipes.	Em grupos.
Etapa - 5 21^a Aula	Aula prática: Extração do óleo essencial no Laboratório de Química Orgânica da Universidade. Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: processos produtivos industriais da Química.	Comparar a extração de óleos essenciais no laboratório com um processo de extração na indústria. Familiarizar o estudante com as atividades do químico.	Vidrarias tipo Clevenger, banho termostático , reagentes químicos e livro didático da EJA.	Em grupos.
Etapa - 5 22^a e 23^a Aulas	Aula prática: Produção de cosméticos no Laboratório de Farmacotécnica da Universidade. Trabalhar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA: a Química na Farmácia.	Realizar manipulações de substâncias químicas. Conhecer um processo de fabricação de um cosmético (produto) a partir de um óleo essencial. Contextualizar os conteúdos obrigatórios de Química do currículo da EJA com o tema óleos essenciais.	Reagentes químicos e vidrarias diversas e livro didático da EJA.	Em grupos.
Etapa - 5 24^a e 25^a Aulas	Reconstrução dos mapas conceituais pelas equipes com os novos conhecimentos sobre fabricação de cosméticos.	Responder a situação problema proposta na etapa 2 - 6 ^a aula.	Mapa inicial produzido pelas equipes, papel ofício, lápis e borracha.	Em grupos.

Etapa - 5 26ª Aula	Elaboração de texto dissertativo sobre a produção de cosméticos correlacionando com os mapas conceituais construídos.	Realizar uma avaliação dos conteúdos discutidos em sala de aula.	Papel ofício, caneta e borracha.	Em grupos.
Etapa - 5 27ª a 36ª Aulas	Elaboração de relatórios sobre a fabricação do cosmético a partir do óleo essencial.	Realizar uma nova avaliação dos conteúdos discutidos em sala de aula após desenvolvimento da SD.	Papel ofício, caneta e borracha.	Individual
Etapa - 6 37ª Aula	Avaliação da metodologia	Avaliação da SD pelos estudantes.	Papel ofício, caneta e borracha.	Individual

Apresentação da situação problema

Antes de apresentar a situação problema, foi proposta uma discussão acerca de um artigo sobre óleos essenciais (Rezende et al., 2009), o qual apresenta uma análise sobre pesquisa e produção no Brasil e a importância desse setor para a economia do país. Ao final da discussão, propusemos a seguinte situação problema: *Sendo você um Químico responsável pelo desenvolvimento de produtos em uma indústria, como fabricaria um cosmético a partir de um óleo essencial?*

Com o objetivo de diagnosticar e verificar as ideias prévias dos estudantes sobre a situação problema e, ao mesmo tempo, levá-los a inferir hipóteses para a resolução, começamos a construir, em conjunto, mapas conceituais que consideravam as ideias iniciais de cada equipe para fabricação do cosmético. Esta etapa consistiu em gerar motivação intrínseca, fazendo com que eles percebessem que é importante estar atento aos diferentes aspectos da resolução do problema apresentado (Silva & Soares, 2013; Kasseboehmer & Ferreira, 2013; Lopes et al., 2011).

A partir desse momento passamos a ministrar aulas com técnicas de ensino diversificadas, tais como aula expositiva dialogada, aula de campo e atividades investigativas e experimentais diversas, com o intuito de possibilitar aos estudantes a compreensão dos conteúdos de Química necessários à resolução da situação problema. Todas estas estratégias foram realizadas em consonância com os conteúdos disciplinares presentes no livro didático adotado pela escola para a EJA, relatados anteriormente.

Elaboração dos mapas conceituais

Os mapas conceituais vêm sendo adotados por diversos pesquisadores que relatam em suas pesquisas, a facilidade com que esses diagramas se apresentam como uma ferramenta potencialmente facilitadora da aprendizagem (Silva & Lorenzetti, 2016). Estes podem ser usados de várias formas, em geral como instrumento de ensino ou como um instrumento avaliativo (Oliveira & Amaral, 2014; Freitas Filho et al., 2013; Yano & Amaral, 2011).

O mapa conceitual foi idealizado por Joseph Novak em meados da década de 1970, baseado nas teorias cognitivas de aprendizagem de David Ausubel (Ausubel et al., 1980). Segundo

o idealizador, o mapa conceitual é uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento. Seu principal objetivo é promover uma aprendizagem significativa (Santos & Costa, 2011).

De acordo com Ausubel:

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder. (Ausubel et al., 1980, p.34)

Nesta pesquisa, o mapa conceitual foi um dos recursos pedagógicos utilizado para auxiliar o estudante na construção do conhecimento, na compreensão de conceitos, organização e integração do conteúdo; e para os pesquisadores, como um dos instrumentos que auxiliaram na avaliação da compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

Após as aulas teóricas e experimentais, os estudantes, em equipe, reconstruíam os mapas conceituais, a fim de que eles pudessem modificar ou acrescentar alguma informação importante na resolução da situação problema. Esse momento de reconstrução dos mapas foi essencial para identificarmos os conhecimentos químicos adquiridos pelos estudantes em relação às etapas de fabricação do cosmético. Além disso, solicitamos às equipes que anexassem ao mapa final uma redação, explicando todos os passos para a resolução da situação problema. Embora os mapas conceituais sejam excelentes ferramentas didáticas, diferentemente de outros materiais educativos, eles não são autoexplicativos, uma vez que não foram projetados com esta finalidade e requerem explicação da parte de quem os faz (Moreno et al., 2007).

