



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

WELITON HENRIQUE DAMACENA

**O USO DOS MAPAS CONCEITUAIS PARA O PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM NA INSTRUMENTALIZAÇÃO DA
MATEMÁTICA**

CACOAL

2020

WELITON HENRIQUE DAMACENA

O USO DOS MAPAS CONCEITUAIS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA INSTRUMENTALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA

Artigo apresentado à Pós graduação Ensino, Ciência e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Ensino, Ciência e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Ferreira Neto

CACOAL

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Damacena, Weliton Henriue.

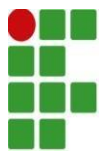
O uso dos mapas conceituais para o processo de ensino e aprendizagem na instrumentalização da matemática / Weliton Henriue Damacena, Cacoal-RO, 2020.
22 f.

Orientador(a): Prof^o. Dr. Antônio Ferreira Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2020.

1. Mapas conceituais. 2. Aprendizagem significativa. 3. Educação. 4. Matemática. I. Neto, Antônio Ferreira (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia

Campus
Cacoal

DEPESP
Departamento de Pesquisa,
Inovação e Pós-Graduação

O USO DOS MAPAS CONCEITUAIS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA INSTRUMENTALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA

Weliton Henrique Damacena Prof. Dr. Antônio Ferreira Neto

Resumo: Busca-se com este artigo demonstrar que o aperfeiçoamento do modelo de aprendizagem significativa pode ocorrer por meio da utilização dos mapas conceituais, uma vez que estes permitem estabelecer relações e junções, com diagramas hierárquicos, que visam incorporar a organização conceitual de uma disciplina, ou parte dela, transmitindo, por meio estrutural, noções e concepções acerca de uma área de conhecimento. Nesse sentido, a inclusão dos mapas conceituais na disciplina de Matemática é uma ferramenta a mais à disposição do docente, que possibilita auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, pois permite que os alunos visualizem o todo do conteúdo em estudo, de forma lógica e resumida, facilitando não só o entendimento da matéria como sua fixação. Assim, procura-se, a partir de pesquisas e estudos de cunho bibliográfico, por meio de registros disponíveis em livros, artigos e pesquisa em web, identificar as contribuições do uso de mapas conceituais na disciplina de Matemática junto ao processo educacional dos alunos.

Palavras-chave: Mapas conceituais. Aprendizagem significativa. Educação. Matemática.

Abstract: The aim of this paper is to demonstrate that the improvement of the meaningful learning model can occur through the use of concept maps, since they allow the establishment of relationships and junctions, with hierarchical diagrams, which aim to incorporate the conceptual organization of a discipline or part of it, transmitting by structural means notions and conceptions about an area of knowledge. In this sense, the inclusion of concept maps in the Mathematics subject is one more tool available to the teacher, which allows assisting the students' teaching and learning process as it allows students to view the whole of the content under study in a logical and summarized way, facilitating not only the understanding of the subject but its fixation. Thus, from research and bibliographical studies, it is sought through records available in books, articles and web research, to identify the contributions of the use of concept maps in the Mathematics discipline in the educational process of students.

Keywords: Conceptual maps. Meaningful learning. Education. Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

Considerando e agregando valor ao ensino da Matemática, em pleno século XXI, o presente artigo visa identificar e apontar as contribuições do uso dos mapas conceituais para o aprimoramento das matérias expostas pelos educadores dentro dos campos da Ciência e Matemática, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma prazerosa e significativa ao educando. Aprender brincando, com qualidade, de forma agradável e sucinta, traz resultados satisfatórios tanto para os professores quanto para os alunos.

Assim, procurou-se, por meio de pesquisas, revisões literárias de cunho bibliográfico e registros disponíveis em livros, artigos e pesquisa em web, realizados dentro do curso de especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus Cacoal*, compreender e verificar a aplicabilidade dos mapas conceituais como ferramenta para potencializar o aprendizado dos alunos, em especial, quanto à sua aplicação na disciplina de Matemática.

O mapa conceitual é conhecido por juntar palavras e definições, auxiliando no processo de aquisição de conhecimentos, que, além de possuir referência instrumental de aprendizagem, pode ainda ser entendido e utilizado pelo docente como uma ferramenta de uso cotidiano, para revisar os conteúdos já apresentados e fazer com que os educandos resgatem, na memória, os conhecimentos já adquiridos, facilitando na resolução das atividades já estudadas em anos anteriores ou em semestres e bimestres concluídos.

Um dos principais objetivos do uso do mapa conceitual está em levar os alunos a pensar e buscar respostas, transformando o conhecimento de vários educandos em um só método de aprender. Todavia, os mapas conceituais também são conhecidos por induzir o educando a decorar os conteúdos apresentados e, nesse sentido, passam a ser considerados como um método negativo, ficando, pois, sob a responsabilidade do docente fazer com que essa ferramenta seja aproveitada enquanto potencializadora do conhecimento, visando maior fixação do conteúdo e não como recurso imediatista para decorar determinados conteúdos.

