

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT01.058

MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO MÉDIO: POSSIBILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO EM SALA DE AULA

MARIA ANDREZA BEZERRA CORREIA

Doutora em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, andreza.bcorreia@ufpe.br;

SYMONE DE LIMA FIGUEIREDO DE BARROS

Mestranda do curso de Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - PROFBIO/UERN, symonefbarros@gmail.com;

JOSILAINE DE SOUZA SILVA

Graduada em Pedagogia pela Universidade de Pernambuco – UPE, josylayne.silva@gmail.com;

MAYARA SOUZA DA SILVA

Doutoranda em botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, mayara_souza50@hotmail.com.

RESUMO

O mapa conceitual é uma representação gráfica capaz de demonstrar as estruturas cognitivas do conhecimento. Foi criado por Joseph D. Novak, e teve como base a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. No contexto escolar o mapa conceitual pode ajudar no acompanhamento efetivo do processo de aquisição de novos conhecimentos, mesmo em salas lotadas. Na busca de encontrar estratégias que auxiliem escolas e profissionais da educação na promoção de uma aprendizagem significativa, este trabalho buscou analisar como o mapeamento conceitual vem sendo utilizado nas escolas brasileiras, e diante deste cenário propor uma estratégia de intervenção que possa ser utilizada no contexto escolar do ensino médio. Como metodologia realizamos uma revisão da literatura na base de dados Google Scholar, no intervalo de 2019-2023, utilizando a estratégia de pesquisa “mapas conceituais”, “aprendizagem significativa” e “ensino médio”, e selecionamos artigos completos publicados em periódicos científicos. Como base na pesquisa, observamos que o mapeamento

conceitual vem sendo fonte de pesquisa no contexto do ensino médio para avaliação da aprendizagem, mas ainda são escassos relatos de implementação na rotina escolar. Para intervenção, sugerimos a aplicação de Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), juntamente com material de estudo potencialmente significativo e o uso de mapas conceituais trabalhados de forma colaborativa e lúdica na rotina escolar. Esta sequência pode contribuir para criar significado e motivar os estudantes a aprenderem significativamente ao serem capazes de relacionar as informações do seu conhecimento prévio com o novo conhecimento, e assim construir seu próprio conhecimento em rede. Com isso, concluímos que esta intervenção é possível de ser aplicada em sala de aula e pode estimular os estudantes a adquirirem habilidades que são essenciais para seu convívio social e futuro profissional, como: aprendizagem colaborativa, auto-gestão e autoavaliação. A práxis se faz necessária para confirmação da intervenção proposta.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Aprendizagem mecânica, Mapeamento conceitual novakiano, Cmap Tools, Orquestração em sala de aula

INTRODUÇÃO

Nossa sociedade lida com a explosão do conhecimento, o desenvolvimento da tecnologia da informação e a globalização. Esses três grandes eventos ocorridos no final do século XX que estão impactando e derrubando a velha sociedade industrial e criando desafios para uma sociedade conectada (FRIEDMAN, 2006). Vários tipos de problemáticas precisam ser enfrentadas, como: criminalização, deterioração ambiental, pobreza e doenças que chega a ser impossível de entender e resolver isoladamente.

Diante desse cenário é urgente a necessidade de formar sujeitos capazes de interagir de forma crítica e reflexiva na sociedade. Essas mudanças perpassam por uma profunda mudança na estrutura organizacional, tanto no nível básico quanto no nível superior de ensino. Cada dia mais é evidente a necessidade de desenvolver novas arquiteturas pedagógicas que possam responder aos novos desafios apresentados por nossa sociedade contemporânea (UNESCO, 2005) e na prática essas mudanças requerem profundas quebras de paradigmas ultrapassados impostos por uma sociedade industrial e o desenvolvimento de um pensamento relacional e complexo (ROVALI, 2005).

Esta complexidade do conhecimento que lidamos hoje pode levar a uma sobrecarga cognitiva devido à quantidade e diversidade de informações que precisamos processar (DAWKINS, 1996). Propor situações problemas para resolvê-los em sala de aula, diante dessa complexidade, requer desenvolver nos estudantes pensamentos elaborados, trabalho em equipe e pensamento criativo. E fazer isso discutindo situações do mundo real e utilizando conteúdos disciplinares necessita de envolvimento dos estudantes em sessões de trabalho produtivo e colaborativo que geram um efeito sinérgico que combinem entre si as perspectivas de vários indivíduos informados (CORREIA, CICUTO, AGUIAR, 2014).