Durante a pesquisa, as equipes elaboraram quatro mapas conceituais. Contudo, neste trabalho, discutiremos o primeiro e o último mapa elaborado. O primeiro mapa demonstra as ideias prévias dos estudantes sobre a fabricação de cosméticos, e o último a resolução para a situação problema após a aplicação da SD.

Crítérios de análise dos mapas conceituais

Para a avaliação dos mapas conceituais, adaptamos as categorias adotadas por Trindade & Hartwig (2012) a fim de adequar aos objetivos deste trabalho:

- 1. Conceitos válidos:** quantidade e qualidade de conceitos apresentados e níveis de hierarquia conceitual, buscando identificar conceitos mais amplos até os mais específicos.
- 2. Inter-relações entre conceitos:** número de palavras de ligação, proposições e frases de ligação com significado lógico ao conceito ao qual se liga.
- 3. Estrutura do mapa:** sequencial ou em rede, presença de relações cruzadas (inter-relações não hierárquicas entre segmentos distantes do mapa, as quais estabelecem novas relações entre conceitos ou campos de conceitos), representatividade do conteúdo em relação aos conteúdos abordados na disciplina e criatividade relacionada à estética do diagrama.
- 4. Coerência:** identificar ao final da sequência didática se o texto produzido pelos estudantes está coerente com o mapa elaborado.

Resultados e Discussão

A Figura 1 representa os mapas conceituais elaborados pela equipe A antes e após a aplicação da SD.

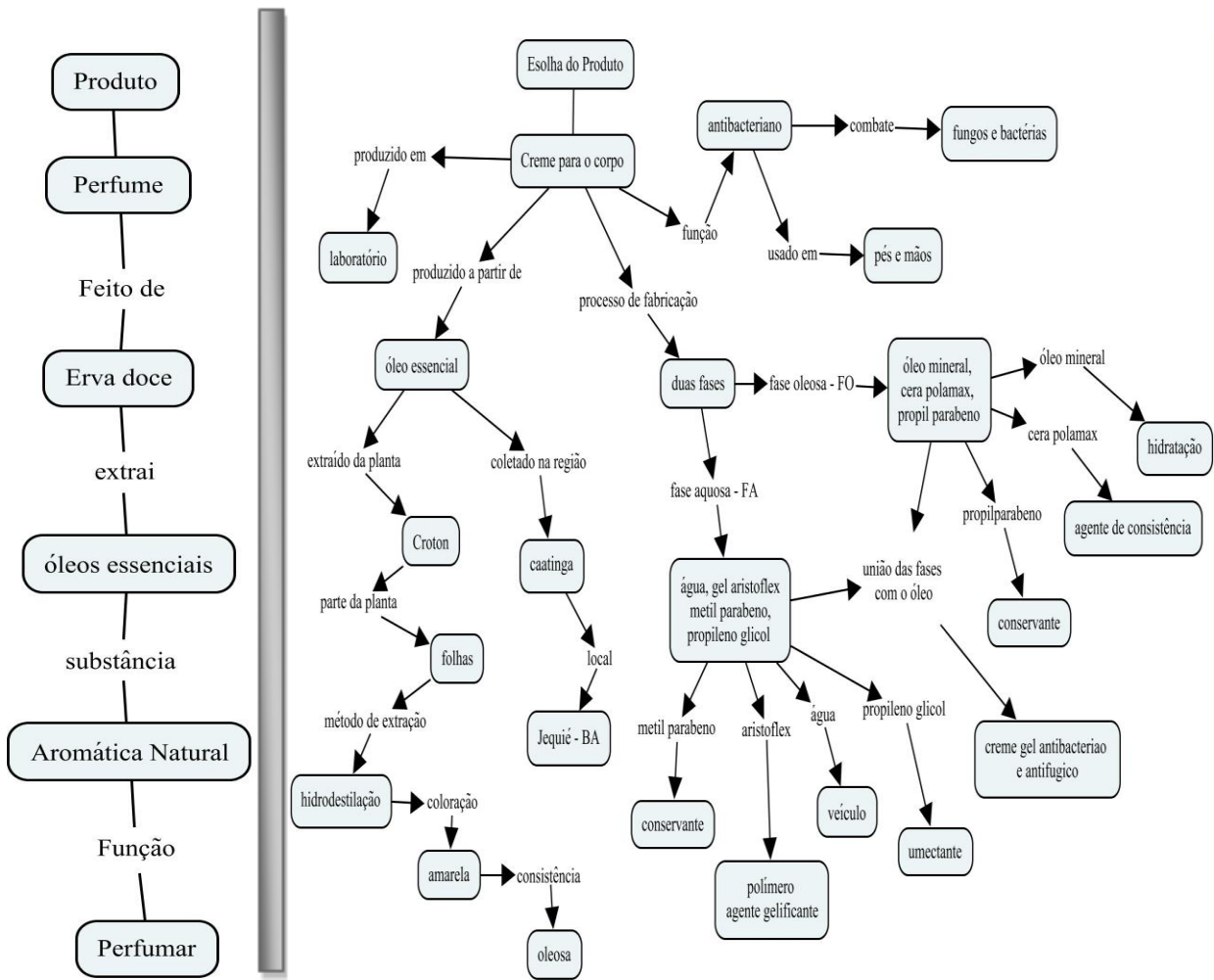


Figura 1: Mapas conceituais elaborados pela equipe A antes (à esquerda) e após (à direita) o desenvolvimento da SD.

