Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

Significados Produzidos por Docentes por meio de Mapas Mentais em um Curso de Formação Continuada

Samara Peixoto Nascimento (UFRRJ)
https://orcid.org/0009-0001-9452-1282
samarapeixoto@ufrrj.br

Marcelo de Oliveira Dias (UFRRJ)
https://orcid.org/0000-0002-3469-0041
marcelo_dias@ufrrj.br

***Resumo**: O presente artigo apresenta a produção de significados de docentes a partir da análise de mapas mentais produzidos em um curso de formação continuada no ambiente virtual Geogebra Classroom. O trabalho com os docentes ocorreu por meio de applets estruturados para a dinamização de habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na unidade temática Geometria. A análise dos mapas mentais foi conduzida por meio de uma metodologia qualitativa e quantitativa, baseada na Teoria de Aprendizagem Significativa, a fim de identificar como foram expressas as associações entre os conteúdos trabalhados e os conhecimentos prévios dos docentes cursistas. Os resultados elucidaram que muitas outras habilidades que não foram abordadas diretamente no curso apareceram nos mapas mentais, além de mencionar outras unidades temáticas, como Álgebra e Grandezas e Medidas, evidenciando como o mapeamento mental é capaz de integrar diferentes unidades temáticas da área de Matemática. Desse modo, o mapa mental mostrou ser uma ferramenta propulsora de aprendizagem significativa, proporcionando uma aprendizagem ativa e a produção de novos significados pelos docentes participantes.*

***Palavras-chave**: Teoria de Aprendizagem Significativa. Mapa Mental. Matemática. Formação Continuada.*

***Abstract:** This article presents the production of meanings by teachers based on the analysis of mental maps produced in a continuing education course in the Geogebra Classroom virtual environment. The work with teachers took place through applets structured to boost skills proposed by the National Common Curricular Base (BNCC) in the Geometry thematic unit. The analysis of the mind maps was conducted using a qualitative and quantitative methodology, based on the Meaningful Learning Theory, in order to identify how associations were expressed between the content covered and*

the prior knowledge of the course teachers. The results elucidated that many other skills that were not directly addressed in the course appeared in the mind maps, in addition to mentioning other thematic units, such as Algebra and Quantities and Measures, showing how mental mapping is capable of integrating different thematic units in the Mathematics area. In this way, the mind map proved to be a tool that drives significant learning, providing active learning and the production of new meanings by participating teachers.

***Keywords**: Meaningful Learning Theory. Mind Map. Mathematics. Continuing Training.*

1 INTRODUÇÃO

Compreende-se que o ensino da Matemática é considerado um grande desafio para muitos docentes no contexto educacional, principalmente pela dificuldade de muitos alunos de entenderem conceitos abstratos, pela falta da aplicação desses conceitos à realidade dos alunos, e pela abordagem tradicional do ensino, que muitas vezes se centra na memorização e na resolução mecânica dos problemas, dificultando uma aprendizagem mais significativa. Diante desse contexto, a implementação de metodologias de ensino e aprendizagem que incentivem a compreensão profunda e a construção ativa de conhecimentos é de fundamental importância. Dentre as abordagens que têm se mostrado promissoras, destacam-se aquelas que envolvem ferramentas pedagógicas dinâmicas, como os mapas mentais.

De acordo com Buzan (2019), um mapa mental é um diagrama visual colorido cuja finalidade é capturar informações. Esse processo ocorre com o funcionamento do córtex cerebral, que ativa um pensamento que faz uso dos dois hemisférios cerebrais: o esquerdo, que é o hemisfério lógico, e o direito, o hemisfério criativo. Portanto, a proposta de utilizar os mapas mentais no ensino de Matemática surge como uma estratégia capaz de integrar diferentes conceitos e áreas do conhecimento de maneira mais criativa e dinâmica. Além disso, o mapa mental facilita a conexão entre conhecimentos prévios e novos, favorecendo a aplicação da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, permitindo que os alunos construam novos significados a partir das informações que já possuem.