A teoria de aprendizagem significada de Ausubel é uma das mais importantes do ponto de vista cognitivo. Ela trata de como o sujeito absorve um conteúdo com base no que ele já sabe (conhecimento prévio). Essa ordenação da estrutura cognitiva foi estudada pelo teórico Joseph D. Novak, que utilizou a teoria de Ausubel e criou os mapas conceituais (SILVA, 2021).

Os mapas conceituais são um tipo de organizador gráfico capaz de representar as estruturas dos conhecimentos dos indivíduos. Atualmente os organizadores gráficos estão sendo utilizados como uma ferramenta para lidar com a imensa

quantidade de informações favorecendo o reducionismo hierárquico do conhecimento (CORREIA, CICUTO, AGUIAR, 2014). A possibilidade de reduzir a sobrecarga cognitiva com a aplicação dos mapas conceituais é uma possibilidade que pode ser introduzida na educação escolar para contribuir com um ensino-aprendizagem mais eficiente e adequado para as demandas profissionais atuais.

Diante da necessidade de mudanças e trazendo como possibilidade a utilização do mapeamento conceitual como recurso didático capaz de ordenar as estruturas cognitivas de forma reducionista e organizada, este trabalho buscou analisar como o mapeamento conceitual vem sendo utilizado nas escolas brasileiras do ensino médio, e diante deste cenário propor uma estratégia de intervenção que possa ser utilizada no contexto escolar e que possa contribuir com as mudanças necessárias para lidar com a complexidade do conhecimento e as problemáticas globais de forma reducionista e significativa.

METODOLOGIA

Como metodologia realizamos uma revisão da literatura na base de dados Google Scholar, no intervalo de 2019-2023, utilizando a estratégia de pesquisa “mapas conceituais”, “aprendizagem significativa” e “ensino médio”, e selecionamos artigos publicados em periódicos científicos. Com base nos artigos que utilizam os mapas conceituais no ensino médio e artigos referentes aos principais conceitos da teoria, elencamos questionamentos relevantes sobre a aplicação do tema e propomos formas de intervenção didática como proposta para o ensino médio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

QUAIS OS PRINCIPAIS CONCEITOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL?

A teoria da aprendizagem significativa criada por David Paul Ausubel, muito difundida desde sua criação, explica como é realizada a aprendizagem do ponto de vista cognitivo. Conforme essa teoria, há uma estrutura cognitiva em que concebe que após a absorção de um conteúdo, o indivíduo relaciona-o com um já adquirido anteriormente e esse processo faz com que seja adquirida a aprendizagem.

Segundo o teórico, o armazenamento de informações no cérebro é sempre organizado hierarquicamente.

Ausubel, explicando mecanismos de sua teoria, relatou que o indivíduo possui uma rede de conceitos previamente adquiridos os quais receberam o nome de subsunçores que são conectados e estruturados hierarquicamente e que denomina-se uma estrutura cognitiva onde armazena todo o conhecimento prévio que um indivíduo possui acerca de um conteúdo.

Simplificando, a estrutura cognitiva representa uma rede de subsunçores interconectados, organizados de maneira hierárquica, partindo daqueles mais genéricos e inclusivos até os mais específicos.

Aprendizagem significativa, conforme o autor explica, é aquela em que um novo conhecimento se conecta de maneira precisa e profunda com um conhecimento prévio relevante e essa aprendizagem se consolida, não sendo aleatória e nem literal. É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2011).

Embasando-se pela teoria, é possível afirmar que uma ideia, informação, adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação (MOREIRA, 2011).

O QUE SÃO OS MAPAS CONCEITUAIS E COMO ELES PODEM CONTRIBUIR COM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO?