Para tanto, a melhor forma de se oportunizar um bom aprendizado é conhecendo o meio social em que a comunidade escolar está inserida, de forma a

garantir que o uso de ferramentas metodológicas, como dos mapas conceituais, seja a melhor opção.

Muitas vezes, o método que é imposto aos alunos deve buscar, por exemplo, conduzir o conhecimento dos educandos para a realização de concursos, provas, apresentações em seminários, dentre outras atividades. Nessa perspectiva, a utilização de mapas conceituais irá gerar maior capacidade de assimilação do conteúdo pelos alunos, ao mesmo tempo em que a matéria é apresentada, ensinada e processada por meio da construção dos mapas conceituais, que conta com a participação de todos os alunos, gerando, assim, conhecimento e fixação.

A visão dos educandos em relação ao aprender não só questiona o educador, como o avalia, permitindo identificar se o docente está utilizando um método eficaz e de significância dentro do conceito estudado. No entanto, a projeção do método de mapas conceituais não implica em definir como cada professor apresenta e conduz sua aula, mas, sim, visa somar aos demais recursos utilizados em sala, buscando proporcionar aos alunos que participam do processo de ensino e aprendizagem uma nova forma de aquisição do conhecimento, uma mais significativa.

Ainda que o uso dos mapas conceituais não ajude a conduzir os alunos a uma máxima eficiência na aprendizagem, suas junções poderão despertar o interesse dos educandos, o docente deixar de ser apenas o professor-educador e se tornar tutor-mediador, orientando-os quanto ao caminho a ser seguido para o alcance do conhecimento sobre o assunto proposto.

Quanto ao aprendiz, o caminho é transformá-lo em pesquisador e provedor de informação e que, mesmo o aluno sabendo que por meio desse método ele terá mais trabalho, ele deve reconhecer que o benefício está nos resultados obtidos no processo, que é o aprender e se capacitar por meio de uma ferramenta de fácil utilização, a qual se pode recorrer em qualquer momento, no presente e no futuro, para resgate do conhecimento adquirido.

Assim, quando bem utilizado, o mapa conceitual se torna um método eficaz de produção de conhecimento, por meio de conceitos, significados e informações das matérias apresentadas, agregando saberes tanto para o aprendiz, individualmente, quanto para o grupo da sala de aula, fazendo com que um simples

método se transforme em uma ferramenta de aprendizagem potencialmente significativa.

Atualmente, com tantos problemas a serem enfrentados dentro da sala de aula, seja por consequência do desinteresse apresentado pelos alunos e adolescentes ou ainda devido a dificuldade destes em aprender, nossos professores, sempre julgados como responsáveis pelo aprendizado e pela avaliação dos educandos quanto ao que se aprende em sala, ficando também sob o jugo da imposição dos pais, os quais acreditam que a responsabilidade do aprendizado compete exclusivamente aos educadores, devem buscar escolher métodos que auxiliem a prática docente no processo educacional, identificando, de acordo com o contexto no qual se vê inserido, qual é a melhor ferramenta, como e quando utilizá-la.

Nesse sentido, apresentamos os mapas conceituais como modelo auxiliar de compreensão e fixação de conteúdo para os estudantes, dentro de um vasto campo da aprendizagem, de forma que os educandos consigam transformar palavras em conhecimento e as junções das mesmas em aprendizagem significativa. Para os educadores já experientes, o método é considerado um modelo de observação sobre determinado assunto, apresentado aos alunos para levantamento sobre como está o nível de aprendizagem deles.

Várias são as formas de utilizar os mapas conceituais. Cabe ao docente escolher o modelo a ser seguido, de forma que seja representativo e possibilite a evolução do conhecimento do aprendiz, fazendo com que professores e alunos sejam provedores de conhecimento e andem sempre juntos no caminho do aprendizado, uma vez que buscar o conhecimento é a melhor forma para se tornar um cidadão qualificado e pronto para ir ao encontro do futuro que almeja.

2

PROCESSOS EDUCACIONAIS POR MEIO DOS MAPAS CONCEITUAIS

2.1 O que são mapas conceituais e como desenvolver em sala de aula?

Os mapas conceituais, segundo Silva (2007), são estruturas esquemáticas que representam conjuntos de ideias e conceitos dispostos em uma espécie de rede de proposições.