Ao avaliarmos os mapas elaborados antes e depois do desenvolvimento da SD, observamos no mapa da esquerda que os estudantes expressaram um raciocínio linear, o qual denotava poucas relações entre conceitos diferentes e não deixaram explícitas todas as etapas para a fabricação do cosmético. Contudo, pudemos notar que, quando os alunos descreveram: *Perfume* → *feito de* → *erva doce* → *extraído* → *óleos essenciais* → *substância* → *aromática natural*, eles apresentaram conhecimentos prévios a respeito dos óleos essenciais, e utilizaram o conceito químico “*substância*” para defini-los, demonstrando familiaridade com a palavra. Isso pode ser um indício da importância de relacionar os conteúdos disciplinares de Química com cotidiano dos estudantes e de incluir na construção do conhecimento as concepções prévias destes. Essas conclusões reafirmam os pressupostos de Ausubel sobre a importância dos conhecimentos prévios para a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003). Segundo Tauceda & Pino (2013), é difícil supor que a não valorização das concepções prévias possam resultar em uma aprendizagem significativa.

Ao observar o mapa conceitual da direita e as categorias adotadas por Trindade & Hartwig (2012), verificamos uma evolução em sua estrutura, percebida pela criatividade da nova estética do diagrama, bem como nas novas proposições e conceitos válidos apresentados, por exemplo, *processo de fabricação* → *duas fases* → *fase aquosa* e *fase oleosa*; *função* → *antibacteriano*, etc.

De acordo com Santos e Costa:

[...] por serem mais bem elaborados que os mapas unidimensionais, os mapas bidimensionais demonstram uma maior clareza na organização dos conceitos,

possibilitando conexões e o estabelecimento de relações entre eles, podendo assim ser de mais fácil entendimento para quem os lêem (Santos & Costa, 2011, p. 4).

Assim, a equipe A exibiu uma melhor habilidade na construção do mapa final, notado pelo surgimento significativo de novos conceitos válidos que não estavam no primeiro mapa à esquerda, como por exemplo, *laboratório*, *cróton*, *caatinga*, *hidrodestilação*, *antibacteriano*, *conservante*, *umectante*, *polímero*, *fungos* e *bactérias* etc. Fizeram, ainda, ligações entre os conceitos e utilizaram novas palavras de ligações, formando proposições válidas, como por exemplo, “*produzido a partir de*”, “*processo de fabricação*”, “*método de extração*”, etc, o que gerou uma conectividade entre os conceitos e o emprego adequado das palavras de ligação; além de demonstrar uma melhor compreensão do conteúdo abordado (Moraes et al., 2012). À medida em que os estudantes passaram a apresentar novos conceitos em seus mapas, conseguindo estabelecer relações entre esses conceitos e hierarquizando-os adequadamente, podemos inferir que houve aquisições de novos conhecimentos e uma melhor compreensão do conteúdo, quando comparado com o momento inicial (Rocha & Spohr, 2016).

Além disso, no último mapa conceitual, à direita, é possível verificar a existência de conceitos mais gerais como, por exemplo, “*creme para o corpo*” e “*fase*” e conceitos mais específicos como “*umectante*” e “*conservante*”. Ocorreram também ligações cruzadas, por meio das quais a equipe fez a relação entre as duas fases utilizadas na fabricação do cosmético: a “*fase aquosa*” e a “*fase oleosa*”; evidenciando ligações de conceitos entre segmentos distantes do mapa conceitual e promovendo, assim, novas relações entre conceitos. No mapa, tal aspecto é perceptível através dos desdobramentos surgidos a partir do termo/expressão “*duas fases*”.

Segundo Ausubel:

[...] o conhecimento significativo é aquele que interage com os elementos cognitivos prévios de quem produz este conhecimento (o estudante), com os conceitos que compõem os novos conceitos, tecendo relações entre eles. O sujeito redefine e resignifica os conceitos ensinados à luz de seus conhecimentos anteriores, indicando compreensão (Ausubel, 1982, p. 326).

A avaliação de novas proposições existentes no mapa conceitual à direita é também indício da compreensão dos alunos em relação ao conteúdo trabalhado, uma vez que, ao analisar os mapas conceituais, não é possível levar em consideração somente os aspectos visuais, pois apenas a estrutura do mapa conceitual não dá subsídios para avaliar a aprendizagem do aluno. Ao observar as proposições: *creme para o corpo* → *produzido a partir de* → *óleo essencial* → *extraído da planta* → *croton* → *parte da planta* → *folhas* → *método de extração* → *hidrodestilação*, nota-se a colocação correta das palavras de ligações que interligam os conceitos válidos (Santos & Reis, 2012).

Quanto à coerência do texto anexado ao mapa da Figura 1 à direita, analisamos a redação da equipe A:

Quando se pensa em produzir um produto tendo como base algum óleo essencial a primeira coisa que se deve pensar é qual o produto que quero fabricar e qual tipo de planta eu devo usar. [...] nesse caso o produto a ser fabricado é um creme antibacteriano para o corpo e a planta escolhida foi um cróton por ter ação antifúngica [...] a próxima etapa é pensar onde esta planta será encontrada [...]. Após a coleta, as folhas foram encaminhadas ao laboratório para o processo de extração do óleo [...]. Em seguida fomos fabricar o produto com uso de duas fases, para chegar ao resultado, e antes de decidir o que será usado para a composição do creme é importante que se leve em conta também a quantidade de creme desejado e a quantidade de óleo disponível. A F.A (fase aquosa) usou água, como veículo, gel aristoflex como polímero gelificante, metilparabeno como conservante; propileno glicol como umectante. Para a F.O (fase oleosa), foi usado óleo mineral como hidratação, cera polawax como agente consistência, propilparabeno como

conservante. A união das duas fases com o óleo essencial que foi extraído do cróton resultou no nosso creme gel antibacteriano e antifúngico.