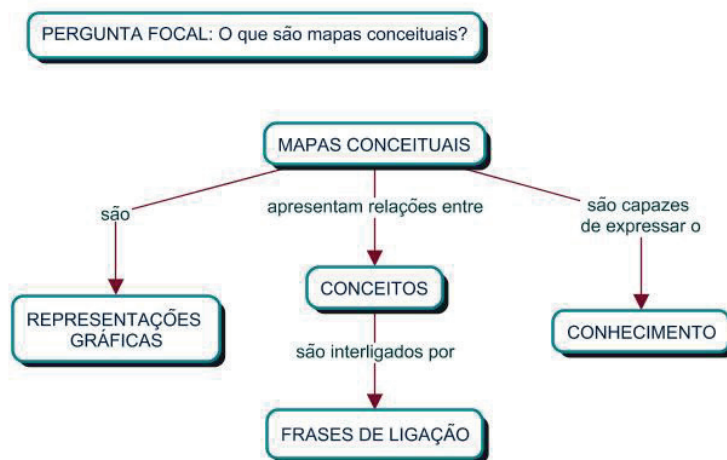
Os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972, dentro do programa de pesquisa realizado por Novak na Universidade de Cornell, no qual ele buscou acompanhar e entender as mudanças na maneira como as crianças compreendiam a ciência (NOVAK; MUSONDA, 1991). Ao longo desse estudo, os pesquisadores entrevistaram muitas crianças que tiveram dificuldade em identificar mudanças específicas na compreensão de conceitos científicos por parte delas apenas examinando

entrevistas transcritas. Esse programa se baseava na psicologia da aprendizagem de David Ausubel (MOREIRA, 1963, 1968; AUSUBEL et al., 1978).

Assim a ideia fundamental na psicologia cognitiva de Ausubel de que a aprendizagem se dá por meio da assimilação de novos conceitos e proposições e diante da necessidade de encontrar uma melhor forma de representar a compreensão conceitual de crianças, surgiu a ideia de que o conhecimento infantil fosse representado na forma de mapa conceitual. Desse modo, nasceu uma nova ferramenta não apenas para o uso em pesquisa, como também para muitos outros.

Dessa forma a teoria da aprendizagem significativa deu embasamento para a criação do método de aprendizagem chamado de mapa conceitual. Em sentido amplo podemos dizer que os mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos (figura 1) (MOREIRA, 1986). Através do mapeamento é possível demonstrar como as estruturas cognitivas estão organizadas na mente das pessoas.

Figura 1. Mapa conceitual demonstrando os principais elementos da elaboração de um mapa conceitual



Fonte: próprios autores

A aplicação de mapas conceituais no ensino médio ainda é bastante incipiente no Brasil. Durante a pesquisa e análises dos artigos pudemos notar que na literatura o uso dos mapas conceituais se restringe basicamente a aplicação realizados em dissertações e teses de mestrado e doutorado. Não havendo relatos de práticas na rotina escolar. No ensino superior o uso de mapas conceituais também

vem sendo estimulado com o objetivo de melhorar o ensino e conseguir transformar o conhecimento abstrato em representações concretas documentando todo o processo de mudança de entendimento do estudante sobre o estudo (KINCHIN; LYGO-BAKER; HAY, 2008).

Na perspectiva de que o ensino médio é uma etapa anterior a todos os estudantes que adentram ao ensino superior, utilizar esta ferramenta o mais cedo possível irá permitir com que os estudantes possam ter um primeiro contato com a ferramenta, bem como usufruir desse recurso para aprender a rastrear de forma visível as mudanças na sua aprendizagem ao comparar mapas iniciais e finais.

QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A APRENDIZAGEM MECÂNICA? E COMO ELAS PODEM TRAZER A MUDANÇA NA APRENDIZAGEM?

Ausubel, Novak e Hanesian (1978) mostram a existência de duas maneiras, psicologicamente distintas, de se aprender, que são: aprendizagem mecânica (conhecida como “decoreba”) e aprendizagem significativa. Jarvis (1992) define que aprendizagem é mudança pessoal e que a mudança é fator de medida de aprendizagem e de não aprendizagem. Dessa forma trata as causas de não aprendizagem entre os estudantes, citando: (1) a presunção de que já sabe, (2) a não consideração de que não precisa saber disso, (3) a rejeição pois acha que não precisará disso. Já a aprendizagem segundo este mesmo modelo é dividida em: (1) reflexiva, em que ocorre a prática, avaliação, raciocínio e a memória que traz a mudança, e (2) a não reflexiva baseada apenas na memória (HAY; KINCHIN; LYGO-BAKER, 2008).

Quando nos referimos a aprendizagem não reflexiva estamos falando da aprendizagem mecânica. Novak trata a não aprendizagem quando não há a mudança do conhecimento. Isso pode ocorrer quando um material de estudo foi adicionado de forma superficial e sem interação com o sujeito aprendente. Diferentemente da aprendizagem significativa, o novo conhecimento se conecta com o conhecimento prévio criando um significado para o sujeito (HAY; KINCHIN; LYGO-BAKER, 2008).