Em que pese tal ferramenta ser conhecida por muitos como 'decoreba', o seu real intuito é criar e gerar conhecimento por meio de ligações entre palavras e significados, abrangendo o conteúdo ou matéria estudada, servindo como ferramenta auxiliar na interpretação e revisão dos estudos, criando, ainda, um laço entre o conhecimento que já existe em cada estudante com o conhecimento compartilhado pelos demais colegas e professores, permitindo ao educando seintonizar com o grupo e com docente, por meio do seu conhecimento prévio, agregando, ao final, um novo saber.

Nesse sentido, de acordo com os estudos de Novak e Cañas (2010), tem-se que:

Os mapas conceituais representam o conhecimento organizado que serve para responder questões focais. Nos mapas conceituais, os conceitos são conectados por palavras ou frases de ligação, as quais são usadas para formar proposições.

A partir de tal visão, verifica-se que as palavras constantes do mapa conceitual compreendem unidades de sentido, construídas em estruturas cognitivas, que podem inter-relacionar-se com as demais proposições constantes do mapa, gerando novos saberes.

Assim, a essência de se usar os mapas conceituais vai além do gerar conhecimento, pois se trata de um instrumento de ensino de baixo custo e de grande precisão, que leva o educando ao entendimento de um conteúdo, a partir de um método que se faz de forma leve e descontraída, em que o aluno, brincando e interagindo com o conhecimento que já possui e com os seus colegas, conquista resultados satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem.

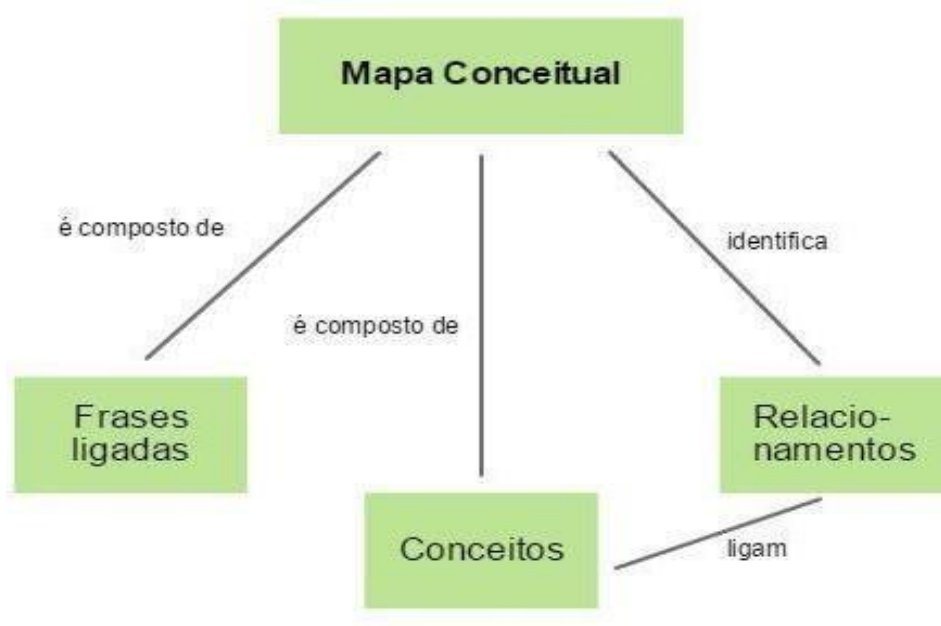
Apesar da sua potencialidade, trata-se, no entanto, de um método pouco usado por professores nos dias atuais, o que nos leva a pensar o porquê de não se passar adiante esse instrumento. Segundo Novak (2004), os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972, com o objetivo de compreender a maneira como crianças entendiam a Ciência, tendo como referencial a aprendizagem significativa.

Assim, o professor chegar à sua sala de aula e ter a perspectiva de, junto com os alunos, criar, por meio de uma palavra inicial, vários conceitos da Ciência,

permitindo que a partir da relatividade estudada, interligações ponto a ponto fossem efetuadas, até se chegar a um resultado final, possibilitou transformar o simples (e isolado) em uma aprendizagem significativa e coletiva.

Para melhor representatividade, tomamos como exemplo o conceito de Mapa Conceitual apresentado na figura 1. Verifica-se que, na sua construção, utilizam-se linhas (poderiam ser setas) com frases de conexão e figuras geométricas, com palavras-chave dos conceitos da temática abordada. Cada palavra-chave possui uma ordem de hierarquia piramidal de conteúdos, partindo do geral para os específicos. Por não ser autoexplicativa, deve ser apresentada e detalhada pelo professor com o auxílio dos alunos, sempre na conclusão de um determinado conteúdo, quando os educandos já possuem algum domínio do tema tratado e conseguem entender as conexões dos conceitos e palavras-chave (MOREIRA, 2012).

Figura 1 - Significado de mapa conceitual



Fonte: <https://www.significados.com.br/mapa-conceitual/>.

