

MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Thanise Ramos^{1*} (PG), Claudia Smaniotto Barin²(PQ) Email:thaniseramosqmc@gmail.com

1 – Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – CTISM – UFSM – Santa Maria/RS

2 – Departamento de Química, CCNE - UFSM – Santa Maria/RS

Palavras-chave: mapas conceituais, ensino de química, educação profissional.

Área temática: Avaliação.

Resumo: O trabalho tem como objetivo apresentar uma reflexão sobre a experiência de uma proposta de avaliação de um experimento investigativo por meio de mapas conceituais no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica. A metodologia de trabalho pautou-se nos três momentos pedagógicos, tendo como sujeitos da pesquisa 32 estudantes do Curso Técnico em Farmácia de uma escola pública federal do Município de Santa Maria – RS. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados os mapas conceituais numa perspectiva avaliativa e o diário de bordo da pesquisadora. Os resultados obtidos apontam para a potencialidade do uso de mapas conceituais como ferramenta avaliativa consorciada a resolução de problemas na construção do conhecimento químico. Por meio dos mapas é possível verificar a construção de saberes numa perspectiva ausubeliana, visto que os mesmos são o retrato da arquitetura cognitiva do sujeito.

Introdução

A Educação Profissional integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, a ciência e à tecnologia, objetiva garantir aos cidadãos o direito à aquisição de competências profissionais que os tornem aptos para a inserção em setores profissionais nos quais haja utilização de tecnologias (BRASIL, 2002).

Desta forma, necessita de contextualização com o mundo de trabalho dos estudantes e por isso a importância da experimentação como base para a construção do conhecimento. As atividades experimentais podem tornar o ensino de Química mais significativo aos alunos, desenvolvendo diversas habilidades que são indispensáveis para sua formação tanto profissional quanto intelectual, pois busca-se ir além do tecnicismo, e desenvolver a criticidade e a cidadania dos estudantes. Segundo Oliveira (2010): a capacidade de trabalhar em grupo; a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; estimular a criatividade; capacidade de fazer observações e compreender a natureza da ciência e o papel do cientista, são algumas das vantagens da utilização da experimentação.

Pensar a educação profissional numa perspectiva emancipadora, requer inovações pedagógicas, onde o estudante tenha papel de protagonista do processo de ensino e aprendizagem e não apenas mero ouvinte. Nesse sentido, Souza e Dourado (2015) apontam que

Algumas estratégias metodológicas de ensino diferenciadas vêm sendo desenvolvidas por professores, que acreditam ser possível promover

mudanças em suas práticas pedagógicas, tendo em vista uma aprendizagem significativa (SOUZA e DOURADO, 2015, p.182).

Moreira e Masini (2001) afirmam que a Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel, se dá à medida que os sujeitos associam as novas informações relevantes e inclusivas ao conhecimento prévios, sendo assim assimilados modificando suas estruturas cognitivas.

Assim nessa perspectiva de aprendizagem significativa, a experimentação consorciada a resolução de problemas pode ser um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem à medida que requer dos estudantes uma postura crítica em relação à análise do problema e a construção de soluções conduzindo a uma aprendizagem significativa. Segundo Souza e Dourado (2015) o ensino apoiado na resolução de problemas requer mudanças de paradigmas no que se refere à avaliação, visto que não se constituem apenas na mera memorização de conceitos.

Portanto, as inovações no processo educacional não se referem apenas às metodologias ou práticas pedagógicas diferenciadas que buscam centrar o processo no estudante e não no professor, a inovação deve ser igualmente proposta no que se refere aos processos avaliativos.

Como afirma Moreira (2013) verificar a aprendizagem dos estudantes é uma das mais árduas tarefas docentes. O autor relata a preocupação com a elaboração de instrumentos avaliativos que reflitam o processo de aprendizagem. Nesse sentido o mesmo aponta que os mapas conceituais podem ser uma ferramenta para uma nova concepção de avaliação, pautada na aprendizagem significativa.

Os mapas conceituais são, segundo Novak e Cañas (2010), “ferramentas gráficas para organização e representação do conhecimento”. Segundo os autores, os mapas conceituais podem ser usados não apenas como recurso de aprendizagem, mas como ferramenta de avaliação, instigando os estudantes a construção de saberes alinhado a aprendizagem significativa.