Ambos os autores citados acima definem que para que possa ser considerado que houve a aprendizagem é necessário que haja mudança. Além disso ambos colocam o conhecimento prévio como fator predominante para que ela ocorra. “A mudança de conhecimento é uma consequência da integração de novos materiais

e a estrutura de conhecimento prévio, isso satisfaz os critérios de aprendizagem significativos” (HAY; KINCHIN; LYGO-BAKER, 2008).

Na aprendizagem mecânica ocorre a incorporação de um conhecimento novo de forma arbitrária, ou seja, o estudante precisa aprender sem entender do que se trata ou compreender o significado. Essa aprendizagem também acontece de maneira literal, o aluno aprende exatamente como foi falado ou escrito, sem margem para uma interpretação própria. Essa aprendizagem acontece como produto da ausência de conhecimento prévio relacionado e relevante ao novo conhecimento a ser aprendido. Um exemplo disso no estudo da química seria um estudante aprender que a geometria da molécula de amônia é trigonal ou piramidal sem saber o que é trigonal e/ou piramidal (BRAATHEN, 2012).

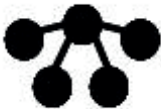
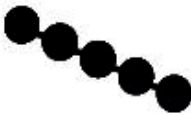

Na Aprendizagem significativa ocorre a incorporação de conhecimento novo na estrutura cognitiva do estudante, e pode ser associado a um conhecimento prévio, relacionado e relevante, já existente nessa estrutura cognitiva. Usando o mesmo exemplo acima, o estudante já incorporou o conceito de piramidal e trigonal para depois aprender o porquê de a molécula de amônia ter essa geometria, baseado na teoria de repulsão dos pares eletrônicos na camada de valência do átomo central (BRAATHEN, 2012).

É importante agora reconhecer que as aprendizagens, mecânica e significativa, constituem uma dicotomia e que, na verdade, todo nosso conhecimento se situa em algum lugar entre os dois extremos: mecânico e significativo. E até mesmo os professores não sabem ao certo o porquê de ensinar alguns conteúdos e da utilidade deles para a vida (BRAATHEN, 2012).

Resumindo, o conhecimento mecânico consiste na incorporação de conceitos isolados e o conhecimento significativo, por sua vez, é conhecimento em rede com muitos conceitos (unidades de conhecimento) interligados. Quanto maior a rede, mais significativo é o conhecimento (BRAATHEN, 2012).

Com o mapa conceitual é possível visualizar a estrutura de conhecimento do estudante identificando se este conhecimento foi aprendido de forma significativa pela forma como ele fica disposto no mapa. Que pode ser em forma de raio, corrente ou em rede. A tabela 1 demonstra como estão organizadas estas estruturas de acordo com Hay e Kinchin (2006) mostram que algumas formas de organizar e armazenar conhecimento são mais acessíveis aprendendo do que outros.

Tabela 1. Estrutura de conhecimento prévio e aprendizagem.

	Fala	Corrente	Rede
Estrutura			
Hierarquia	Nível único	Tanto os níveis quanto os conceitos são ligados um abaixo do outro e muitas vezes sem justificativa	Vários níveis justificados
Aditivos	Acrescido ao conceito central e não interferem aos demais	Não consegue lidar com adições perto do início da sequência	Adições e exclusões têm efeitos variados, pois "outras rotas" geralmente estão disponíveis nos mapas conceituais.
Exclusões	Geralmente não tem efeito na estrutura geral, a menos que o conceito central seja excluído, o que pode causar um colapso na estrutura	Interrompe a sequência abaixo da exclusão	
Links	Muitas vezes simples	Muitas vezes composto, fazendo sentido apenas se lido na sua totalidade	Muitas vezes rico e complexo mostrando a compreensão profunda do conhecimento
Geral	Estruturas indicam prontidão para aprender. Elas são flexíveis e passíveis de mudança no curso da aprendizagem	Estruturas ativas. Utilizadas por empresas e clínicas médicas onde o conjunto de ações devem ser realizadas sempre na sequência	Estrutura acadêmica. Muitas vezes incluem pontos de vista alternativos e até ideias contraditórias.

Fonte: HAY; KINCHIN; LYGO-BAKER, 2008 com adaptações

QUAIS OS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA QUE OCORRA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?

