

MAPAS CONCEITUAIS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COM ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

BLANCHARD SILVA PASSOS, BRENNORAMY TEODÓSIO DA SILVA, FELIPE ALVES SILVEIRA,
ANA KARINE PORTELA VASCONCELOS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE
<blanchard.passos91@aluno.ifce.edu.br>, <brenno.ramy04@aluno.ifce.edu.br>,
<felipesilveiraquimica@gmail.com>, <karine@ifce.edu.br>
10.21439/conexoes.v17i0.2425

Resumo. Muitos estudantes apresentam dificuldade e, conseqüentemente, frustração por não se acharem capazes de aprender Química e por não perceberem a importância dessa disciplina no seu dia a dia. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo propor uma seqüência didática utilizando mapas conceituais, como método a ser aplicado em sala de aula. Nessa proposta de ensino, será abordado o estudo das Soluções, conteúdo trabalhado na 2ª série do Ensino Médio. A seqüência didática proposta tem como principais aspectos a leitura, a análise e a discussão do conteúdo, bem como a elaboração e a exposição de mapas conceituais pelos estudantes. Espera-se que o trabalho contribua para que os professores possam usá-lo como ferramenta no âmbito escolar, cujo propósito é possibilitar uma melhor compreensão da temática proposta de forma dinâmica e diferente, haja vista os métodos tradicionais de ensino, que são veementemente criticados.

Palavras-chaves: Ensino de Química. Mapas Conceituais. Seqüência Didática.

CONCEPT MAPS: A PROPOSAL FOR INTERVENTION IN THE TEACHING OF CHEMISTRY WITH STUDENTS OF THE 2nd GRADE OF HIGH SCHOOL

Abstract. Many students have difficulty and, consequently, frustration for not finding themselves capable of learning Chemistry and for not realizing the importance of this discipline in their daily lives. Therefore, the present work aims to propose a didactic sequence using concept maps as a method to be applied in the classroom. In this teaching proposal, the study of solutions will be addressed, content worked in the 2nd grade of high school. The proposed didactic sequence has as main aspects the reading, analysis and discussion of the content, as well as the elaboration and exposition of concept maps by the students. It is hoped that the work can contribute so that teachers can use it as a tool in the school environment, whose purpose is to enable a better understanding of the proposed theme in a dynamic and different way, given that traditional teaching methods are vehemently criticized.

Keywords: Teaching Chemistry. Concept Maps. Following teaching.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de metodologias em sala de aula com a aplicação de cálculos matemáticos, de fórmulas e envolvendo a nomenclatura de compostos químicos sem uma comprovação de fenômenos e de conceitos, infe-

lizmente, é algo corriqueiro em nosso cotidiano, principalmente, no ensino de Química. Recorre-se a leituras em capítulos específicos, levando os estudantes a uma forma de aprendizagem passiva, sem aquela motivação que instiga a curiosidade para resolver diversas adversidades que envolvam as ciências (LEAL, 2009; BA-

TISTA; GOMES, 2020).

Com isso, dedicar-se de modo construtivista, com um caráter investigativo no ensino de Química, é uma forma de qualificar não apenas as metodologias aplicadas pelos professores, mas de contribuir de maneira que o estudante possa aprender o real significado da Química a partir da problematização (SANTOS; RIBEIRO; SOUZA, 2018; SARAIVA et al., 2017). Afinal, a metodologia baseada em fatores de natureza investigativa desenvolve o ensino como um todo, não somente de Química, como também na área de Ciências da Natureza, favorecendo diversas habilidades e concorrendo para os processos de ensino-aprendizagem, uma vez que essa metodologia pode ser utilizada como uma ação orientada, que conduz o estudante a situações capazes de despertar a necessidade e o prazer pela descoberta da aprendizagem (MOREIRA, 2009; MEDEIROS; RODRIGUEZ; SILVEIRA, 2016).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2018), é imprescindível, no que concerne à área da Química, proporcionar meios que facilitem o entendimento dos saberes científicos dentro da disciplina, haja vista considerar os aspectos químicos que estão entrelaçados com o que acontece habitualmente na vida dos estudantes. Nesse sentido, irão colaborar no processo de argumentação, no saber crítico dos problemas que assolam a sociedade e o mundo. Assim, trabalhar de forma ativa e com metodologias que proporcionam aprendizagem significativa aos estudantes, durante as aulas, torna-se indispensável ao processo da sua formação enquanto cidadão (BEDIN, 2019).