Enquanto recurso educacional, os mapas podem ser disponibilizados pelos professores para a abordagem de novos conceitos, sistematização do conteúdo, resumo de uma unidade de ensino ou ainda como instrumento de contextualização dos conceitos ao cotidiano. Por outro lado, os mapas conceituais podem ser utilizados como ferramenta avaliativa, pois como afirmam Novak e Cañas (2010), os mesmos requerem o estabelecimento de relações entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos, bem como a hierarquização dos mesmos, indo dos conceitos mais amplos para os mais específicos.

Nesse sentido o presente trabalho apresenta um relato de experiência sobre o uso dos mapas conceituais como estratégia avaliativa para o ensino de química apoiado na resolução de problemas associada a experimentação, no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica.

Metodologia

Essa pesquisa segue a abordagem qualitativa de natureza descritiva fundamentando-se nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991),

tendo como sujeitos da pesquisa 32 estudantes do Curso Técnico em Farmácia de uma escola pública federal do Município de Santa Maria – RS.

O primeiro momento, a problematização inicial, constituiu-se de uma proposta de problema, contextualizado com o mundo de trabalho dos estudantes. No segundo momento, a organização do conhecimento, os alunos fizeram a experimentação e após realizou-se uma aula teórica. O terceiro momento, a aplicação do conhecimento, ocorreu a produção de Mapas Conceituais.

Os Mapas conceituais foram elaborados em grupos pelos estudantes e postados em um grupo fechado da rede social Facebook. Os mesmos foram avaliados quanto ao conteúdo e o número de conceitos e ligações entre estes, bem como os exemplos citados.

No decorrer de todas as etapas foram realizados registros no diário de bordo.

Resultados e discussão

1º Momento:

Foi proposto aos alunos que resolvessem o problema que uma Técnica Farmacêutica se deparou no seu trabalho. Ela precisava saber quais compostos poderiam estar presentes nos corantes rosa e amarelo que ela utilizaria na produção de dois medicamentos. Não foi citado qual tipo de conceito químico, nem a técnica experimental deveria ser utilizada para solucionar o problema proposto. Assim, os estudantes assumiram o papel de protagonista no processo de aprendizagem e o professor passou a ser o mediador, apontando os caminhos que eles deveriam percorrer.

Preciso de sua ajuda!

Sou a farmacêutica responsável da indústria "EPT.gênus". Recebi um pedido para sintetizar dois medicamentos já estabelecidos, no qual seus comprimidos deveriam ter respectivamente, a cor amarelo e rosa para diferenciá-los.

Para obter essas cores é necessário uma mistura de corantes. O problema é que fui recentemente contratada por essa indústria e estou com dificuldade em saber **como vou identificar os compostos responsáveis pela coloração destes comprimidos**. Esta informação deve constar da bula do medicamento.

Possuo uma amostra do lote anterior, assim como os padrões de cada um dos corantes utilizados aqui na indústria. Conto com a ajuda de vocês para solucionar esse problema. Como você faria para separar uma mistura de corantes? Como faria para identificar cada um dos componentes desta mistura?

Saiba um pouco mais sobre os corantes

Os corantes vêm sendo usados há muitos anos pelo homem, sendo que algumas pinturas encontradas datam de mais de 4 mil anos. As pinturas e maquiagens usadas pelos egípcios eram feitas por meio da extração de pigmentos da natureza.

Atualmente, os corantes sintéticos são utilizados em substituição aos corantes naturais desde 1856, após a síntese do primeiro corante artificial por W. H. **Perkin**, na Inglaterra, a **Mauveína**, dando início a produção de novos corantes artificiais.

As principais vias de exposição humana aos corantes são a oral, quando se ingere alimentos e medicamentos, e a dérmica; através do contato dos corantes de tecidos e cosméticos com a pele.

Um estudo indicou que 84% dos medicamentos pediátricos pesquisados não apresentavam informações referentes aos corantes utilizados em suas formulações.