Desse modo, o objetivo deste artigo é identificar a produção de significados de docentes, a partir da análise dos mapas mentais feitos por eles em um curso de formação continuada realizado de modo remoto no ambiente virtual Geogebra *Classroom*, o qual trabalhou com *applets* voltados à dinamização de habilidades da *Base Nacional Comum Curricular* – BNCC. Ademais, vale destacar que este artigo é fruto de uma das facetas de um projeto de Iniciação Científica intitulado “Mapas Mentais como ferramenta de ensino, aprendizagem, avaliação e autoavaliação em Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental” apoiada pela agência de fomento Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e desenvolvido no contexto do Grupo de Pesquisa Currículo e Tecnologias Digitais em Educação Matemática (CTDEM).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria de Aprendizagem Significativa, fundamentada por David Ausubel, propõe um novo método de aprendizagem que vai de encontro às formas baseadas puramente na aprendizagem mecânica. Essa aprendizagem ocorre quando o conteúdo transmitido não se associa a nenhum outro conceito que o aluno já construiu, ou seja, não há prática da reflexão ou extrapolação de ideias a partir de um conceito inicial. Nesse processo, propõe-se apenas a memorização. Em contraste, de acordo com Moreira e Masini (2006), a Aprendizagem Significativa ocorre quando novas informações se conectam a elementos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Nesse processo, essas novas informações interagem com conceitos previamente adquiridos, chamados de subsunçores por Ausubel.

A partir disso, entendemos que o recurso pedagógico mapa mental pode ser uma ferramenta propulsora de Aprendizagem Significativa, visto que, na produção de um mapeamento mental, são ativadas muitas funções cognitivas, como a memória, criatividade e aprendizado. Isso ocorre principalmente porque esse recurso trabalhar justamente com os dois hemisférios cerebrais. Nesse sentido, Buzan afirma:

> O Mapa Mental estimula uma resposta altamente personalizada a um conceito. Sua estrutura radiante facilita a identificação de conexões entre as diferentes ramificações do mapa e a geração de novas associações a fim de preencher qualquer espaço em branco, encorajando-nos assim a continuar pensando criativamente por mais tempo (BUZAN, 2019, p. 36).

O mapa mental ativa múltiplas funções cognitivas e promove um aprendizado dinâmico e interconectado. Sua estrutura radiante facilita a criação de relações visuais e intuitivas entre conceitos, fortalecendo a ligação entre informações novas e prévias. Esse processo, essencial para a construção do conhecimento, amplia a compreensão e consolida o aprendizado, alinhando-se à teoria da Aprendizagem Significativa, que destaca a importância dessas conexões na assimilação do saber.

De acordo com Pelizzari et al. (2002), a construção da Aprendizagem Significativa é efetivada a partir da criação de vínculos, os quais conectam o que o aluno já sabe com o novo conhecimento. Esses vínculos também são encontrados na estruturação de um mapa mental, e são nomeadas por Buzan (2019) como ramificações, que são palavras ou frases que se relacionam com o tema central, a fim de explorar uma ideia de forma plena.

Desse modo, entendemos que o processo de produção de uma mapeamento mental corrobora para uma aprendizagem significativa, pois, ao elaborar suas ramificações, vínculos são formados, conectando-os ao tema central trabalhado. Esse processo permite que o aluno retome os conhecimentos prévios, de modo que “o conhecimento prévio aliado à linguagem, à organização dos materiais de ensino e à vontade do aprendiz para aprender conforme as condições ideais para uma aprendizagem significativa” (COSTA; GHEDIN; LUCENA, 2013, p. 37).

Ademais, para Hermann e Bovo (2005), o registro por meio de mapa mental é visto como um poderoso aliado no gerenciamento de informações. Além de ser uma ferramenta eficaz no desenvolvimento da memória, promovendo sua organização e

aprimoramento, os autores destacam que esse recurso permite uma fixação mais sólida e duradoura dos conhecimentos na memória.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi dividida em dois momentos. A primeira abordagem utilizou a metodologia qualitativa para realizar a análise dos mapas mentais obtidos a partir da realização do curso formativo. De acordo com Oliveira e Santos (2021, p. 05), "Pesquisar qualitativamente é analisar, observar, descrever e realizar práticas interpretativas de um fenômeno a fim de compreender seu significado". Realizada sob as mesmas intenções expostas pelos autores, essa primeira análise objetivou entender como foram expressos, por meio de um mapa mental, novos significados obtidos pela realização do curso, ancorado na Teoria de Aprendizagem Significativa.