O uso de metodologias ativas, aliadas ao ensino tradicional, em conjunto com sua aplicação em sala de aula, por muitos professores, vem atraindo os olhares dos estudantes e melhorando o entendimento do conteúdo abordado devido à relação com o seu cotidiano, favorecendo ainda mais a aprendizagem. Aqueles que se sentem desmotivados, durante as aulas, passam a se interessar e a buscar novos conceitos, que se agregam ao conhecimento já adquirido (SILVA; VASCONCELOS; MOURA, 2021).

Atualmente, as metodologias ativas de ensino passaram a ter um papel fundamental no desempenho escolar, melhorando as questões cognitivas e comportamentais. Além de o professor de Química possuir importante papel social na formação dos estudantes, que já possuem suas opiniões formadas, é essencial trabalhar o conteúdo estudado em sala de aula para formar um senso crítico, criando um ambiente com debates, mesas-redondas e utilizar-se disso como meio de interação (SILVA; MOURA, 2020).

Segundo Souza e Boruchovitch (2010), o ensino

deve promover a capacidade dos estudantes para a aprendizagem autônoma e a competência de aprender a aprender. Acredita-se que uma forma primordial de se conseguir isso é pela utilização de estratégias de estudo eficazes, a fim de que possam incorporá-las aos seus processos de aprendizagem, que permitirão transformar a aprendizagem mecânica em aprendizagem significativa (SENNA et al., 2018).

Conforme indicam Beber, Silva e Bonfiglio (2014), aprender requer adquirir habilidades, que tornem possível ao estudante conhecer e regular seus próprios processos de aprendizagem. Considerando que a aprendizagem ocorre somente quando há apropriação conceitual, para que se possa conduzir o estudante nesse processo, faz-se necessário planejar uma prática pedagógica que possa garantir sua viabilização (CARABETTA JÚNIOR, 2013).

Nessa perspectiva, para que a aprendizagem de conceitos seja bem-sucedida, é preciso haver uma prática pedagógica que torne significativos os conteúdos abordados e que realize a correlação entre o que vai ser aprendido pelo estudante e sua estrutura cognitiva através de um processo de assimilação entre antigos e novos significados (MOREIRA, 2009).

O mapa conceitual, por exemplo, é uma técnica que consiste em evidenciar as relações entre os conceitos-chave e pode ser utilizado de várias formas como estratégia de ensino-aprendizagem. À medida que os conceitos de um determinado conteúdo são entendidos pelos sujeitos, o mapeamento conceitual pode ser visto como uma técnica para exteriorizar o entendimento de maneira conceitual e proposicional do que o estudante tem sobre certo conhecimento (MOREIRA, 2011).

Destarte, nos próximos pontos, apresentam-se a relação do ensino de Química com as metodologias ativas, a sua relação com os mapas conceituais e a aprendizagem significativa e como a sequência didática pode ser inserida no ensino de Química. O objetivo da pesquisa é propor uma sequência didática utilizando mapas conceituais como método a ser aplicado em sala de aula. Posto isso, entende-se que contribuições e desafios serão apresentados pelos estudantes da 2ª série do Ensino Médio quanto ao uso desse recurso, dado o estudo da temática Soluções. Por fim, são trazidas as considerações finais, mediante a proposta de aplicação da metodologia ativa com estudantes desse nível de ensino.

2 FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Uma breve discussão sobre o ensino de Química

O ensino de Química deve estar interligado ao entendimento e à vivência do estudante, proporcionando

atividades e oportunidades para que este possa atuar como um protagonista na concepção dos próprios saberes. Ao implantar o conhecimento científico/químico, necessita-se de um planejamento, que proporcione uma agregação de práticas com a determinação na contribuição, para que o estudante se aproprie de conteúdos voltados à sociedade de maneira crítica e edificante, ressignificando o conhecimento a partir das experiências estabelecidas em sala de aula (BEDIN, 2019).

O trabalho de Santos, Ribeiro e Souza (2018) utilizou a experimentação para abordar o assunto Polímeros à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, no qual as atividades propostas serviram de instrumentos cognitivos para a compreensão do saber científico de forma dinâmica, conforme a literatura. Fato esse também observado na pesquisa de Mazarin (2021), cujo material foi potencialmente significativo dentro dos conceitos de Estereoquímica, por meio da construção de um polarímetro de baixo custo, em que as atividades foram bem aceitas pelos estudantes, despertando a curiosidade e o pensamento crítico.