Nota-se que a equipe A descreveu a fabricação do cosmético com a mesma coerência utilizada na elaboração e arranjo do mapa conceitual da Figura 1 à direita. Apresentaram a mesma ordem hierárquica, partindo do óleo essencial escolhido e concluíram com a descrição do processo de fabricação do cosmético. Evidenciamos, ainda, uma evolução na compreensão dos conteúdos disciplinares de Química trabalhados em sala de aula e sua relação com o processo de fabricação do cosmético. Isso fica claro quando comparamos o texto acima com os mapas inicial e final, pois ao final da SD os estudantes conseguiram discorrer sobre o processo de fabricação do cosmético de forma muito mais rica em detalhes e organização conceitual; tendo em vista a quantidade de novos conceitos, as inter-relações entre eles e a hierarquia que expressaram ao final da SD. Observa-se, ainda, no texto redigido pela equipe A, que os estudantes selecionaram as informações relevantes, fizeram relações causais entre os elementos do problema proposto, sugeriram a possível solução para a situação problema, o que demonstra capacidade de elaboração de hipóteses.

Além disso, ao acompanhar a construção do mapa final e do texto acima, verificamos que a equipe A, mesmo apresentando dificuldades inerentes ao seu nível de conhecimento, foi capaz de redigir um texto compreensível, o qual expressava suas ideias em relação aos conteúdos disciplinares trabalhados.

A Figura 2 descreve os mapas conceituais construídos pela equipe B antes e após a aplicação da SD.

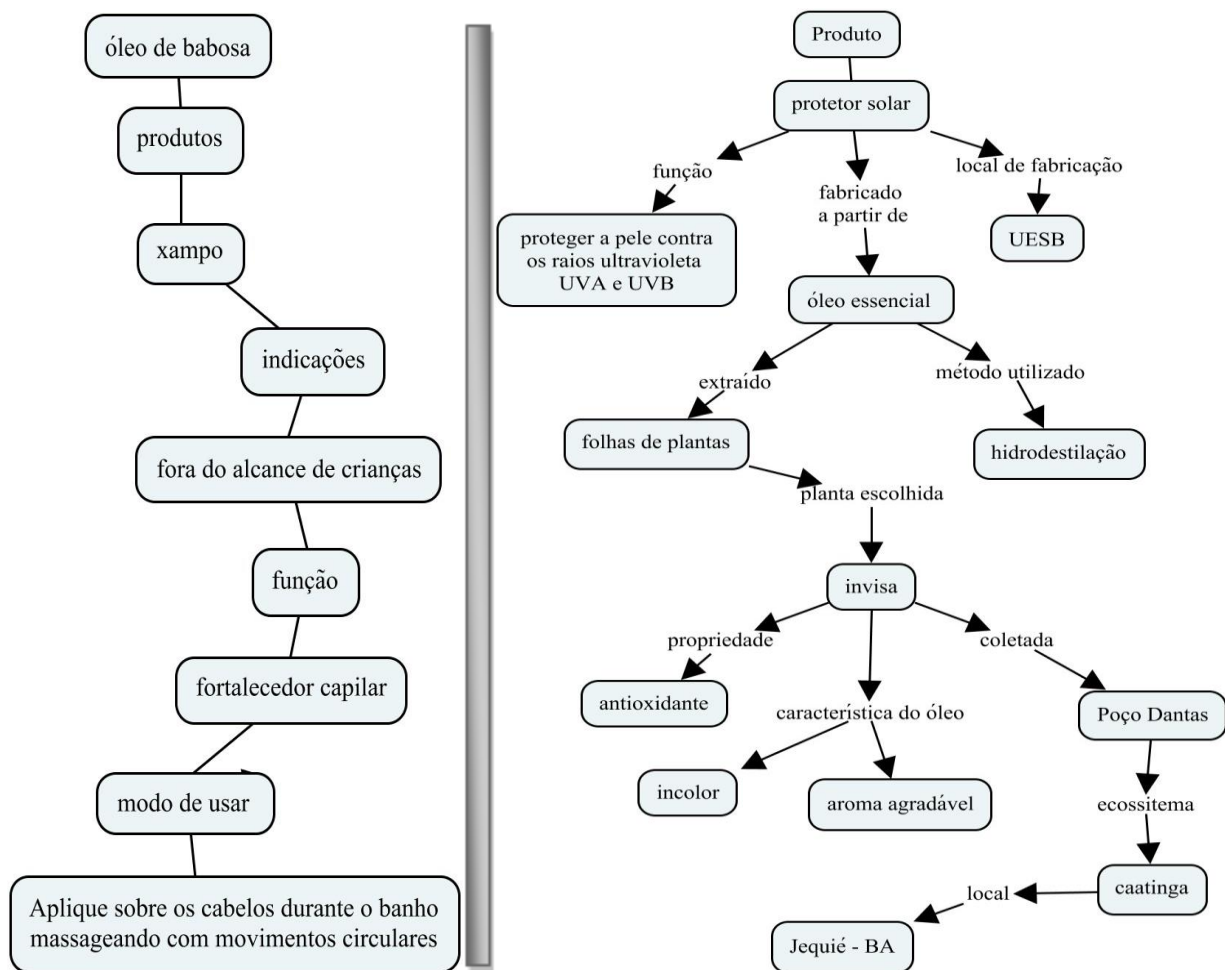


Figura 2: Mapas conceituais elaborados pela equipe B antes (à esquerda) e após (à direita) o desenvolvimento da SD.