Segundo Souza e Boruchovitch (2010, p. 196), uma aprendizagem é significativa quando “ela tem o poder de gerar alterações na estrutura cognitiva daquele que aprende, mudando os conceitos preexistentes e formando novas

ligações entre eles”. Com o advento da internet em alta, em pleno século XXI, os métodos antigos de estudar vão ficando no esquecimento, todavia não se pode desmerecer aqueles hábitos que auxiliam a potencializar o conhecimento por meio do uso de instrumentos de ensino já conhecidos, como a música e os jogos, que transformam uma sala de aula em um ambiente de constante diversão e entretenimento aos alunos, tendo como resultado um processo de aprendizado mais significativo.

Nessa perspectiva, os mapas conceituais também podem ser incluídos nesse rol de instrumentos diversificados utilizados para a obtenção de conhecimento, conforme nos ensinam Novak e Cañas (2010), ao indicarem que “os mapas conceituais são ferramentas gráficas para organização e representação do conhecimento”. Assim, essa estratégia de ensino pode e deve ser utilizada pelo professor não só para observar o conhecimento prévio do estudante, como para acompanhar a sua aprendizagem, atuar uma ferramenta avaliativa, dentre outras possibilidades (CORREIA et al., 2010).

A característica de apresentação do conteúdo de cada professor é essencial para o resultado final, mas o fato de deixar os alunos expressarem seu conhecimento a partir do uso de mapas conceituais é um modo de mostrar que eles estão aprendendo matéria ao mesmo tempo em que se utilizam dos seus saberes pré-existentes e buscam o novo conhecimento ofertado. Ao final desse processo, o docente poderá observar e constatar que o uso dessa ferramenta, como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, resultará na percepção de que se trata de um instrumento útil e agradável, que auxilia na transformação do processo de ensino educando ao gerar novos conhecimentos, fazendo com que o professor dê maior relevância à ferramenta dos mapas conceituais. Isso porque os mapas conceituais estimulam os estudantes a lidar com informações para transformá-las em conhecimentos e sintetizar ideias (Fialho et al., 2018). Assim, ao conduzir o aluno à posição de pesquisador e gerador da aprendizagem significativa, o papel de professor se transforma em tutor e mediador, responsável por orientar e acompanhar o educando quanto ao caminho a ser seguido, de forma a potencializar sua capacidade de adquirir novos conhecimentos,

tendo como principal intenção fazer com que os alunos alcancem um resultado expressivo e positivo na sua formação.

Consequentemente, o mapa conceitual torna-se uma valiosa ferramenta para que o estudante possa organizar o conhecimento de forma sistêmica, de modo a modificar a maneira de tomada de decisões com base na incerteza, para uma forma mais exploratória, utilizando os conceitos prévios, tendo assim maior êxito na resolução de problemas propostos. (FIALHO et al., 2018, p. 269).

Nesse contexto, o aluno terá maiores chances de alcançar, com êxito, um futuro com maiores possibilidades e melhor desempenho educacional, por intermédio da ferramenta apresentada, transformando o conhecimento em uma aprendizagem significativa, exercitando e gerando novos saberes com a utilização dos mapas conceituais.

2.2 Características dos mapas conceituais e como criar o aprendizado por meio de ferramentas educacionais

Os mapas conceituais têm o propósito de atuar como uma ferramenta a ser utilizada não só como recurso para auxiliar no processo da aquisição de conhecimento pelos educandos, mas também serve de modelo avaliativo e revisionário dos saberes de estudantes e professores. Fialho et al. (2018, p. 269- 270) destacam os principais pontos característicos dos mapas conceituais:

- i) promoção de condições e oportunidades para que estudantes aprendam de maneira significativa;
- ii) possibilidade de romper com paradigmas conservadores, os quais são baseados apenas na reprodução do conhecimento, e viabilizar ao estudante momentos em que ele próprio construa seu conhecimento ao organizar e sintetizar ideias por meio de mapas conceituais;
- iii) predisposição para o trabalho coletivo e colaborativo, no decorrer do qual é fundamental negociar compreensões e significados;
- iv) valorização dos conhecimentos prévios enquanto fundamentos para a apropriação e ampliação de conceitos (Souza e Boruchovitch, 2010. p. 205);
- v) percepção da evolução cognitiva e criativa do estudante;
- vi) ampliação gradativa e progressiva dos conceitos, das palavras de ligação e das ligações cruzadas, evidenciando a evolução e o aprimoramento das ideias sobre determinado assunto.

Partindo de uma análise mais refinada, o método em questão apresenta possibilidades de incorporar, no aprendizado do educando, características específicas que envolvam o conhecimento prévio do educando, adquirido em seu meio social, tornando assim o processo de aprendizagem dos novos saberes mais significativo.