No segundo momento, foi realizada uma metanálise a partir dos resultados obtidos no primeiro momento da pesquisa. Para isso, foi utilizado uma abordagem quali-quantitativa, também denominada pesquisa mista, por fazer o uso tanto da abordagem qualitativa quanto da quantitativa. Sobre essa abordagem, Gatti (2004) aponta que pesquisas qualitativas e quantitativas não são opostas e antagônicas; ao contrário, são complementares e oportunizam maior compreensão dos fenômenos investigados. Portanto, o uso dessas duas abordagens auxilia na obtenção e análise dos resultados encontrados, visto que, enquanto os dados estatísticos validam as observações, o embasamento teórico descritivo fundamenta as informações adquiridas (FLICK, 2004).

4 O CURSO DE EXTENSÃO

O curso de extensão foi realizado em outubro de 2023, com o objetivo de integrar tecnologia, currículo e desenvolvimento profissional docente, propondo um ambiente de análise crítica e diálogo sobre o uso de ferramentas digitais no ensino de Geometria. Esse curso formativo teve como público-alvo professores de Matemática e foi desenvolvido no ambiente virtual do Geogebra *Classroom*. A iniciativa buscou fomentar a reflexão sobre o papel dessas tecnologias, oferecendo, por meio dos *applets*, recursos autônomos para dinamizar as habilidades prescritas na BNCC de Matemática, voltadas ao ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental.

Os *applets* criados no Geogebra contribuíram para a dinamização das habilidades indicadas pela BNCC (Brasil, 2018) na unidade temática de Geometria, promovendo uma interação mais significativa com o conteúdo abordado. A utilização de comandos interativos nos *applets* permitiu a manipulação e a experimentação direta, aproximando os participantes dos conteúdos trabalhados. A correlação entre os objetos de conhecimento, os anos escolares e as habilidades desenvolvidas está expressa no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Conteúdos do curso de extensão proposto para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Ano	**Objetos de conhecimento da BNCC**	**Habilidades trabalhadas no *applets***
6º ano	Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e redução, utilizando malhas quadriculadas, o plano cartesiano ou tecnologias digitais.
7º ano	Simetrias de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, vinculando esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
	Relações entre os ângulos formados por retas paralelas interceptadas por uma transversal	(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.
8º ano	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.
9º ano	Distância entre pontos no plano cartesiano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, a partir de suas coordenadas no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e aplicar esse conhecimento no cálculo de medidas, como perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para esta iniciativa, foram disponibilizadas 15 vagas, das quais 11 foram preenchidas. A maioria dos participantes era composta por professores com vasta experiência no magistério, interessados em aprimorar suas práticas pedagógicas por meio de cursos de formação continuada. O perfil dos docentes inscritos no curso, que foi cadastrado e aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRRJ (Proext), é apresentado no quadro a seguir:

Quadro 2 - Perfil dos docentes participantes do curso de extensão.

Docentes	**Tempo de Magisté-**	**Formação Inicial**	**Formação Continuada**

	rio		
D1	17 anos	Licenciatura em Matemática Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos	Especialização: Novas Tecnologias no Ensino da Matemática - UFF Mestrado: PROFMAT - UFRRJ
D2	30 anos	Licenciatura em Matemática FAFITA – Faculdade de Filosofia de Itaperuna.	Mestrado em Ensino, pelo Programa de Pós-graduação em Ensino da UFF/INFES
D3	1 ano	Estatística (Ence) e Matemática (Estácio de Sá)	MBA em Gestão Empresarial – FGV
D4	15 anos	Licenciatura em Matemática-Universidade Castelo Branco	Gestão educacional CESAP
D5	8 anos	Licenciatura em Matemática-UERJ	Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação (CEFET/RJ) e Especialização em Tópicos Especiais da Matemática (Universidade Cândido Mendes)
D6	20 anos	Licenciatura em Matemática-UEG	
D7	23 anos	Licenciatura em Administração	UESB
D8	17 anos	Licenciatura em Matemática-Universo	Especialização em Metodologias para o ensino da Matemática, UFF
D9	3 anos	Automação Industrial- IF de Brasília	
D10	30 anos	UFRRJ	Designer Instrucional para EAD Virtual da UNIFEI.
D11	1 ano	UFRRJ	