De acordo com Francelin (2004), a Química é uma ciência e, certamente, uma característica que define a ciência é a relação entre a experiência empírica e a teoria. Frequentemente, diz-se que a Química é uma ciência prática, mas o que torna essa prática uma atividade científica é a maneira como ela é comunicada e como é realizado o embasamento teórico do assunto. Essas estruturas teóricas são apoiadas pelo conjunto de conceitos, que se desenvolveram para dar sentido ao que foi trabalhado no laboratório. Dessa forma, um ensino de Química autêntico é rico em conceitos, que são apresentados em sala de aula (MAZARIN, 2021).

Consoante Lahera e Forteza (2006), aos estudantes, é exigido dominar um conjunto de teorias, de conceitos e de fórmulas, pois esses elementos são fundamentais para a compreensão da Química, portanto, são uma preocupação central no ensino desse componente curricular. Entretanto, compreender os conceitos que embasam a Química não é simples e os estudantes, muitas vezes, não entendem ou entendem parcialmente o que foi ensinado (SILVA; MOURA, 2020).

Segundo o mesmo autor, a dificuldade de aprendizagem dos estudantes pode estar relacionada, principalmente, ao desafio intrínseco do material conceitual e à natureza dos processos de aprendizagem desses sujeitos. No entanto, frequentemente, variáveis pedagógicas, como currículo e modelos de ensino, também possuem relevante contribuição. Além disso, Leal (2009) relata que, mesmo depois de um grande trabalho em sala de aula, um número elevado de estudantes pode não conseguir fazer uma conexão entre os conceitos e, por isso,

ter dificuldade de compreender os conceitos subjacentes importantes para o entendimento dos conteúdos.

Como afirma Moreira (2017), uma das principais razões para essa falta de compreensão é a de os estudantes estarem aprendendo de forma mecanizada (memorizando definições e afirmações), em vez de aprenderem de modo significativo (correlacionando novos conhecimentos com os aprendidos anteriormente). Mas, conforme relata Braathen (2012), uma vez que os estudantes constroem uma melhor compreensão dos princípios e dos fundamentos do que está sendo abordado, eles adquirem a habilidade para lidar muito bem com o assunto. Para desenvolverem estruturas conceituais bem organizadas, os alunos devem ter a oportunidade de aprenderem de maneira significativa e não por uma aprendizagem mecânica. Nesse ponto, o mapa conceitual é uma das melhores estratégias de ensino, que promove uma aprendizagem significativa de Química (BRAATHEN, 2012; BATISTA; GOMES, 2020).

Uma abordagem didática tradicional, que não tem relação com a formação do novo espírito científico, tem ênfase na educação como um produto, em que o estudante é um receptor inapetente do saber (HODSON, 1988). Cabe ao estudante gravar, organizar e reproduzir, no caso, ser um mero receptor de conhecimento. O estudante não pode ser tratado assim, porque acaba prevalecendo uma apreensão do conhecimento de forma acrítica e isso contribui para a dificuldade de aprender (BACHELARD, 1971).

O uso das metodologias ativas pode ser um meio de fugir desse modelo, a fim de proporcionar, no âmbito escolar, um maior interesse no ensino de Química através de ferramentas potencialmente significativas, que foram preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (2018).

2.2 A importância do ensino de Soluções em metodologias ativas

Maia (2008) estabelece que solução é uma mistura homogênea, na qual um ou mais componentes se dissolvem em um outro. O componente que se apresenta dissolvido é, convencionalmente, denominado de soluto e o componente que possibilita ou permite a dissolução do soluto é denominado de solvente.

Adicionalmente, Fachin (2017) assevera que há soluções que podem ser líquidas, sólidas ou gasosas. O autor fala que, em uma solução, existe o soluto, que é a substância em menor quantidade e o solvente, a de maior quantidade em uma solução, portanto, o soluto é o que se dissolve em solvente. As soluções podem ser preparadas, por exemplo, dissolvendo-se o sal de cozinha (sólido) em água (líquido), o etanol (líquido) em

água (líquido) ou o dióxido de carbono (gás) em água (líquido), formando uma bebida gaseificada.

Diante dessa definição, percebe-se que os produtos que se consomem hoje, em sua maioria, encontram-se na forma de solução, como, por exemplo, o ar atmosférico, as ligas metálicas, os medicamentos, os refrigerantes, a água, entre outros produtos, fazendo parte do cotidiano da sociedade em geral (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005). Santos e Mol (2013) relatam que, diante da variedade de soluções químicas existentes no mundo atual, fazem-se necessários alguns cuidados em seu manuseio, em sua estocagem e em seu descarte, para não impactarem, direta ou indiretamente, o meio ambiente e, conseqüentemente, a vida dos seres que ali vivem.