O uso dos mapas conceituais permite, ainda, ampliar a capacidade do educando em organizar e sintetizar ideias expostas dentro do que irá aprender, independentemente da matéria que está sendo apresentada, transformando assim o novo saber em vários significados e compreensões, a partir de um trabalho individual e coletivo.

Lima et al. (2017, p. 37) também apontam para o fato de que o uso dos mapas conceituais, como instrumento avaliativo, representa um importante recurso para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, “pois o professor pode observar a perspectiva do estudante acerca da compreensão do assunto abordado, principalmente pela análise dos termos e das conexões propostos nos mapas”.

Nessa perspectiva, os mapas conceituais têm a capacidade, enquanto ferramenta metodológica de aprendizado, de obtenção de resultados positivos, quando conduzidos por professores que percebem que o seu aluno passa a aprender mais quando é exigido, buscando o conhecimento a partir de um perfil de pesquisador e colaborador para a construção dos saberes. Todavia, nas palavras de Freitas et al. (2013, p. 92):

[...] “o uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação dos conhecimentos dos estudantes é uma estratégia pouco utilizada na educação”. Ainda prevalecem as avaliações convencionais, como trabalhos escritos, provas objetivas e subjetivas, e relatórios de aulas experimentais. Porém a avaliação com mapas conceituais pode mostrar claramente ao professor as dificuldades encontradas pelos estudantes, o que favorece uma reflexão maior sobre sua prática pedagógica e, conseqüentemente, permite aprimorar suas maneiras de ensinar.

Diante desse contexto, o que se pretende nesta análise não é a de afirmar que os mapas são uma forma única de transformar o processo de ensino e aprendizado dos professores e estudantes, retirando-os dos tradicionais hábitos pedagógicos já utilizados no sistema educacional, mas, sim, de apontar que a

utilização de mapas conceituais nas práticas pedagógicas das disciplinas, em especial, na Matemática, pode ajudar a tornar o processo de ensino e aprendizagem mais expressivo e comunicativo, alterando o formato tradicional das aulas, de forma a ensinar um determinado conteúdo a partir do conhecimento que o aprendiz já possui, bem como daquele que os educandos criam e adquirem em conjunto com a turma e com o professor dentro da sala de aula.

Verifica-se, pois, os mapas conceituais como uma ferramenta expressiva que pode ser apresentada desde sua formatação mais simples — com apenas papel e caneta, mas impregnada de ideias de grande valor que possibilitam gerar um aprendizado significativo, transformando as oportunidades de aprendizado individual e coletivo, elevando ainda mais a capacidade cognitiva dos educandos.

Segundo Fialho et al. (2018), os mapas conceituais podem ser construídos manualmente ou por meio de softwares, como o programa *Cmap Tools*¹, por exemplo, que é um dos programas mais usados na atualidade para a produção dos mapas conceituais. Um fato curioso e, ao mesmo tempo, interessante é que os mapas conceituais, sejam eles construídos manualmente ou com uso de softwares, individualmente ou em grupos, sempre trarão, como resultado, mapas diferentes uns dos outros, pois sua estrutura estará condicionada à maneira de organizar as ideias, de hierarquizar do seu criador, conforme pode ser observado nas figuras exemplificativas 3 e 4, inseridas no tópico 3 deste trabalho, que apresentam mapas conceituais de Matemática, sobre Funções Trigonométricas nas versões manuais e geradas por programa especializado.

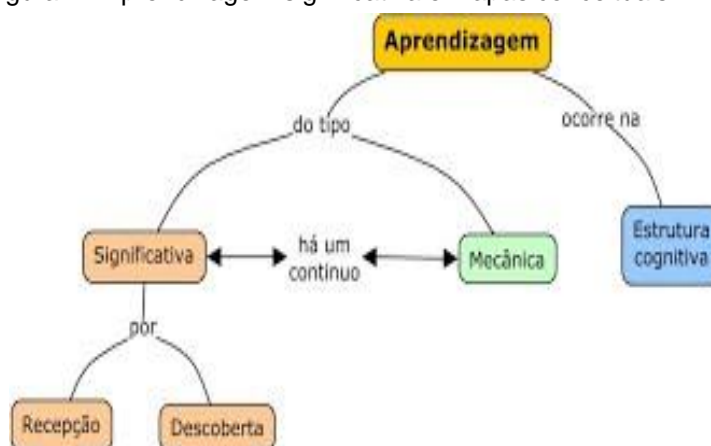
2.3 Passo a passo para construir um mapa conceitual

Ao longo dos estudos sobre a utilização da ferramenta dos mapas conceituais, Moreira e Buchweitz (1993) trazem que mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Utilizá-los em toda sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação.

¹ *Cmap Tools* é uma ferramenta para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente, ou seja, é um programa que auxilia a desenhar mapas conceituais.