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao término do curso, os docentes responderam a um questionário e elaboraram mapas mentais, expondo de modo sintético os conteúdos trabalhados no curso. Além disso, eles apresentaram reflexões sobre o impacto dos *applets* no desenvolvimento das habilidades propostas, assim como sobre a possibilidade de aplicação dessas ferramentas em outros conteúdos e contextos educacionais. Ressaltaram como o uso dos *applets* pode permitir aos alunos estabelecer conexões com conhecimentos prévios, não apenas favorecendo a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, mas também incentivando processos de investigação, curiosidade e pensamento crítico, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e reflexivo.

5 ANÁLISE DOS MAPAS MENTAIS

Após a conclusão do curso, foi solicitado aos professores participantes que elaborassem um mapa mental com o objetivo de sintetizar a experiência formativa proporcionada pela manipulação dos *applets*. Como resultado, recebemos 11 arquivos. Em uma análise inicial, constatamos que nem todos os materiais enviados eram, de fato, mapas mentais; alguns eram resumos ou fluxogramas, que diferem da proposta solicitada. Isso nos levou a concluir que uma parte dos docentes ainda não possui familiaridade com essa ferramenta pedagógica ou tem uma compreensão equivocada, confundindo-a com um esquema convencional. Esse fato evidencia a necessidade de maior disseminação e compreensão do uso do mapa mental entre os professores. Assim, foram selecionados cinco mapas mentais para realizar uma análise mais detalhada.

A partir desses mapas mentais, iniciamos o processo de análise a fim de destacar convergências entre a Teoria Ausubeliana de Aprendizagem Significativa e a ferramenta pedagógica de criação de mapa mental defendida por Buzan. Desse modo, realizamos uma análise para identificar como mapas mentais atuam como potencial ferramenta de aprendizagem significativa, baseado no quadro proposto por Perrone (2024), que explorou algumas convergências e especificidades entre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e os mapas mentais.

Quadro 3 - Convergências entre a Teoria de Aprendizagem Significativa e Mapas Mentais.

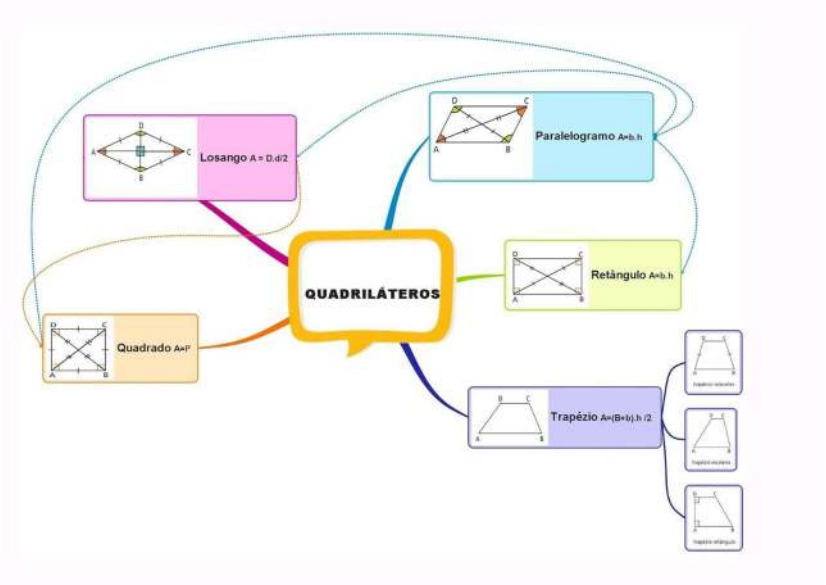
Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel	**Mapas Mentais**	**Convergências**
Enfatiza a importância dos conhecimentos prévios dos alunos na aprendizagem.	Utiliza as funções da mente de encadear, relacionar, comparar, classificar, podendo ser utilizado como instrumento de organizador prévio.	Induz os conhecimentos prévios no processo de aprendizagem **(C1)**.
Para que a aprendizagem seja significativa, os novos conhecimentos devem estar relacionados a conceitos relevantes que o aluno já conhece.	Permite a visualização e a organização de informações de maneira estruturada, potencializando a compreensão e evidenciando relações de conceitos de forma hierárquica.	Permite a ancoragem de novos conhecimentos aos conhecimentos já existentes **(C2)**.
Novos significados são adquiridos quando símbolos, conceitos e proposições são relacionados e incorporados à estrutura cognitiva de forma não arbitrária e substantiva.	É um diagrama hierarquizado de informações, no qual é possível facilmente identificar as relações e os vínculos entre elas.	Contribui para a produção de novos significados **(C3)**.