Ao recorrer às categorias adotadas por Trindade & Hartwig (2012) para analisar os mapas da Figura 2, percebem-se diferenças significativas entre os mapas. No mapa conceitual da esquerda observa-se um número menor de conceitos, ausência de palavras ou frases de ligação e proposições. No mapa da direita, eles definem o produto a ser produzido com um aumento importante no número de novos conceitos, incluindo agora palavras ou frases de ligação e proposições, e a estética do mapa final muda. Os conceitos são organizados hierarquicamente, estabelecendo relações de subordinação entre estes, sendo apresentados dos mais gerais para os mais específicos, e há inter-relações entre conceitos, as quais são dadas pelas palavras de ligação.

Segundo Ausubel:

[...] o indivíduo constrói significado a partir de um acerto conceitual entre o conceito apresentado e o conhecimento prévio além é claro, de sua predisposição para realizar essa construção. A teoria da aprendizagem significativa tem como base o princípio de que o armazenamento de informações ocorre a partir da organização dos conceitos e suas relações, hierarquicamente dos mais gerais para os mais específicos (Ausubel, 1982, p. 46).

Com o uso dos mapas conceituais, o conhecimento adquirido pelos estudantes pôde ser exteriorizado através da utilização de novos conceitos e palavras de ligação, formando proposições que mostram as relações existentes entre os conceitos percebidos por eles e representados pelo tripé conceito – relação – conceito (da Silva & Lorenzetti, 2016; Hilger & Griebeler, 2013; Novak, 2002).

Por exemplo, na frase: *protetor solar* → *fabricado a partir de* → *óleo essencial*, “*protetor solar*” e “*óleo essencial*” são conceitos válidos e novos, conectados através da frase de ligação: “*fabricado a partir de*”. Além da ocorrência de proposições válidas e a apropriação de novos conhecimentos, os conceitos são organizados hierarquicamente, estabelecendo relações de subordinação entre estes, com significados lógicos e coerentes, demonstrando uma inter-relação entre conceitos, como por exemplo: *Protetor solar* → *fabricado a partir de* → *óleo essencial* → *extraído* → *folhas de plantas* → *planta escolhida* → *invisa* → *propriedade* → *antioxidante*. Desta forma, verificamos que os estudantes refletiram um melhor aprendizado e demonstraram uma compreensão do conteúdo, o que não foi verificado no mapa conceitual da esquerda, construído no início da pesquisa.

Estas interpretações podem ser também observadas no texto produzido pela equipe B:

Para resolver a situação problema, primeiro pensamos em qual produto íamos fabricar, sabendo que nossa região é de clima muito quente resolvemos fazer um protetor solar que protegesse a pele dos raios ultravioleta UVA e UVB. Além disso, nosso protetor solar tem como característica um caráter de base que serve para disfarçar as imperfeições do rosto. Assim, fabricamos o produto a partir do óleo essencial extraído das folhas da planta Mimosa invis. [...] após a coleta levamos esta planta para o laboratório, onde fizemos a extração do óleo essencial usando o método de hidrodestilação. Levamos o óleo para o laboratório de Farmácia da universidade onde fabricamos o nosso produto. Esta planta tem propriedades antioxidantes e o seu óleo essencial tem como característica a sua cor incolor e seu aroma que é agradável.

Quanto ao texto dessa equipe podemos observar que está coerente com o mapa conceitual à direita, apresentando a mesma ordem hierárquica utilizada na sua elaboração. Tendo como base a comparação entre o mapa inicial e final e o texto redigido, é possível inferir que houve aquisição de conhecimento por parte dos estudantes. Após a SD eles conseguiram expressar novos conceitos e estabelecer inter-relações entre eles, evidenciadas por meio de palavras de ligação que não aparecem no mapa inicial. Deste modo, entendemos que apesar da equipe B não ter apresentado detalhadamente as etapas de fabricação do cosmético, apresentaram parcialmente a solução para a

resolução do problema, uma vez que descreveram a escolha do produto a ser fabricado, da planta a ser coletada, do processo de extração a ser utilizado e as características do óleo essencial.

A Figura 3 descreve os mapas conceituais elaborados pela equipe C antes e após a aplicação da SD.