No contexto escolar, o conteúdo Soluções passa a ser apresentado de maneira teórica e prática quando se preparam misturas como as citadas anteriormente. Ao aplicar-se uma metodologia ativa com o conteúdo de Soluções, percebe-se que a aprendizagem se torna mais significativa e relevante para que os estudantes apliquem em suas devidas realidades, fato observado no estudo de Costa (2017) pelo uso de um *software* e por uma experimentação dentro desse assunto, cuja atividade envolve a contextualização e até a interdisciplinaridade.

Hodson (1988) assevera que os estudantes precisam ser estimulados a expor suas explicações sobre o estudo que estiver sendo realizado, para que, com isso, o professor possa ajudar a modificar as ideias inadequadas sem desprezá-las ou reiniciá-las. Medeiros, Rodriguez e Silveira (2016) pontuam que é importante que o professor, dentro do seu fazer pedagógico, busque sempre aprimorar-se, aperfeiçoar-se em favor da aprendizagem, de modo que vise à criticidade, à contextualização, à argumentação e à formação de cidadãos.

Diante desse contexto e por reconhecer a importância desse conteúdo para a vida escolar e para as situações que ocorrem no cotidiano dos estudantes, procurou-se desenvolver a pesquisa direcionada à investigação, à identificação e à verificação da assimilação dos conceitos de soluto, solvente e solução, com a aplicação de mapas conceituais, para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

De acordo com Masini (2011), a aprendizagem significativa é um processo que se dá a partir dos significados que o sujeito atribui à sua experiência de mundo. Segundo Moreira (2011), é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra; e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento es-

pecificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2011). Consoante Carabetta Júnior (2013), essa aprendizagem pode acontecer de modo representacional (identificação e significação de símbolos com seus referentes); conceitual (representação abstrata das características relevantes do referente) e proposicional (referente ao significado contido em determinada proposição).

A aprendizagem significativa envolve fazer conexões entre fatos, conceitos e princípios, ampliando a rede de conhecimentos do sujeito. Assim, o conhecimento significativo é formado quando uma pessoa conseguiu desenvolver esquemas cognitivos ou foi capaz de modificar as estruturas cognitivas existentes e construir novas estruturas. Portanto, a aprendizagem significativa começa com a inclusão de informações recém-adquiridas em uma estrutura cognitiva existente (MOREIRA, 2011; NOVAK; GOWIN, 1984).

Em sua teoria sobre aprendizagem significativa, Ausubel (2003a) defende que aquilo que o aprendiz já sabe é o mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem. Para que haja, então, um aprendizado significativo, faz-se indispensável que os conceitos apresentados ao aluno possuam significado em relação ao que esse sujeito aprendeu previamente (MOREIRA, 2011). Para Guimarães (2009), pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Porém, segundo Pontes Neto (2006), apesar de essa teoria não ter se preocupado, inicialmente, com estratégias de aprendizagem, estas têm se mostrado relevantes para implementar avanços nessa área, por exemplo, o uso dos mapas conceituais, fazendo sua relação com o que preconiza a teoria. Conforme Lahera e Forteza (2006) e Sequeira e Freitas (1989), os mapas conceituais foram desenvolvidos, na década de 1970, por Joseph Novak e seus colaboradores, como uma técnica cognitiva para aprender de modo significativo, com o propósito de facilitar a organização do pensamento, estabelecendo relações entre novos conhecimentos e os já existentes.

Moreira (2011, p. 123) diz que “os mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas, de hierarquias conceituais”. Eles são recursos capazes de deixar em evidência, de forma significativa, conceitos e relações no contexto de um conjunto de saberes, de um componente curricular ou mesmo de conteúdos interdisciplinares (LEAL, 2009).

Carabetta Júnior (2013) explica que a utilização dos mapas conceituais constitui uma estratégia pedagógica de notável importância no processo de construção de

conceitos científicos pelos estudantes, ajudando-os a integrarem e a relacionarem informações, atribuindo significado ao que estão estudando. Batista e Gomes (2020) utilizaram portfólios com estudantes da 2ª série do Ensino Médio para anotarem todos os aspectos pertinentes acerca das atividades propostas, e uma delas foi a construção dos mapas. Constatou-se a relação entre os conceitos de forma eficaz, ou seja, em consonância com o saber científico.