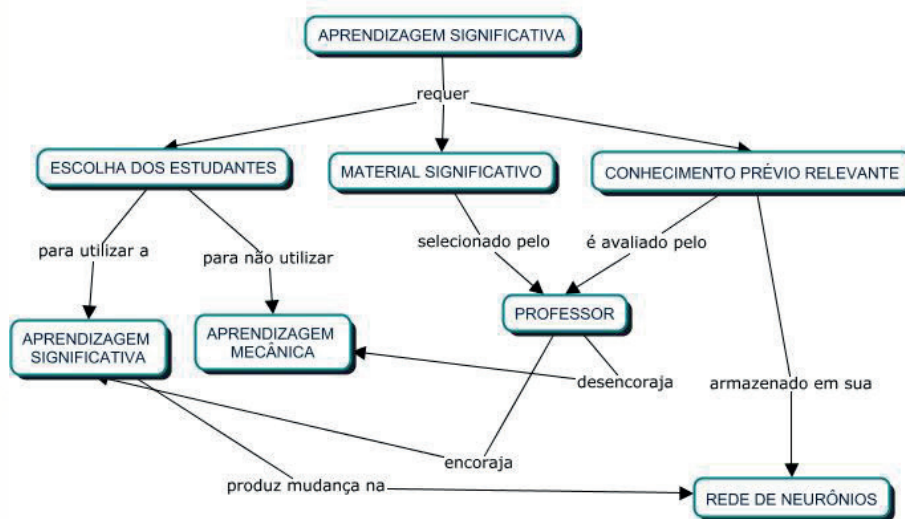
Para que haja a aprendizagem significativa e com isso qualidade na aprendizagem, segundo Novak (Hay, 2008), são necessários três requisitos:

- 1- Conhecimento prévio relevante;

2. 2- Material potencialmente significativo;
3. 3- Tomar uma decisão consciente de aprender significativamente.

Durante a estruturação da aprendizagem, o conhecimento prévio relevante do estudante irá contribuir para que o novo conhecimento possa ser ancorado ao conhecimento anterior que está armazenado na sua rede de neurônios, dando sentido ao que está sendo estudado. O material potencialmente significativo no ensino formal é selecionado pelo professor que deve organizar o planejamento das aulas e encorajar os estudantes a aprenderem significativamente. Já os estudantes devem escolher aprender de forma significativa de maneira consciente e deliberadamente, optando para que este processo não seja trivial (figura 2).

Figura 2. Requisitos para se obter uma aprendizagem significativa



Fonte: próprios autores

Na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS), sugerida por Moreira (2011), o professor utiliza uma sequência de seis passos que contribui para que os requisitos da aprendizagem significativa possam ser vivenciados de forma orgânica (quadro 1) (RIBEIRO; SOUZA; MOREIRA, 2018).

Quadro 1. Etapas da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

Etapas da UEPS	
1	Definir o tema
2	Utilizar situações que oportunize identificar os conhecimentos prévios já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes, partindo de discussões, questionários e situações-problema. Nessa etapa pode-se utilizar o mapa conceitual para verificar o conhecimento prévio dos estudantes como uma avaliação diagnóstica.
3	Apresentar os conceitos a serem ensinados e aprendidos sobre o tema, levando em consideração a diferenciação progressiva; isto é, começando com aspectos mais gerais e inclusivos sobre o tema.
4	Em seguida, o tema será abordado por aspectos mais gerais e com maior complexidade em relação às situações iniciais. Este momento possibilita a reconciliação integradora através de estratégias colaborativas que possam levar o aluno a interagir, negociando significados, tendo o professor como mediador.
5	Novas questões são desenvolvidas individualmente, por meio de situações-problema sobre o tema. Nessa etapa há discussões colaborativas entre os alunos e o professor, com posterior apresentação e discussão em grupo maior, mediado pelo professor/investigador.
6	Etapa da avaliação, que pode ser contínua, através das atividades propostas na UEPS e da elaboração de mapas conceituais.

Segundo Ribeiro e colaboradores (2018) “uma UEPS tem por finalidade relacionar de forma substantiva e não arbitrária os novos conhecimentos com os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno, possibilitando a interação desses conhecimentos”. No desenvolvimento de uma UEPS busca-se um material de ensino potencialmente significativo e adequado aos conhecimentos prévios que o aluno tem, oportunizando situações nas quais ele seja capaz de aprender. Isso significa que o planejamento de uma UEPS deve também fundamentar-se em preocupações, como a idade, a vivência cultural, o nível de cognição e a capacidade que eles, individualmente, demonstram na utilização dos conhecimentos prévios em relação ao novo conhecimento a ser adquirido (RIBEIRO; SOUZA; MOREIRA, 2018).