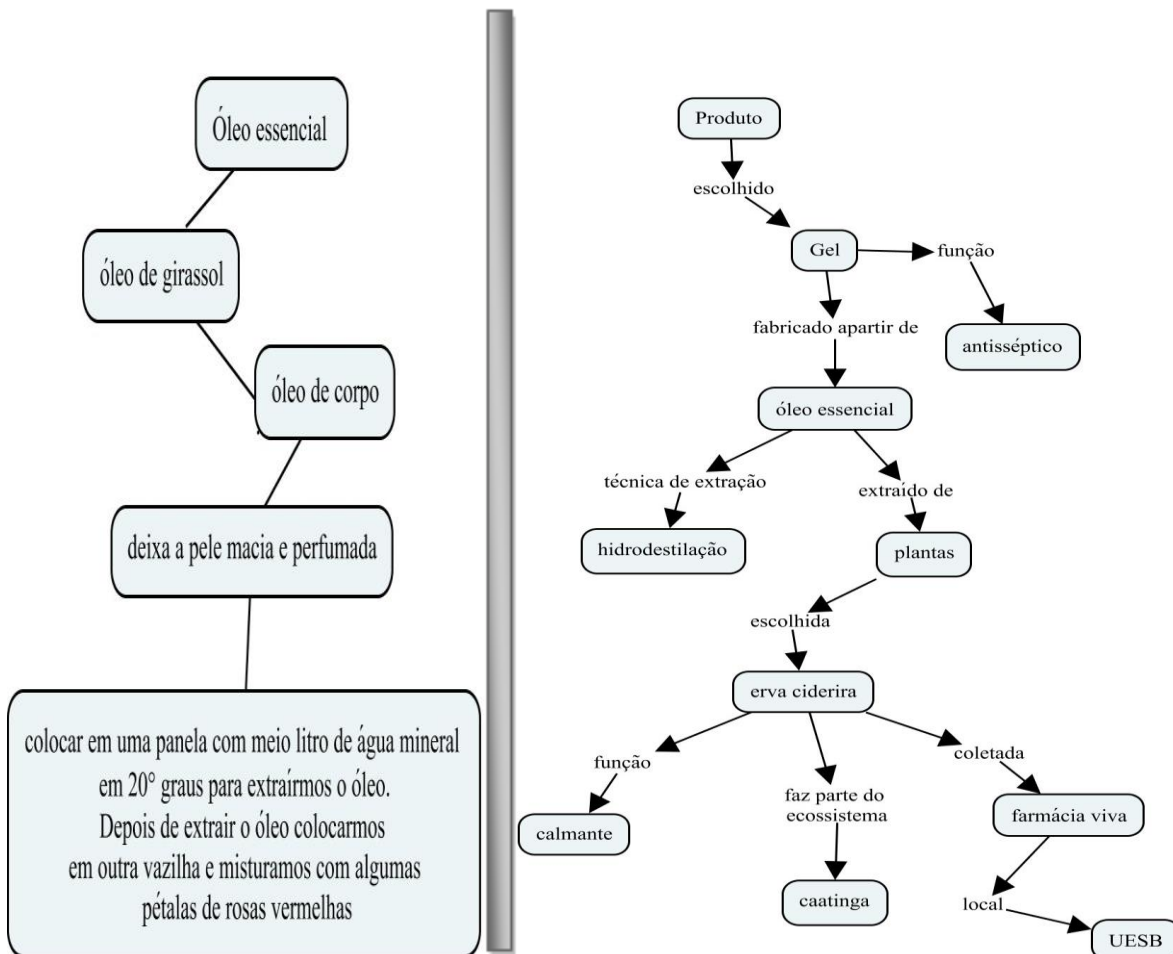


Figura 3: Mapas conceituais elaborados pela equipe C antes (à esquerda) e após (à direita) o desenvolvimento da SD.

Nota-se, também, no mapa à esquerda elaborado pela equipe C, um raciocínio linear, e não há clareza na descrição das etapas para fabricação do cosmético. Entretanto, no mapa conceitual da direita, aparece um número significativo de novos conceitos válidos, além de ligações entre eles, com palavras de ligação e proposições válidas, que não foram observadas no mapa da esquerda. A presença desses novos conceitos e proposições demonstrou a aquisição de novos conhecimentos da equipe na produção do último mapa conceitual e na compreensão do conteúdo trabalhado. Observa-se, ainda, que o mapa conceitual da direita apresentou uma hierarquização do processo de fabricação do cosmético.

Quanto à produção do texto, a equipe C exibiu a mesma ordem hierárquica que utilizou para produzir o mapa conceitual, sendo ambos coerentes entre si:

[...] Para resolvermos o problema, inicialmente pensamos no produto que seria fabricado. O produto escolhido foi um gel para as mãos que tinha a função de hidratar e amaciar. Após escolhermos o produto, tínhamos que coletar uma planta que possuísse essa função. No nosso caso, escolhemos a erva cidreira, devido ser uma planta encontrada com facilidade na cidade, cujo bioma predominante é a caatinga. Depois da coleta da planta, a mesma foi levada para o laboratório da universidade para a extração do óleo essencial.

Com o óleo nós produzimos o cosmético gel para as mãos. Na fabricação do gel usamos óleo essencial e outros reagentes químicos. O cosmético foi feito no laboratório de farmácia da universidade com a ajuda das professoras.

A equipe C estabeleceu relações adequadas quanto aos conceitos dos óleos essenciais e sua relação com a fabricação do cosmético. Também mostrou uma evolução na construção do último mapa, no que se refere, principalmente, a sua estrutura, com a inserção de setas de forma mais adequada. Além disso, outro aspecto avaliado como positivo foi a presença de novas palavras de ligação, como por exemplo: *técnicas de extração, hidrodestilação, antisséptico, calmante, caatinga, plantas*, entre outros; considerando que não houve o fornecimento prévio de uma lista de palavras a serem utilizados na elaboração dos mapas, as ideias e a estruturação dos mapas conceituais foram de total iniciativa da equipe. Deste modo, entendemos também que, apesar da equipe C não ter apresentado detalhadamente as etapas de fabricação do cosmético, apresentaram parcialmente a solução para a resolução do problema proposto.

De modo geral, todos os mapas conceituais elaborados pelas equipes após a aplicação da SD apresentaram diversos níveis de hierarquia, partindo de conceitos mais inclusivos até os mais específicos, passando por diferentes níveis de conceitos intermediários, considerando o contexto da temática em estudo. Isto foi observado nas seguintes proposições:

Óleo essencial ----- extraído da planta ----- Cróton,

Óleo essencial ----- extraído ----- Folhas de plantas,

Óleo essencial ----- extraído de ----- Plantas,

Além disso, as palavras selecionadas para inter-relacionar os conceitos, mostraram a organização do conhecimento demonstrado pelos estudantes:

Produto ----- escolhido ----- Gel ----- função ----- hidratar e amaciar.

Produto ----- Protetor solar ----- fabricado ----- a partir do ----- óleo essencial ----- método utilizado ----- hidrodestilação.