PARA SOLUCIONAR ESSE PROBLEMA VOCÊ VAI PRECISAR SEGUIR ESSES PASSOS:

- 1) Organizar-se em duplas;
- 2) Pesquisar soluções EXPERIMENTAIS para o problema;
- 3) Enviar as hipóteses pelo Facebook, por publicação, no grupo da turma;
- 4) Testar suas hipóteses na aula experimental programada.



Figura 1: Problematização Inicial

Inicialmente, os estudantes demonstraram um certo receio em resolver o problema, o que requereu das pesquisadoras o constante incentivo por meio de publicações na forma de imagens e histórias em quadrinhos no grupo fechado na rede social. Aos poucos os mesmos foram enviando mensagens *inbox*, para se certificarem de que estavam no caminho correto. Essa dificuldade é compreensível visto que os mesmos estavam acostumados a receber um roteiro pronto e não participavam da construção do experimento.

2º Momento:

Este momento foi subdividido em duas etapas. Na primeira, eles testaram suas hipóteses, realizando os experimentos que eles mesmo propuseram, sendo que cada grupo utilizou seu próprio roteiro, fazendo observações e analisando os resultados. Com a mediação do professor, a maioria deles testou a cromatografia em papel, conforme figura 2.

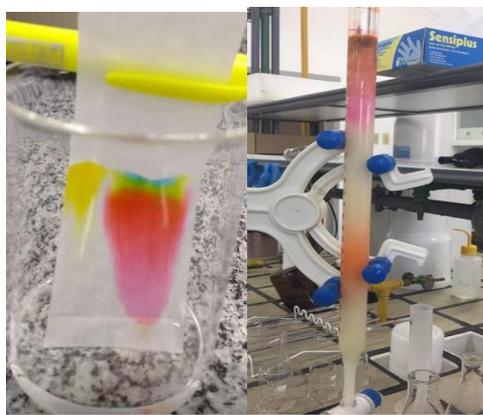


Figura 2: Cromatografia em papel (solução proposta pelos alunos solucionar o problema proposto) Cromatografia em coluna (experimento demonstrativo aula teórica)

Os estudantes foram pró-ativos no decorrer do processo, questionando a todo momento o que estava ocorrendo, por que a corrida com diferentes solventes conduzia a diferentes resultados, o que demonstra a potencialidade da resolução de problemas aliada a experimentação.

A segunda parte foi discutir a parte teórica da técnica utilizada, esclarecendo todas as dúvidas surgidas durante a experimentação, além de tratar de outra forma de cromatografia, em coluna.

3º Momento

No intuito de investigar a consolidação do conhecimento produzido no decorrer da proposta, solicitou-se aos estudantes que em grupos elaborassem um mapa conceitual sobre a Cromatografia (aplicação do conhecimento), e postarem no grupo criado no Facebook, como pode-se observar na Figura 3 a seguir.

A proposta de atividade visava estimular a produção de saberes, onde a reflexão sobre a pesquisa e a experimentação conduziu a organização e hierarquização de conceitos-chave abordados no decorrer do processo. Nesse sentido a escolha pelos mapas conceituais se deu em virtude de possibilitarem vislumbrar o processo cognitivo dos sujeitos envolvidos.

Na construção dos mapas, as informações prévias são aprimoradas ou modificadas, esclarecendo as ideias erradas e consolidando o conhecimento. Novak e Cañas (2010), ressaltaram a relevância do processo de criação de mapas para seu aprendizado significativo sobre a aprendizagem mecânica:

[...] a criação de novos conhecimentos é um processo construtivo que envolve tanto nosso conhecimento quanto nossas emoções ou nosso impulso de criar novos significados e novos modos de representar esses significados. Os próprios alunos envolvidos na criação de bons mapas conceituais estão se dedicando a um processo criativo, o que pode ser desafiador, especialmente se esses alunos passaram a maior parte da vida aprendendo mecanicamente. O aprendizado mecânico contribui muito pouco para as nossas estruturas de conhecimento, portanto não pode servir de base para o pensamento criativo ou para a resolução de problemas novos (NOVAK e CAÑAS, 2010, p. 15).