Fonte: Perrone (2024, p.10).

No quadro acima, estão destacadas as convergências entre a Teoria de Aprendizagem Significativa e os Mapas Mentais. Neste quadro, identificamos três convergên-

cias: 1) ambos induzem o uso dos conhecimentos prévios no processo de aprendizagem; 2) ambos permitem a ancoragem de novos conhecimentos aos conhecimentos já existentes; e 3) ambos contribuem para a produção de novos significados, denotadas pelas categorias C1, C2 e C3, respectivamente. Essas convergências nortearão a análise dos mapas mentais.

Imagem 1 - Mapa Mental sobre quadriláteros.



Fonte: Dados da pesquisa.

No mapa mental apresentado, o autor utilizou a palavra “Quadriláteros” como tema central para nortear toda a produção baseada nela. Sendo assim, verificamos que ele utilizou como referência a atividade de ampliação e redução da primeira semana do curso de extensão, pois é a única que possui a representação de um quadrilátero, apesar de tratar da habilidade (EF06MA21) — construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais (BNCC/EF, 2017, p. 301). Além disso, o autor percorreu outras habilidades prescritas pela BNCC, as quais não foram trabalhadas no curso de extensão, mas que se conectaram com o tema central do mapa mental. As Habilidades trabalhadas estão expressas no quadro abaixo:

Quadro 4 - Habilidades da BNCC encontradas no Mapa Mental.

Público Alvo	**Unidade Temática**	**Objeto de Conhecimento**	**Habilidade**
3º ano	Geometria	Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.

5º ano	Geometria	Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
8º ano	Grandezas e Medidas	Área de figuras planas	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como a determinação medida de terrenos.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir do quadro acima, verificamos que, neste mapa mental, além da unidade temática Geometria, foi trabalhada a unidade temática Grandezas e Medidas, e foram percorridos o 3º, 5º e 8º ano do Ensino Fundamental.

Diante disso, verificou-se que a produção deste mapa mental teve como base os conhecimentos prévios do autor sobre quadriláteros, que não tiveram uma abordagem específica no curso, mas, ao serem agregados à atividade proposta no Geogebra, adquiriram um novo significado. Desse modo, a Teoria de Aprendizagem Significativa e o recurso pedagógico mapas mentais evidenciam as convergências C1 e C3, conforme a tabela apresentada.

Imagem 2 - Mapa Mental sobre quadriláteros.



Fonte: Dados da pesquisa.

No mapa mental apresentado, a palavra “quadriláteros” também teve destaque central, e a partir dela foram inseridas definições, classificações e teoremas relacionados ao tema em destaque. Dessa forma, observamos que, nesta construção, foi abordada na unidade temática Geometria, com objetos de conhecimento e habilidades prescritas pela BNCC, conforme o quadro 5 abaixo.

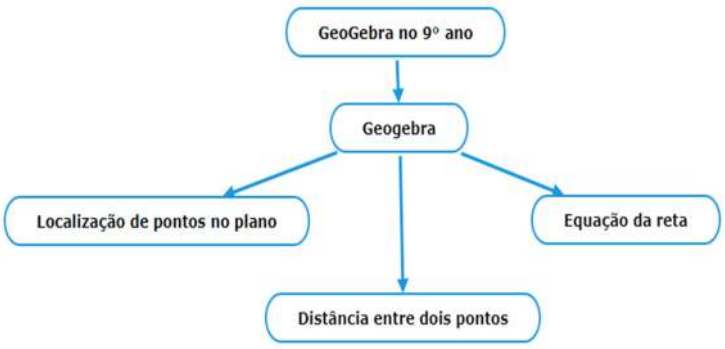
Quadro 5 - Habilidades da BNCC encontradas no Mapa Mental.