Creme para o corpo ----- função ----- antibacteriano ----- combate ----- fungos e bactérias.

Produto ----- Protetor solar ----- função ----- proteger a pele contra os raios ultravioleta UVA e UVB.

Produto ----- escolhido ----- Gel ----- fabricado a partir de ----- óleo essencial ----- técnica de extração ----- hidrodestilação.

Creme para o corpo ----- produzido a partir de ----- óleo essencial ----- coletado na região ----- caatinga ----- local ----- Jequié, BA

Nesse sentido, a representatividade dos conceitos abordados durante as aulas foi claramente estabelecida nos mapas conceituais. Assim, foi possível observar, também, novas palavras de ligação e conceitos válidos presentes nos mapas finais, destacando e reforçando os significados atribuídos no processo de organização conceitual. Esses dados nos revelam que o desenvolvimento da SD forneceu subsídios aos estudantes para a compreensão dos processos químicos envolvidos na fabricação de um produto cosmético; de como a Química pode ser trabalhada no cotidiano para uma educação empreendedora, que estimula o “*aprender a conhecer*” e o “*fazer fazendo*” e, também, como os conteúdos obrigatórios podem ser trabalhados de forma contextualizada em sala de aula.

O quadro 2 mostra uma comparação das categorias presentes na construção dos mapas conceituais pelas equipes (A, B e C) antes e após a aplicação da SD.

Quadro 2: Critérios de análise dos mapas conceituais

Mapas	Situação	CV	INT-R-C	EM	CR
Equipe A	Antes SD	5	Sim - 4	Não	-----
Equipe A	Depois SD	24	Sim - 24	Sim	Sim
Equipe B	Antes SD	9	Não-0	Não	-----
Equipe B	Depois SD	13	Sim -12	Sim	Sim
Equipe C	Antes SD	5	Não - 0	Não	-----
Equipe C	Depois SD	11	Sim - 8	Sim	Sim

CV = Conceitos Válidos. INT-R-C = Inter-relações entre Conceitos. EM = Estrutura do Mapa. CR = Coerência.

Os resultados apresentados no quadro 2 evidenciam a evolução na elaboração dos mapas conceituais pelas equipes após o desenvolvimento da SD. É nítido no quadro 2 que nos mapas conceituais finais houveram uma maior presença de categorias quando comparadas aos mapas iniciais. E estas categorias nos dão indício de que houve aprendizagem de novos conceitos químicos por partes dos estudantes.

A organização estrutural da SD permitiu também observar que, à medida em que as informações eram recebidas pelos estudantes estes absorviam o novo conhecimento e interagiam entre si. A confirmação desse novo saber era demonstrado pelas estruturas e informações contidas nos novos mapas, orientado por novos conceitos ou conceitos incorporadores e integradores, determinantes do conhecimento prévio que ancorou as novas aprendizagens.

Assim Alegro afirma que:

A aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes, os conceitos subsunçores – ou conceitos incorporadores, integradores, inseridores, âncoras – determinantes do conhecimento prévio que ancora novas aprendizagens (Alegro, 2008, p. 24).

Assim a compreensão de um conteúdo não acontecerá se o ensino ocorrer através da apresentação de conceitos isolados, sem relação com o cotidiano e a cultura do estudante. O que resultará desta metodologia de ensino é uma repetição de conceitos memorizados, que se perderão ao longo do tempo, e que não resultarão em novas explicações de mundo, nem tampouco em novas reflexões e atitudes. Portanto, desenvolver a aprendizagem significativa é recriar o conhecimento e estimular a criatividade para responder diferentes questões que fazem sentido para o estudante. A aprendizagem significativa propõe interconexões dos conhecimentos, pois, segundo Ausubel (2003), ela é baseada em conceitos inclusivos e gerais, interligados aos conhecimentos prévios. Tudo isso imprime ao conhecimento um caráter funcional e pertinente para aquele que o constrói.

Dessa forma, notamos que a aplicação de uma SD que exercita uma educação empreendedora, tendo um alicerce no “*fazer Química*”, e ensina aos estudantes a “*aprender a fazer*”, eleva o seu interesse para o ensino de Química, visto que o aproxima da vida real e promove um aprendizado mais consolidado do conhecimento químico.

Além disso, considerando os resultados obtidos, observa-se também que uma SD que inclui nas suas estratégias de ensino o conhecimento prévio do estudante, aliado ao “*conhecer e apreender fazendo*”, oferece uma contribuição importante para o reconhecimento do aluno como sujeito que aprende; das possibilidades de mudança por meio do aprendizado e da necessidade de não transformar diferenças sociais, econômicas, culturais e cognitivas em desigualdades escolares

(de Moraes et al., 2012). Assim, esse trabalho pode também contribuir para ampliar as discussões acerca do ensino de Química, uma vez que traz resultados produzidos através de uma intervenção realizada dentro de uma sala de aula.

Portanto, estes resultados são indícios de que o desenvolvimento da SD forneceu subsídios aos estudantes para a compreensão dos conteúdos disciplinares de Química obrigatórios para o currículo da EJA, como também de todo o processo químico envolvido na fabricação do cosmético. Ao mesmo tempo, permitiu promover a aprendizagem de diferentes conteúdos e avaliar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes, por meio de atividades desenvolvidas com o tema “óleos essenciais” extraídos de plantas da caatinga.