Agora que você me ajudou a compreender como separar os corantes, preciso que vocês cumpram com uma última etapa:

Elaborem (em duplas ou trios, conforme se organizaram na prática) um mapa conceitual sobre a Cromatografia.

Para isso vocês poderão utilizar os softwares CMap Tools (o tutorial está nos comentários) SimpleMind+, FreeMind, ou outro que aches pertinente, podendo também ser feito à mão e com capricho. 😊

**Orientações: o Mapa deverá conter no mínimo 15 conceitos sobre a cromatografia, e exemplos de sua aplicabilidade na área farmacêutica. Postem aqui no grupo até o dia 29/06 aqui no grupo do Facebook.

**Dica: Este mapa ajudará vocês no estudo para a prova, pois auxilia na sistematização da aprendizagem!

Segue um exemplo de mapa para que vocês possam compreender como o mesmo deverá ser contruído.

Conto com vocês!

Aqui está o link do tutorial da UFRGS

<http://penta2.ufrgs.br/edutools/tutcmmaps/tutindicecmap.htm>

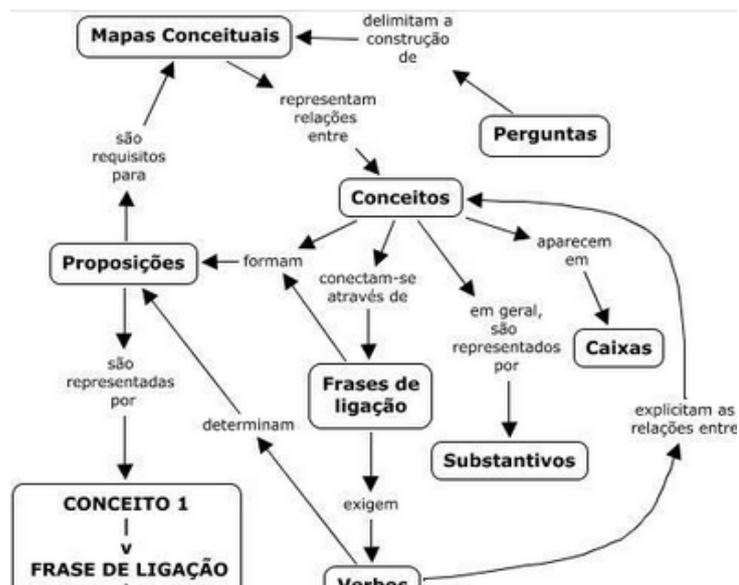


Figura 3: Proposta de atividade avaliativa - Mapa conceitual

As figuras 4 e 5 apresentam alguns dos mapas elaborados pelos estudantes. Pode-se observar que os mapas construídos apesar de apresentarem configurações distintas, possuem uma ordenação lógica, onde os conceitos são interligados hierarquicamente, contendo elementos conectores (subsunoçores) que explicitam o tipo de relação entre eles.