COMO OS PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO PODEM INTRODUIZIR OS MAPAS CONCEITUAIS COMO UM RECURSO DIDÁTICO EM SALA DE AULA?

Inicialmente o professor precisa aprender a fazer o mapa conceitual, e posteriormente começar a utilizá-lo em sala de aula para que os estudantes possam se familiarizar com a representação gráfica. Os mapas podem ser elaborados

através de desenhos em uma folha de papel, cartões com os conceitos descritos ou por meio de aplicativos com o CmapTools desenvolvido pelo Florida *Institute of Human and Machine Cognition* disponível em sua versão Beta de forma gratuita pelo site:<<https://cmap.ihmc.us/cmaptools/cmaptools-download/>>.

ELABORANDO UM MAPA CONCEITUAL

Os mapas conceituais se estruturam hierarquicamente e são conectados por linhas e setas sendo puxadas de caixas ou círculos em que contém algum conceito (palavras ou frase) que são ligadas a outras caixas ou círculos por frases contendo um verbo (termos de ligação) e que ao final promovem o entendimento de um determinado assunto através de uma proposição (figura 3). Os termos de ligação especificam os relacionamentos entre dois conceitos. Conceito é definido como uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo. A proposição é um dos objetivos finais do mapa. É nela que terá a clareza semântica e conceitual ao qual irá demonstrar o entendimento sobre o tema do mapeador. As proposições devem ser lidas uma de cada vez para o entendimento correto.

Figura 3. Disposição dos conceitos, termos de ligação e a proposição no mapa conceitual



Fonte: próprios autores

A leitura da proposição demonstrada na figura 3 deve ser iniciada no CONCEITO INICIAL seguido da leitura do termo de ligação e no final do CONCEITO FINAL. Atente para a seta. A seta estando localizado próximo ao CONCEITO FINAL facilita a leitura do mapa, principalmente em mapas maiores. Sugiro que volte para os mapas da figura 1 e 2 para prestar atenção na disposição das setas e a forma de leitura das proposições e conceitos.