A utilização dessa técnica possibilita a aprendizagem significativa, tendo em vista que salienta o sentido de unidade, a articulação, a subordinação e a hierarquização dos conhecimentos sobre determinada temática, logo, possibilitando a visão integrada e compreensiva dos diversos saberes, bem como das suas inter-relações (MOREIRA, 2017). Como conjectura Leal (2009), a utilização de mapas conceituais em sala de aula pode contribuir para que os estudantes estabeleçam uma compreensão mais coerente e articulada de um determinado saber ou para representar sistemas mais amplos e contextualizados, como problemas socioambientais e aspectos técnico-científicos.

Os mapas conceituais se caracterizam como diagramas hierárquicos, que apresentam visualmente a organização e as relações entre conceitos e ideias, em que se correlaciona o conceito inicial com outros já conhecidos, estabelece-se uma hierarquia e/ou determinam-se propriedades que o estudante pode organizar de maneira autônoma, revendo seu conhecimento prévio em função da construção do mapa (CARABETTA JÚNIOR, 2013; NOVAK; GOWIN, 1984).

Em concordância com Ontoria, Luque e Gómez (2004), existem três características essenciais dos mapas conceituais, que os diferenciam de outras estratégias, técnicas cognitivas ou recursos gráficos, são elas:

- a) hierarquização: os conceitos apresentam-se em ordem de importância, em que os mais inclusivos estão na parte superior e conectados a diferentes níveis de concretude;
- b) seleção: contém um resumo dos aspectos mais importantes ou significativos de um texto;
- c) impacto visual: conceitos e suas devidas relações dispostos em uma (unidimensional), duas (bidimensional) ou três direções (tridimensional).

Para Novak e Gowin (1984, p.106), “um bom mapa conceitual é conciso e mostra as relações entre as ideias principais de modo simples e atraente, aproveitando a notável capacidade humana para representação visual”. Em congruência com Ausubel (2003b), os principais

conceitos relativos à Teoria da Aprendizagem Significativa e aos mapas conceituais se articulam como mostra a estrutura, na Figura 1.

É vultoso que haja uma explicação a respeito do mapa construído, já que não é autoexplicativo e não foi projetado com esse desígnio, por conseguinte, requer-se uma explicação de quem elaborou. Por isso, os estudantes irão externalizar os significados dos mapas e dirão se são adequados para tal finalidade (MOREIRA, 2011).

Abaixo, segue um roteiro com a proposta de construção de um mapa conceitual de maneira concisa, de acordo com Moreira (2011), que pode ser apresentado em sala de aula para dar subsídios ao processo de construção, pois nem todos podem ter tido contato com essa ferramenta:

- a) Identificar os conceitos principais dos conteúdos que vai mapear. Limitar entre 6 e 10 conceitos. Ordená-los, colocando os mais gerais no topo do mapa e ir agregando os demais até completar o diagrama. É importante ter-se uma ideia da situação na qual os conceitos estão sendo usados.
- b) Conectar os conceitos com linhas e as rotular com uma ou mais palavras-chave, que explicitem a relação entre os conceitos. A junção desses deve sugerir uma proposição, que expresse o significado da relação.
- c) Setas podem ser usadas quando se quer dar um sentido a uma relação. Retoma-se o fato de que muitas setas se referem a um diagrama de fluxo.
- d) Evitar palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos. Buscar relações horizontais e cruzadas.
- e) A reconstrução de um mapa é sempre válida, tanto para deixá-lo mais compreensível como mais coerente com o saber científico. Não há um único modo de se traçar um mapa, visto que a compreensão sobre as relações entre os conceitos pode mudar e, à medida que se aprende, o mapa também muda.
- f) Compartilhar o mapa com os colegas e examinar o deles. Perguntar o que significam as relações. Questionar a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que julga fundamentais. Isso ajuda na apreensão do saber.

Como mencionado, é um recurso para a aprendizagem a partir do qual se proporciona ao estudante reconciliar, integrar e diferenciar os conceitos. As novas

Figura 1: Mapa Conceitual da Teoria da Aprendizagem Significativa



ideias são aprendidas à proporção que há pontos de ancoragem em que as modificações acontecem na estrutura cognitiva (NOVAK; GOWIN, 1984).

2.3 Sequência didática: principais pontos

A estruturação da sequência didática pressupõe que os estudantes são capazes de conceber o conhecimento de forma significativa, vivenciando contextos que geram oportunidades de investigação e de reflexão do tema apresentado (Jortieke Junior; BARBOSA; FURLAN, 2020).