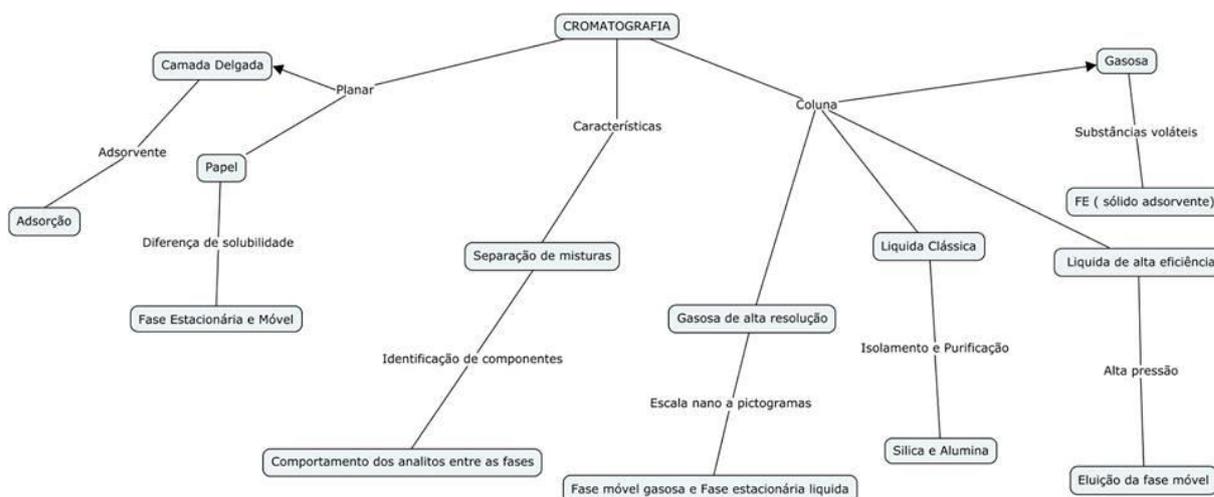


Figura 4: Mapa conceitual elaborado pela equipe A

Por representarem a estrutura cognitiva dos sujeitos os mapas conceituais os mapas conceituais surgem como uma estratégia interessante no processo avaliativo, pois como afirmam Souza e Boruschovitch (2010, p. 214, grifo nosso):

Valer-se dos **mapas conceituais** como estratégia de ensino/aprendizagem e, também e concomitantemente, **como ferramenta avaliativa**, é assumir o **compromisso** com a promoção de **experiências educativas** que provoquem **reflexão** e busca de **compreensão** relativamente aos **conceitos** ainda em construção, até porque o erro passa a configurar-se indicador diagnóstico a ser interpretado para orientar ações destinadas à promoção de superações e avanços.

Assim, como afirma Moreira (2013), a avaliação por meio dos mapas conceituais se diferencia das avaliações tradicionais (objetivas ou subjetivas) pois avalia como se dá a organização e interlocução de conceitos de uma determinada unidade de estudo. Para o autor, a avaliação por mapas possibilita não apenas compreender o que o aluno já sabe, mas também possibilitam verificar mudanças nas estruturas cognitivas dos sujeitos.