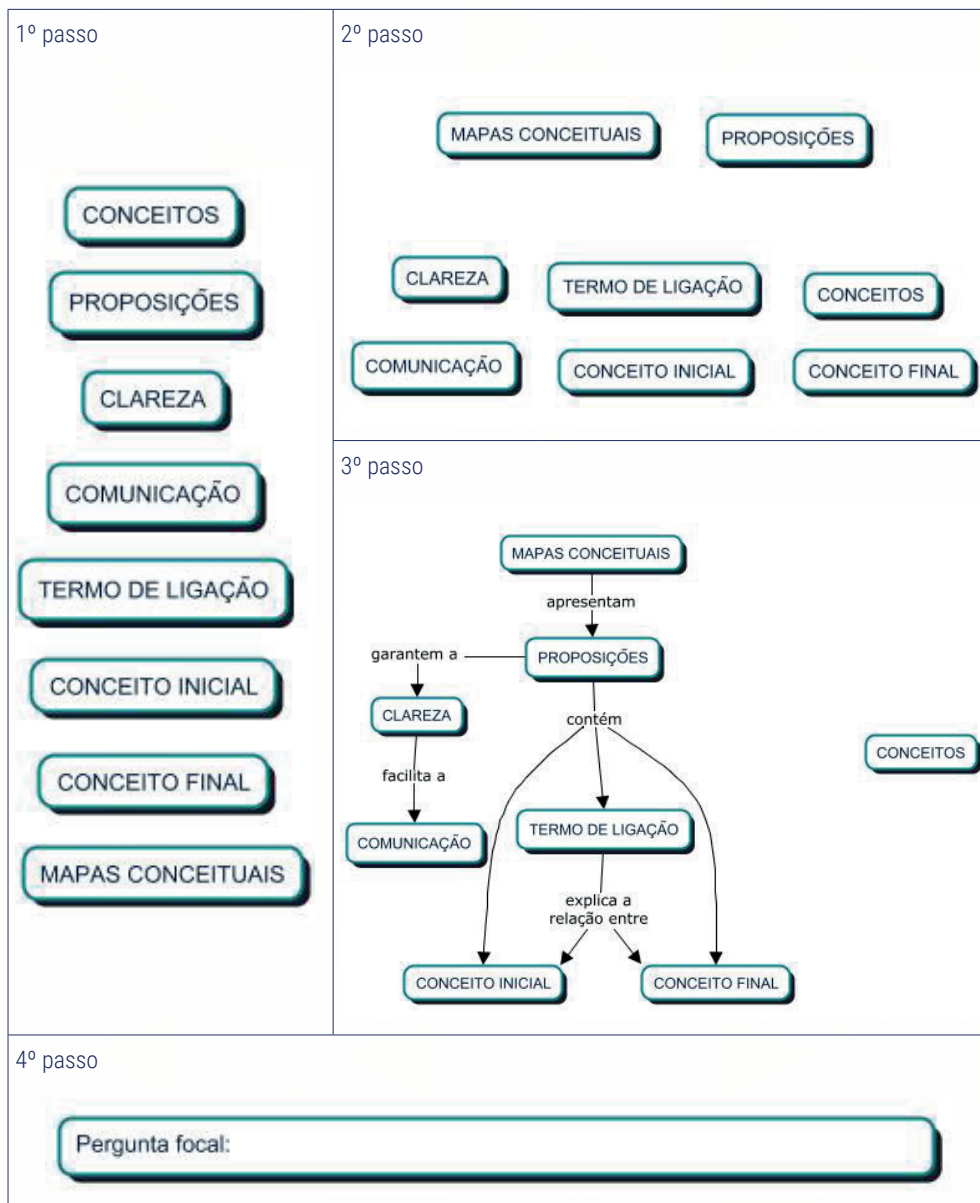
Na elaboração inicialmente os conceitos são ordenados um abaixo do outro (figura 4, 1º passo). Depois são ordenados em pelo menos 2 posições hierárquicas deixando o conceito mais geral em cima e os mais específicos em baixo. Em seguida são adicionados os termos de ligação entre os conceitos de forma que cada proposição tenha uma lógica semântica e possa ser lida independentemente das outras e terá sentido (figura 4, 3º passo). Acima do mapa é adicionada a questão focal que é a pergunta que o mapa está respondendo. A pergunta focal pode ser feita antes ou mapa ou depois do mapa feito. A palavra conceitos não foi adicionada ao mapa, então ela ficou ao lado para um posterior uso em uma outra versão do mapa ou pode ser excluída se o mapeador não pretender utilizá-la em outro momento.

Depois de aprender a fazer o professor precisa praticar utilizando o recurso para adquirir confiança. Outra importante característica dos mapas conceituais é a inclusão de **cross links**, ou ligações cruzadas, que são as relações ou ligações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual. As ligações cruzadas nos auxiliam a ver como um conceito em um domínio de conhecimento representado no mapa se relaciona a um conceito em outro domínio ali mostrado. Na elaboração de conhecimento novo, as ligações cruzadas muitas vezes representam saltos criativos por parte do produtor de conhecimento.

FORMAS DE UTILIZAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO MÉDIO

Os mapas conceituais possuem várias formas de aplicação no contexto escolar. Que vai desde a avaliação do conhecimento prévio até a aprendizagem colaborativa que pode ser estimulada ao compartilhar o conhecimento com os demais estudantes e assim contribuir com sua formação interpessoal. E durante a aplicação de uma UEPS o mapa conceitual pode ser bastante explorado nas etapas de desenvolvimento para resolver as situações problema. Abaixo estão descritas as formas de aplicação que podem ser propostas pelos professores (tabela 2).

Figura 4. Passo-a-passo da elaboração de um mapa conceitual



Fonte: próprios autores

Tabela 2. Formas de aplicação dos mapas conceituais na prática escolar pelos professores

Formas de utilização	Possibilidades de aplicação
Instrumento de estudo	Durante o estudo de um assunto para identificar as conexões entre os conceitos e aprofundar/revisar conceitos
Avaliação	Pode ser utilizado para uma avaliação diagnóstica para determinar o que os estudantes já sabem. Dessa forma o professor saberá o conjunto de subsunçores dispostos nas estruturas cognitivas deles. Na avaliação formativa para organizar as ideias e entender até que parte o assunto foi assimilado. E na avaliação somativa para entender o que o estudante foi capaz de assimilar nas suas estruturas cognitivas
Material metodológico	Na aplicação de exercícios em sala com mapas pré-elaborados para serem preenchidos ou em jogos contendo desafios para estruturação de mapas
Organizador prévio	Ausubel propõe que se utilize estratégias para antecipar a exposição dos novos conteúdos para os estudantes (e-book). O professor pode utilizar o próprio mapa conceitual para demonstrar seu entendimento aos estudantes de forma não linear, como normalmente é feito trazendo um assunto abaixo do outro.
Aprendizagem colaborativa	Estimular os estudantes a realizarem a elaboração de mapas conceituais em grupo e na correção em pares dos mapas elaborados pela turma.