Assim, esta pesquisa foi desenvolvida a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa, que, de acordo com Ausubel et al. (1980), a construção do saber não se dá por si só no vazio cognitivo, mas, sim, a partir de situações em que o educando pode agir sobre o objeto de seu conhecimento, pensar sobre ele e buscar as respostas na sua vivência. Nesse contexto, os autores classificam dois tipos de aprendizagem: a) a mecânica, na qual não ocorre um diálogo lógico e claro entre as novas ideias e as já existentes na estrutura cognitiva do aluno; e b) a significativa, em que o sujeito consegue estabelecer relação substantiva e não arbitrária entre o novo conhecimento e os conhecimentos que já tem (AUSUBEL et al., 1980). Referidos tipos de aprendizagem são representados na figura 2.

Figura 2 - Aprendizagem significativa e mapas conceituais



Fonte: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/2417912230.pdf>.

Moreira (2012), ao tratar sobre a construção de mapas conceituais, apresenta um roteiro para auxiliar em tal processo, alertando, todavia, que isso não deve ser considerado como uma “receita pronta”, mas, sim, como um ponto de partida para dar início à prática do uso de mapas conceituais em sala de aula. Tal roteiro está fundamentado na aprendizagem significativa:

1. Identifique os conceitos-chave do conteúdo que vai mapear e ponha-os em uma lista. Limite entre 6 e 10 o número de conceitos.
2. Ordene os conceitos, colocando o(s) mais geral(is), mais inclusivo(s), no topo do mapa e, gradualmente, vá agregando os demais até completar o

diagrama de acordo com o princípio da diferenciação progressiva. Algumas vezes é difícil identificar os conceitos mais gerais, mais inclusivos; nesse caso, é útil analisar o contexto no qual os conceitos estão sendo considerados ou ter uma ideia da situação em que tais conceitos devem ser ordenados.

3. Se o mapa se refere, por exemplo, a um parágrafo de um texto, o número de conceitos fica limitado pelo próprio parágrafo. Se o mapa incorpora também o seu conhecimento sobre o assunto, além de contido no texto, conceitos mais específicos podem ser incluídos no mapa.
4. Conecte os conceitos com linhas e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chave que explicitem a relação entre os conceitos. Os conceitos e as palavras-chave devem sugerir uma preposição que expresse o significado da relação.
5. Setas podem ser usadas quando se quer dar um sentido a uma relação. No entanto, o uso de muitas setas acaba por transformar o mapa conceitual em um diagrama de fluxo.
6. Evite palavras que apenas indiquem relações triviais entre os conceitos. Busque relações horizontais e cruzadas.
7. Exemplos podem ser agregados ao mapa, embaixo dos conceitos correspondentes. Em geral, os exemplos ficam na parte inferior do mapa.
8. Geralmente, o primeiro intento de mapa tem simetria pobre e alguns conceitos ou grupos de conceitos acabam mal situados em relação a outros que estão mais relacionados. Nesse caso, é útil reconstruir o mapa.
9. Talvez, neste ponto, você já comece a imaginar outras maneiras de fazer o mapa, outros modos de hierarquizar os conceitos. Lembre-se que não há um único modo de traçar um mapa conceitual. À medida que muda sua compreensão sobre as relações entre os conceitos ou à medida que você aprende, seu mapa também muda. Um mapa conceitual é um instrumento dinâmico, refletindo a compreensão de quem faz, no momento em que faz.
10. Não se preocupe com “começo, meio e fim”, o mapa conceitual é estrutural, não sequencial. O mapa deve refletir a estrutura conceitual hierárquica do que está mapeado.
11. Compartilhe seu mapa com colegas e examine os mapas deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O mapa conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados. (MOREIRA, 2012, p. 14, grifos do autor).

Diante de tais instruções, propõe-se a utilização da construção de mapas conceituais pelo docente, em especial, na disciplina de Matemática, como recurso que auxilia na passagem da estrutura conceitual da disciplina para a estruturacognitiva do aluno, como uma ferramenta de facilitação, potencializadora da aprendizagem significativa do educando, respeitando e aproveitando os saberes que ele já possui internalizado.

3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA MATEMÁTICA POR MEIO DOS MAPAS CONCEITUAIS

A partir dos nossos estudos quanto à prática docente, na disciplina de Matemática, percebe-se que os estudantes apresentam muitas dificuldades na construção dos conceitos e saberes da matéria. Diante disso, este estudo busca apresentar os benefícios da adoção da prática do uso de mapas conceituais como forma de organizar os conceitos a serem trabalhados, a partir da organização prévia do conhecimento dos estudantes.

Tal entendimento decorre da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e colaboradores (1980), na qual se verifica que a utilização de recursos metodológicos possibilita que o processo de ensino e aprendizagem do educando, que ocorre dentro do contexto escolar, estabeleça relações entre um novo conhecimento e as ideias anteriores dos estudantes (conhecimentos prévios), identificando como acontece essa organização de ideias e as suas relações.