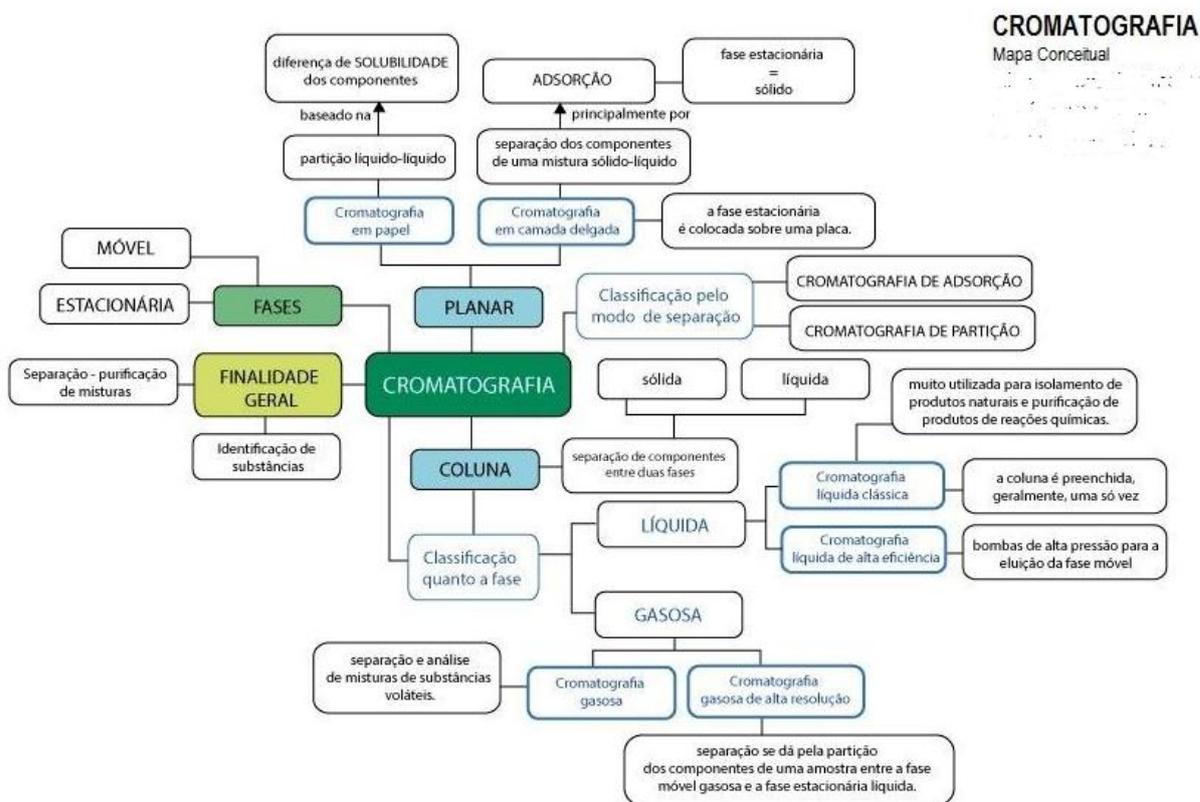


Figura 5: Mapa conceitual elaborado pela equipe B

A organização do mapa conceitual facilita ao avaliador a leitura e a interpretação de como os conceitos são concebidos pelos estudantes, sendo possível dessa forma compreender não somente os aspectos que os mesmos já estão fluentes, mas àqueles em que ainda possuem uma compreensão insipiente ou equivocada. Os mapas conceituais propostos pelos estudantes no decorrer desse trabalho possibilitaram compreender como os mesmos concebem os conceitos envolvidos na cromatografia e são uma excelente ferramenta para o acompanhamento do processo de construção de saberes.

Nesse sentido, conhecendo a realidade prévia dos estudantes e o fato dos mesmos não terem abordado anteriormente a unidade de estudo em questão - Cromatografia – a avaliação por meio dos mapas conceituais aponta para a mudança das estruturas cognitivas desses, pois a maior parte da turma conseguiu selecionar conceitos, organizá-los hierarquicamente e estabelecer conexões entre estes de forma satisfatória, o que de acordo com o proposto por Novak e Cañas (2010) é um indicativo do processo de construção de saberes. Esse processo de correlação entre os conhecimentos prévios e as novas informações, ocorre no nível das memórias de trabalho e de longo prazo, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Considerações Finais

Os mapas conceituais demonstraram ser uma ferramenta para a avaliação dos conceitos de cromatografia, pois possibilitam ao docente conhecer como os estudantes a concebem. Além disso, possibilitam identificar se há equívocos ou deficiências na compreensão do assunto, visto que quanto maior o número de ligações e *crosslinks*, maior a compreensão sobre o assunto. Esse diagnóstico possibilita ao docente verificar a necessidade de revisão de conceitos.

Os estudantes foram muito receptivos ao uso dos mapas, talvez por ser uma prática inovadora no seu percurso acadêmico, no entanto acreditamos que essa aceitação se dá pelo fato de ser uma nova forma de construção e mensuração do conhecimento que vai além das costumeiras provas, onde, na maior parte das vezes, apenas “decoram” conceitos e não os conectam com seus conhecimentos prévios e possíveis aplicações. Esse fato propicia atingir apenas uma memória de curto prazo, enquanto que ao construir os mapas, organizam o conhecimento acessando assim as memórias de trabalho e de longo prazo, consolidando a construção de saberes.

Os mapas conceituais nos permitem ainda, avaliar positivamente a intervenção pedagógica, a qual demonstra ser uma excelente opção para o ensino e aprendizagem no âmbito da educação profissional, à medida em que rompe com os paradigmas de um ensino centrado no professor, tornando o estudante sujeito ativo do processo. Afirmamos isso com base na qualidade dos mapas conceituais elaborados pelos estudantes que nos conduzem a crer que ocorreu uma mudança nas concepções desses e são indicativos de crescimento numa perspectiva ausubeliana.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP: 29/2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais** Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/cp29.pdf>> Acesso em julho de 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 1991.

MOREIRA, Marco A., MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centenauro, 2001.

MOREIRA, Marco A. O mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem. **Educação e Seleção**, n. 10, p. 17-34, 2013.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, v. 5, p. 182-200, 2015.

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas, RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

SOUZA, Nadia Aparecida de; BORUCHOVITCH, Evely. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 195-217, 2010.