Trata-se de uma ferramenta promissora para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem intrínseco ao ensino de Química atual. Zabala (1998) pondera que a mesma tenciona ultrapassar o instrucionismo e favorecer a autonomia dos sujeitos. Consoante Araújo (2013), ela corrobora na construção da atividade proposta, tendo em vista uma boa organização dos conteúdos a serem abordados e, conseqüentemente, facilita a apreensão do saber científico proposto no âmbito escolar.

A participação dos sujeitos deve ser instigada para que desenvolvam sua autonomia, sejam participativos e seguros de si. No planejamento de uma sequência, podem ser intercalados diversas estratégias e recursos didáticos, em que os conteúdos devem ser, coerentemente, articulados. Almouloud (2008) afirmam que essa ferramenta é válida para a coleta de dados em investigações educacionais, visando à aprendizagem.

A sequência didática colabora com o desenvolvimento e a consolidação das competências e das habilidades fundamentais para a aprendizagem e a autonomia do estudante. Essa metodologia possibilita a esse

sujeito desenvolver a capacidade de analisar situações-problema, contribuindo, assim, com a consolidação dos saberes e permitindo que novas aquisições sejam progressivamente possíveis (PASSOS; VASCONCELOS; SILVEIRA, 2022).

Segundo Alves et al. (2020), entende-se que, para que os estudantes compreendam melhor o conteúdo, torna-se fundamental incluir diferentes formas de apresentação dos conceitos sobre Soluções, destacando a relação do tema com o cotidiano dos estudantes. Nessa perspectiva, considerando a dificuldade que muitos apresentam em relação ao aprendizado dos conceitos sobre Soluções e a necessidade desse conteúdo para a sua formação, propõe-se a utilização de mapas conceituais nesse processo de ensino-aprendizagem.

Para Moreira (2011), o mapa conceitual é uma técnica que busca trazer informações sobre os significados e as correlações significativas entre conceitos e que pode ser utilizado em diversas situações. Vale ressaltar que a análise do mapa é qualitativa, nesse viés, cabe ao professor procurar interpretar as informações dadas pelos estudantes para que possa obter evidências de uma aprendizagem significativa.

3 CAMINHO METODOLÓGICO: PROPOSTA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

Nessa proposta de ensino, será abordado o estudo das Soluções. Esse conteúdo é, comumente, trabalhado pela disciplina de Química, conforme a estrutura da Base Nacional Comum Curricular (2018), na 2ª série do Ensino Médio. Diante desse contexto, a sequência didática foi estruturada para ser aplicada nesse nível de ensino. Nesse sentido, é imprescindível seguir quatro

etapas, que serão abordadas abaixo.

Na primeira etapa, para que os estudantes possam entender a dinâmica de estruturação do mapa conceitual, deverá ser confeccionado pelo professor, com a participação dos mesmos, um mapa-modelo sobre o conteúdo proposto, existente no livro de Química adotado pela instituição ou em algum texto sugerido pelo professor.

Essa elaboração do mapa acontecerá após a leitura, a análise e a discussão do texto e, então, deverão ser seguidos os passos baseados nos princípios apontados por Moreira (2011):

- a) Identificação e enumeração dos principais conceitos encontrados no conteúdo: com base no texto utilizado, abordando o conteúdo de Soluções Químicas, faz-se o levantamento dos principais conceitos encontrados, escrevendo-os no quadro.
- b) Avaliação e classificação dos conceitos enumerados observando a sua hierarquia: nessa etapa, é necessário ordenar cada um dos conceitos analisando a sua hierarquia. As ideias mais gerais devem ser colocadas no topo do mapa e as ideias mais específicas devem aparecer na parte inferior.
- c) Elaboração de palavras-chave e formação de frases curtas com proposições adequadas com setas e/ou traços para conectar os conceitos enumerados: essa etapa consiste em estabelecer de 6 a 10 conceitos-chave, descrevendo brevemente cada conceito. Geralmente, a utilização de uma ou duas palavras por ideia são suficientes. Utilizar descrições sucintas evitará que o mapa conceitual fique extenso ou saturado de textos.
- d) Identificação das interconexões entre diferentes ideias e conceitos que constituem o mapa: com base nas palavras e nos conceitos-chave elencados, constrói-se um mapa de conceitos com sentido para uma leitura sobre o tema Solução.
- e) Demonstração de como é a leitura do mapa: para Carabetta Júnior(2013), essa etapa consiste em demonstrar a estruturação e a consequente leitura do mapa conceitual, começando pelo conceito geral e, a partir dele, desenvolvendo os outros conceitos, estabelecendo as correlações entre eles e obedecendo a uma sequência ordenada, lógica e previsível, a fim de deixar o mapa o mais autossuficiente possível.