Assim, o desafio do docente, especialmente do professor de Matemática, é o de propor aos educandos situações nas quais eles consigam utilizar os conhecimentos que possuem para a produção de um novo aprendizado, de forma prazerosa e significativa. Nesse sentido, a utilização dos mapas conceituais se torna uma ferramenta eficaz para alcançar tal objetivo.

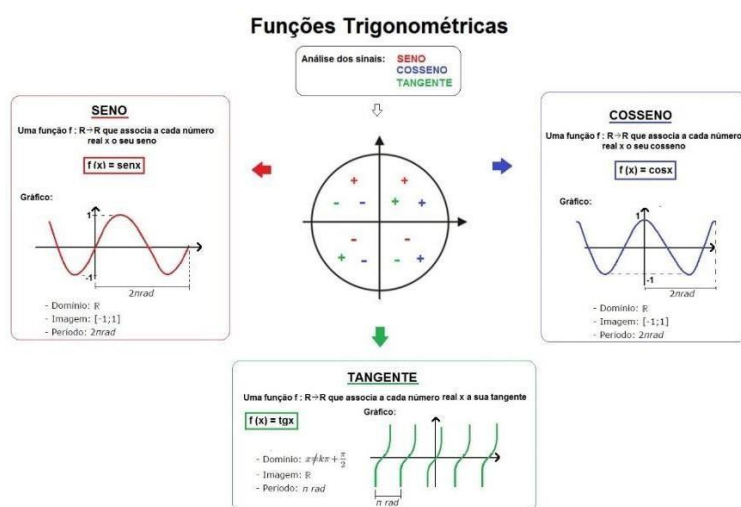
De acordo com Moreira (2012, p. 6-7), os mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa nas mais variadas disciplinas, isso implica afirmar que, para o seu melhor aproveitamento no processo educacional de aprendizagem, deve ser realizada a análise do currículo, a partir da abordagem ausubeliana, que, em termos representativos, implicam em:

- 1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino;
- 2) identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino;
- 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz;
- 4) organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos;

5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem.

Nesse contexto, ao tratarmos do uso dos mapas conceituais na Matemática, conforme exemplos apontados nas figuras 3 e 4 (Funções Trigonômicas), verifica-se que esses podem ser utilizados como recurso metodológico em todas as etapas apresentadas por Moreira (2012), bem como para a verificação de evidências da aprendizagem significativa, ou seja, no processo avaliativo da aprendizagem dos educandos.

Figura 3 – Funções Trigonômicas



Fonte: <https://descomplica.com.br/blog/matematica/mapa-mental-funcoes-trigonometricas/>.

Figura 4 – Painel de Controle Trigonométrico

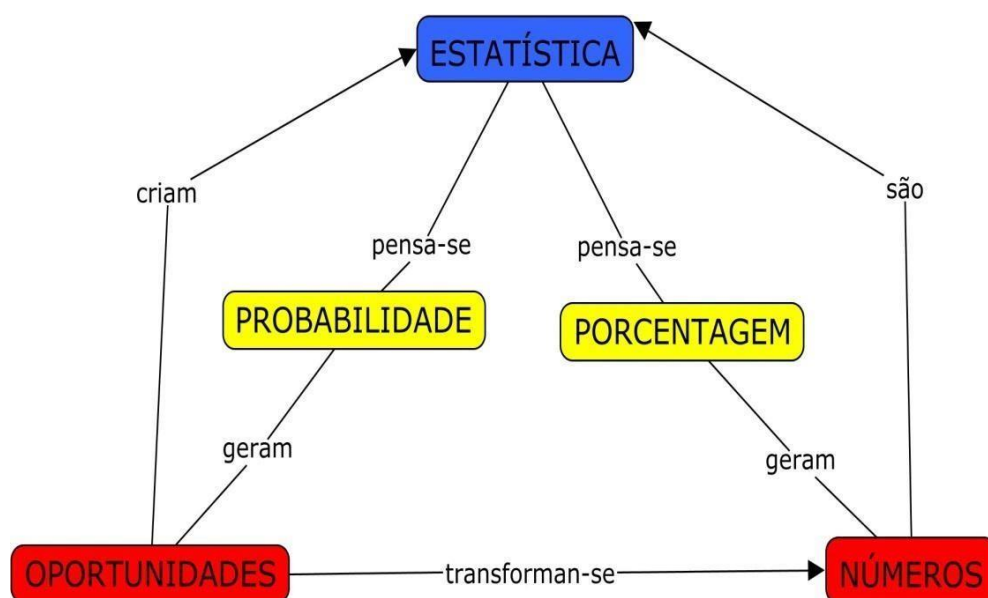


Fonte: <https://estudematematica.com.br/funcoes-trigonometricas/>.