QUAIS AS DIFICULDADES E ERROS COMUNS NA APLICAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO CONTEXTO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO?

Ao entrar em contato pela primeira vez com os mapas conceituais é comum as pessoas acharem que ele seja uma estrutura muito simples de ser feita pois ele apresenta na sua estrutura essa proposta de trazer as conexões entre os conceitos e ser visual. No entanto, para que um mapa conceitual possa tratar de forma significativa o conhecimento ele passa por várias etapas de construção, discussão e reelaboração. Por isso é fundamental que ele seja feito de forma colaborativa para que várias pessoas possam realizar sua leitura e devidas correções.

Por conta da sua aparente simplicidade, muitas vezes o mapa conceitual é utilizado de forma errada ou ingênua. Sendo utilizada até mesmo por editores de livros em que ele serve apenas como um espaço para completar palavras que estão dispostas no texto, em que o estudante consulta o livro e anota a resposta.

CONCLUSÃO

Ainda é incipiente no Brasil o uso dos mapas conceituais nas escolas, principalmente na rotina escolar do ensino básico. Sendo eles capazes de demonstrar as estruturas cognitivas dos estudantes e avaliar se houve ou não uma aprendizagem significativa, torna-se dessa forma uma importante ferramenta para demonstrar a aprendizagem através da verificação da mudança no conhecimento. A proposta de intervenção utilizando uma UEPS junto com o mapeamento conceitual é uma possibilidade de implementação que trará benefícios para os estudantes e contribuir com a organização do trabalho docente de forma simples e eficiente. Superar os paradigmas do ensino tradicional trazendo alternativas viáveis e efetivas são fundamentais para que haja a formação de sujeitos capazes de lidar com as problemáticas ambientais e sociais tão complexas da atualidade. Além disso, os mapas conceituais são capazes de promover o trabalho colaborativo e de reduzir a sobrecarga cognitiva do quantitativo de informações que temos hoje. Sendo assim seu uso deve ser estimulado e expandido principalmente no ensino superior e em formações de professores para que possa promover uma expansão no uso também no ensino básico.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRAATHEN, Per Christian. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.

CORREIA, P.; CICUTO, C.; AGUIAR, J. Using Novakian concept maps to foster peer collaboration in higher education. **Digital knowledge maps in education: Technology-enhanced support for teachers and learners**, p. 195-217, 2014.

DAWKINS, R. The blind watchmaker: Why the evidence of evolution reveals a universe without design. New York: **Norton**.1996.

FRIEDMAN, T. L. The World is Flat-Updated and Expanded—A Brief History of the Twenty-first Century—London. Farrar, Straus, Giroux—616 p, 2006.

FUSARI, Jose Cerchi; ANDRE, Marli; PARO, Vitor Henrique. **Ensino vocacional: uma pedagogia atual.** 2005.

HAY, D.; KINCHIN, I.; LYGO-BAKER, S. Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. **Studies in higher education**, v. 33, n. 3, p. 295-311, 2008.

JARVIS, P. *Paradoxes of Learning* San Francisco. 1992.

KINCHIN, M.; LYGO-BAKER, S.; HAY, B. Universities as centres of non-learning. **Studies in Higher Education**, v. 33, n. 1, p. 89-103, 2008.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 28/08/2023.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física.** Porto Alegre: Editora da Universidade, 1983.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antônio; ROSA, Paulo. Mapas conceituais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 3, n. 1, p. 17-25, 1986.

NOVAK, Joseph D.; MUSONDA, Dismas. A twelve-year longitudinal study of science concept learning. **American educational research journal**, v. 28, n. 1, p. 117-153, 1991.

SILVA, MARCOS FLÁVIO DE OLIVEIRA. **Metodologias de ensino: mapa conceitual e aprendizagem significativa** [recurso eletrônico] / Marcos Flávio de Oliveira Silva – Belo Horizonte: Instituto Federal de Minas Gerais, 2021.

UNESCO. (2005). *Towards knowledge societies: UNESCO world report.* Paris: UNESCO Publishing.