Considerações Finais

A partir da análise dos resultados, observa-se que o desenvolvimento da SD aliado à construção dos mapas conceituais permitiu promover a aquisição de novos conhecimentos aos estudantes. Os conceitos prévios dos estudantes foram articulados com os novos conhecimentos adquiridos durante a exposição dos conteúdos e estes foram externalizados por meio da construção dos mapas conceituais. Além disso, a estratégia de aplicar a SD articulada com os mapas conceituais facilitou progressivamente a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos obrigatórios. Ao mesmo tempo, aliou os conteúdos disciplinares de química com a aprendizagem prática, para que estes estudantes pudessem perceber que a Química não é uma ciência isolada, mas que está relacionada diretamente a sua vida cotidiana.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro.

Referências

Alegro, R.C. (2008). *Conhecimento Prévio e Aprendizagem Significativa de Conceitos Históricos no Ensino Médio*. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, UNESP, Marília.

Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanensian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.

Ausubel, D.P. (1982). *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

Brasil. (1996). Lei 6364. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Congresso Nacional. Brasília, DF.

Cavaglier, M.C.S., & Messeder, J.C. (2014). Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(1), 55-71.

da Silva, V.R., & Lorenzetti, L. (2016). *As Contribuições dos Mapas Conceituais para a Educação em Ciências nos anos Iniciais: Uma Análise dos Trabalhos Apresentados nos ENPECs*. V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - SINECT, Paraná, PR: 1-12.

de Moraes, P.S.; Tavares, A.M.B.N.; de Azevedo, M.A., & Fernandes, P.M.C. (2012). Motivação e Conhecimentos Prévios: Fatores Condicionantes da Aprendizagem do Adulto na Educação Profissional. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, 21(37), 189-204.

Freitas Filho, J.R.; De Freitas, L.P.S.R; De Freitas, J.C.R., & Tavares, A.F.A.L. (2013). Mapas conceituais: utilização no processo de avaliação da aprendizagem do conteúdo Haletos. *Experiências em Ensino de Ciências*, 8(3), 78-96.

Hilger, T.R., & Griebeler, A. (2013). Uma Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativo Utilizando Mapas Conceituais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(1), 199-213.

Kasseboehmer, A.C., & Ferreira, L.H. (2013). Elaboração de Hipóteses em Atividades Investigativas em Aulas Teóricas de Química por Estudantes de Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, 35(3), 158-165.

Lopes, R.M.; Filho, M.V.S.; Marsden, M., & Alves, N.G. (2011). Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Experiência no Ensino de Química Toxicológica. *Química Nova*, 34(7), 1275-1280.

Moraes, J.O.P.; Santana, R.G. & Barbosa, C.J.V. (2012). *Avaliação baseada na Aprendizagem Significativa por Meio de Mapas Conceituais*. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP: 2-12.

Moreno, L.R.; Sonzogni, M.C.; Batista, S.H.S., & Batista, N.A. (2007). Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação*, 13(3), 453-463.

Novak, D. (2002). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Acesso em 07 ago., 2017, <http://cmap.coginst.uwf.edu/info>.

Oliveira, B.C.M., & Amaral, C.L.C. (2014). Mapas conceituais como estratégia para desenvolver a competência leitora de no Ensino de Química. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 4(3), 11-25.

Rezende, C.M.; Hovell, A.MC., & Bizzo, H.R. (2009). Óleos essenciais no Brasil: Aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. *Química Nova*, 32(3), 588-594.

Rocha, C.E.S., & Spohr, C.B. (2016). O Uso de Mapas Conceituais como Instrumento Didático para Identificar Índícios de Aprendizagem Significativa em Diferentes Níveis de Ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(3), 23-52.

Santos, A.O.; Silva, R.P.; Andrade, D., & Lima, J.P.M. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia Plena*, 9(7), 1-6.

Santos, H.C.F., & Costa, K.G. (2011). Mapas conceituais: estruturas, habilidades e ferramentas. *Tecnologias na Educação Revista*, 3(4), 1-13.

Santos, D.M., & Reis, V.S. (2012). *Prática de ensino e aprendizagem significativa: Desafios e oportunidades*. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, Sergipe, SE: 1-12.

Sarmiento, A.C.H.; Muniz, C.R.R; Silva, N.R.; Pereira, V.A.; Santana, M.A.S.; Sá, T.S., & Elhani, C.N. (2013). Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. *Revista Ciência e Educação*. Bauru, 19(3), 573-598.

- SEC - Secretária da Educação do Estado da Bahia. (2009). *Política de EJA da Rede Estadual*. EJA – Educação de Jovens e Adultos – Aprendizagem ao Longo da Vida. Salvador, BA.
- Scrivano, C.N.; De Oliveira, E.R.; Lisbôa, J.C.F.; Carneiro, M.C.C.C.; Júnior, M.C., & Gorski, R. (2013). *Coleção Viver, Aprender. Ciência, transformação e cotidiano* – Volume de Ciências da Natureza e Matemática, Ensino médio, São Paulo: Editora Global.
- Silva, V.A., & Soares, M.H.F.B. (2013). Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. *Química Nova na Escola*, 35(3), 209-219.
- Tauceda, K.C., & Del Pino, J.C. (2013). Os Conhecimentos Prévios e as Implicações na Aprendizagem Significativa de David Ausubel na Construção do Modelo Mental da Membrana Celular no Ensino Médio. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 3(2), 77-85.
- Trindade, J.O., & Hartwig, D.R. (2012). Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. *Química Nova na Escola*, 34(2), 83-91.
- UNESCO. (2004). Educação de Jovens e Adultos: *Uma memória contemporânea*, 1996-2004. Brasília: [S.n.].
- Yano, E.O., & Amaral, C.L.C. (2011). Mapas Conceituais Como Ferramenta Facilitadora Na Compreensão e Interpretação de Textos de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, 6(3), 76-86.