Assim, para a elaboração do mapa conceitual sobre as 'Funções Trigonômicas' dentro da disciplina de Matemática, anteriormente exemplificado (figuras 3 e 4), observa-se que, inicialmente, deve-se colocar o tema principal no topo, com o devido destaque, e logo abaixo se coloca os conceitos relacionados com o principal, unidos ou ligados por um segmento ou seta descritiva (com uma palavra), que estabelece uma conexão entre os elementos conceituais.

Outro exemplo dentro da disciplina de matemática que pode ser exposta em relação matéria aplicada e que há grandes dificuldades pelos alunos, e a temida estatística, na qual primeiramente deve ser explicada e depois sim transformada em cálculos.

Figura 5- mapa conceitual de estatística.



Fonte: Elaborado pelo autor.

:

Conforme apresentado na figura 5, chega-se a conclusão que estatísticas são as probabilidades em porcentagem que um determinado indivíduo tem para gerar e transformar oportunidades em números sendo para um determinado comum na matemática, que por fim se transforma em um mero potencializado dentro do mundo em que tudo se baseia em estatísticas.

4 CONCLUSÃO

Entre os vários métodos e técnicas encontrados na pesquisa e na revisão literária, que são aplicados no processo de ensino e aprendizagem com os educandos em sala de aula, os mapas conceituais, apesar de serem ferramentas de grande potencial e importância, têm sido pouco utilizados por professores na rotina escolar.

Conforme Moreira (2012), o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível, em razão disso, pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades, como instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação.

Assim, considerando o ensino da Matemática ainda seja fortemente marcado por métodos que não promovem a construção de significados de conceitos, propiciando aos educandos somente a memorização de equações, entendemos que o uso dos mapas conceituais é uma estratégia eficaz para o processo de aprendizagem no estudo e assimilação dos saberes matemáticos.

Uma vez que vários são os modos que os alunos podem utilizar os mapas, seja para integrar, resgatar, conciliar e diferenciar conceitos, seja para analisar artigos, textos, capítulos de livros, gráficos, tabelas, experimentos de laboratório, entre outros materiais educativos do currículo, demonstrando que a sua utilização é um recurso de aprendizagem significativo e prazeroso.

Especificado por Moreira (2012) como instrumento de avaliação da aprendizagem, os mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de aprendizagem e avaliação, que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria estudada segundo o ponto de vista do aluno.

Diante desse contexto, concordamos com Moreira (2012), ao entender os mapas conceituais como instrumentos que levam a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender, pois promovem a aprendizagem significativa e põe em risco de desuso as técnicas voltadas para aprendizagem

mecânica. Com isso, utilizar os mapas conceituais como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática (ou outras disciplinas), em toda sua potencialidade, acarreta na atribuição de novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. Por conseguinte, cabe aos educadores à forma de utilização essa ferramenta didática, tanto no planejamento e execução de suas atividades docentes como na prática a ser ensinada aos educandos, auxiliando-os no processo de estabelecimento das conexões entre os conceitos apresentados nas aulas, sua contextualização na vida cotidiana e a captação de novos saberes, fatores estes importantes para a formação crítica e cidadã, por meio de um aprendizado significativo e prazeroso.

5 REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. et al. **Psicologia educacional**. Tradução: Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- CORREIA, P. R. M. et al. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista brasileira de ensino de física**, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n4/09.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- FIALHO, N. V. et al. **O uso dos mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID**. São Paulo: Quím. NovaEsc, 2018.
- FREITAS, F. R. et al. Mapas conceituais: utilização no processo de aprendizagem de conteúdo de átomos. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.8, n.3, p.78-96, 2013.
- LIMA, J. A. et al. Avaliação da aprendizagem em química com uso dos mapas conceituais. **Revista Thema**, v.14, n 2, p. 37-44, 2017.
- MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 12 jul.2019.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.
- NOVAK, J. D. A. **Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping. Concept maps: Theory, methodology, technology**. Spain, 2004. Disponível em: <http://cmc.ihmc.us/cmc/CMCProceedings.html>. Acesso em: 12 jul.2019.
- NOVAK, J. D. A.; CAÑAS, A. J. **A Teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. Práxis Educativa, 2010. Disponível em: <http://revista2.uepg.br/index.php/praxieducativa/article/view/1298/944>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- SILVA, L. S. **Mapas Conceituais no processo de ensino aprendizagem: aspectos práticos**. Infoescola. 2007. Disponível em: <http://infoescola.com.br/mapasconceituaisnoprocessoensinoaprendizagem.html>. Acesso em: 13 jan. 2019.
- 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.