Na segunda etapa, deverá ser aberta a discussão sobre a estruturação e o formato do mapa conceitual, bus-

cando estabelecer outras prováveis relações conceituais e formas de organização dos conceitos. Nesse momento, é importante salientar que há a possibilidade de elaborar outros tipos de mapas, levando-se em consideração que cada estudante pode construir o seu. Segundo Tavares (2007), existem vários tipos de mapas conceituais que foram elaborados por razões diversas. Alguns deles são escolhidos pela facilidade de elaboração (tipo aranha), por trazerem os processos de modo claro e explícito (tipo fluxograma) ou por apresentarem uma hierarquia conceitual.

Na terceira etapa, a turma será dividida em pequenos grupos, cuja quantidade de integrantes fica a critério do professor. Este, utilizando o livro didático ou um texto escolhido por ele, deverá fazer com os estudantes a leitura, a análise e a discussão do conteúdo de estudo das Soluções. O professor deverá escrever na lousa o passo a passo utilizado na primeira etapa, para que cada grupo de estudantes possa estruturar seu mapa usando os conceitos que conhecem e a sua criatividade. Na quarta etapa, poderá ser realizada a exposição dos mapas elaborados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo, foi proposta uma sequência didática utilizando mapas conceituais como uma metodologia ativa de grande potencial no processo de ensino-aprendizagem. O uso dessa metodologia, trabalhando a parte cognitiva dos estudantes, contribui para uma aquisição de conhecimentos mais eficiente. Através da elaboração dos mapas conceituais, o conteúdo antes considerado difícil passa a despertar o maior interesse, ademais, tira o acúmulo de conteúdos abordados, cria-se uma facilidade por mostrar relações significativas entre conceitos ensinados e, ainda, a produção de desenhos, de imagens, entre outros, ou seja, estimula-se a criatividade.

A aplicação da metodologia auxilia na organização de ideias, no trabalho em equipe, na tomada de decisões importantes para uma melhora no âmbito escolar em prol do ensino-aprendizagem, além de observar mais à sua volta e pensar criticamente em relação às opiniões da sociedade.

Diante dessas considerações, é importante apontar que a proposta de sequência didática, aqui exposta, possui grande potencial de colaboração para o processo de ensino-aprendizagem, ao aplicar uma metodologia que incentiva o estudante a colocar-se como sujeito ativo nesse processo. À vista disso, essa atividade pode apoiar no planejamento de aula dos professores que visam a um ensino dinâmico, contextualizado e crítico, em prol do protagonismo do estudante.

Portanto, futuros trabalhos poderão realizar questionários antes e após a aplicação da sequência didática proposta e, em seguida, buscar fazer um comparativo entre os resultados alcançados nos questionários inicial e final para a verificação do avanço conceitual dos estudantes, analisando as circunstâncias que podem interferir no processo de desenvolvimento de competências e de habilidades dos estudantes e como eles se inserem nesse contexto, com o intuito de incentivá-los a se tornarem mais participativos e autônomos.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. Engenharia didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no gt-19/anped. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 3, n. 6, p. 62–77, 2008. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/24781/1/Almouloud2008Engenharia.pdf>>.
- ALVES, C. L.; de Freitas Filho, J. R.; de Freitas, K. C. S.; de Freitas, J. R. Elaboração e avaliação de mapas conceituais como estratégia de ensino no estudo das propriedades coligativas das soluções. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 302–323, 2020. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID725/v15_n2_a2020.pdf>.
- ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322–334, 2013. Disponível em: <<http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>>.
- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1971.
- BATISTA, J. S.; GOMES, M. G. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática – RENCiMa**, v. 11, n. 4, p. 74–94, 2020. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1421/1281>>.
- BEBER, B.; SILVA, E.; BONFIGLIO, S. U. Metacognição como processo da aprendizagem. **Psicopedagogia**, v. 31, p. 144–151, 2014. Disponível em: <<https://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/74/metacognicao-como-processo-da-aprendizagem#:~:text=A%20metacogni%C3%A7%C3%A3o%20como%20processo%20da,conforme%20demonstrado%20na%20Figura%201>>.
- BEDIN, E. Experiência e tecnologia no ensino de ciências química: Uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática (RECM)**, v. 9, n. 1, p. 101–105, 2019. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4280>>.
- BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de química. **Revista Eixo**, v. 1, n. 1, p. 63–69, 2012. Disponível em: <<http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/53/29>>.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9. ed. [S.l.]: Prentice-Hall, 2005.
- CARABETTA JÚNIOR, V. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, p. 441–447, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbem/a/wfNvxq7hyNnPmb9ybsRZHDK/?lang=pt>>.
- COSTA, A. S. d. **O uso de atividades experimentais na abordagem do conteúdo soluções no Projeto “Ações construtivas para o conhecimento químico nas escolas públicas da Paraíba”**. 125 p. Mestrado, Campina Grande – PB, 2017. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3326/2/PDF%20-%20Andr%C3%A9%20Santos%20da%20Costa.pdf>>.
- FACHIN, O. **Fundamentos da Metodologia Científica: noções básicas em pesquisa científica**. 6. ed. [S.l.]: Ed. Saraiva, 2017.
- FRANCELIN, M. M. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 3, p. 26–34, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ci/a/ZmhGpGCb8DnzGYmRBfGWNLY/?format=pdf&lang=pt>>.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: Caminhos e descaminhos rumo à

aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198–202, 2009. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational philosophy and theory**, v. 20, n. 2, p. 53–66, 1988.

Jortieke Junior, J. R.; BARBOSA, J. A.; FURLAN, E. G. M. Mapas conceituais no ensino de química: reflexões sobre uma sequência didática realizada no contexto do estágio supervisionado. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 10, n. 1, p. 67–86, 2020. Disponível em: <https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/563/460>.

LAHERA, J.; FORTEZA, A. **Ciências Físicas no Ensino Fundamental e Médio**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

LEAL, M. C. **Didática da Química: Fundamentos e Práticas para o Ensino Médio**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MAIA, D. **Práticas de química para engenharia**. Campinas -SP: Editora Átomo, 2008.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 1, p. 16–24, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf>.

MAZARIN, S. M. **Polarímetro de baixo custo: uma proposta para o ensino significativo de atividade óptica e isomeria óptica no ensino médio**. 194 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/4095/1/disserta%C3%A7%C3%A3o_e_produto_Silvio_Mazarin.pdf>.

MEDEIROS, C. E.; RODRIGUEZ, R. C. M. C.; SILVEIRA, D. N. **Ensino de Química: superando obstáculos epistemológicos**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016. 83 p.

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A teoria da aprendizagem significativa**. 1. ed. Porto Alegre: Não informado, 2009.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1984.

PASSOS, B. S.; VASCONCELOS, A. K. P.; SILVEIRA, F. A. Ensino de química e aprendizagem significativa: uma proposta de sequência didática utilizando materiais alternativos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 610–630, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12649/8461>>.

Pontes Neto, J. A. S. Teoria da aprendizagem significativa de david ausubel: perguntas e respostas. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v0i21.296>>.

SANTOS, G. G.; RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D. N. Aprendizagem significativa sobre polímeros a partir da experimentação e problematização. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 30, p. 141–158, 2018.

SANTOS, W. L. P. d.; MOL, G. d. S. **Química Cidadão: Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013. v. 2. (2 série, v. 2).

SARAIVA, F. A. et al. Atividade experimental como proposta de formação de aprendizagem significativa no tópico de estudo de soluções no ensino médio. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 194–208, 2017.

SENNA, C. M. P. C.; MORAIS, S. P.; ROSA, D. Z.; FERNANDEZ, A. A. Metodologias ativas de aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “salas sem paredes”. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Ed.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora, uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

SILVA, B. R. T.; MOURA, F. M. T. d. Sala de aula invertida no ensino de química: Limites e possibilidades nas vozes discentes. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 6, n. 17, p. 1–16, 2020. Disponível em: <<http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/article/view/2103>>.

SILVA, B. R. T.; VASCONCELOS, A. K. P.; MOURA, F. M. T. A sala de aula invertida (sai): Uma experiência com o ensino de química para a 1ª série do ensino médio em uma escola da rede particular. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 538–551, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12345/8225>>.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 195–218, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/LyJBCdDvGvdzmn6tRQv5JL/?format=pdf&lang=pt>>.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72–85, 2007. Disponível em: <<https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/641>>.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.