Público Alvo	Unidade Temática	Objeto de Conhecimento	Habilidade
3º ano	Geometria	Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
7º ano	Geometria	Geometria	(EF07MA27) Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos.
8º ano	Geometria	Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros	(EF08MA14) Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos.

Fonte: Dados da pesquisa.

No quadro acima, é possível evidenciar que foram relacionadas às habilidades (EF03MA15), (EF07MA27), (EF08MA14), que abrangem o 3º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental na unidade temática Geometria. Diante disso, verificamos que, apesar da produção desse mapa mental ser um resultado da aprendizagem do curso de extensão, as habilidades trabalhadas por ele não correspondem às trabalhadas no curso de extensão. Assim, verificamos que, nessa produção, os conhecimentos prévios atuaram no processo de aprendizagem, o que contribuiu para que o processo do curso de extensão potencializasse a construção de novos significados. Dessa maneira, identificamos as convergências C1 e C2, conforme ilustrado pelo quadro 3.

Figura 3 - Mapa Mental sobre Geogebra.



Fonte: Dados da pesquisa.

Neste mapa mental apresentado, o tema em destaque foi “Geogebra”, o qual foi construído a partir das palavras “Localização de pontos no plano”, “Distância entre dois

pontos" e "Equação da reta". Os temas apresentados correspondem às seguintes habilidades prescritas pela BNCC, expressas no quadro 6 abaixo.

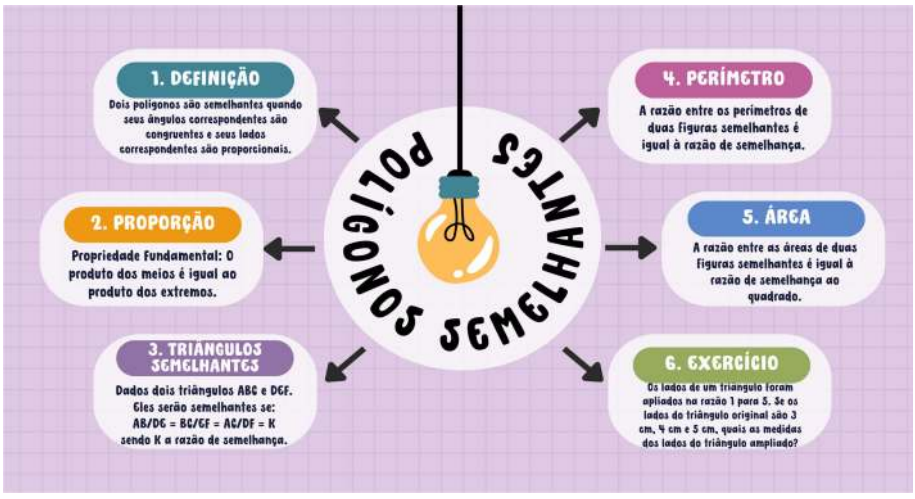
Quadro 6 - Habilidades da BNCC encontradas no Mapa Mental.

Público Alvo	Unidade Temática	Objeto de Conhecimento	Habilidade
6º ano	Geometria	Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.
8º ano	Álgebra	Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano	(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
9º ano	Geometria	Distância entre pontos no plano cartesiano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, o perímetro e a área de figuras planas construídas no plano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre as habilidades expressas pelo quadro acima, apenas (EF09MA16) foi trabalhada no curso de extensão como uma atividade. Além disso, a unidade temática Álgebra também foi trabalhada, além de Geometria, e os níveis de escolaridade foram o 6º, 8º e 9º ano. Dessa forma, observamos que, nesta construção, ocorreu a ancoragem de novos conhecimentos aos conhecimentos já existentes, o que contribuiu para a produção de novos significados. Desse modo, as convergências C2 e C3 foram evidenciadas nessa produção.

Imagem 4 - Mapa Mental sobre polígonos semelhantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Neste mapa mental, foi apresentada a ideia de polígonos semelhantes como tema central. Sendo assim, o docente cursista destacou a definição, ideias de proporção, triângulos semelhantes, perímetro, área e um exercício relacionado com o tema em questão. Diante disso, podemos destacar as habilidades utilizadas da BNCC neste mapa mental, conforme o quadro 7 a seguir:

Quadro 7 - Habilidades da BNCC encontradas no Mapa Mental.

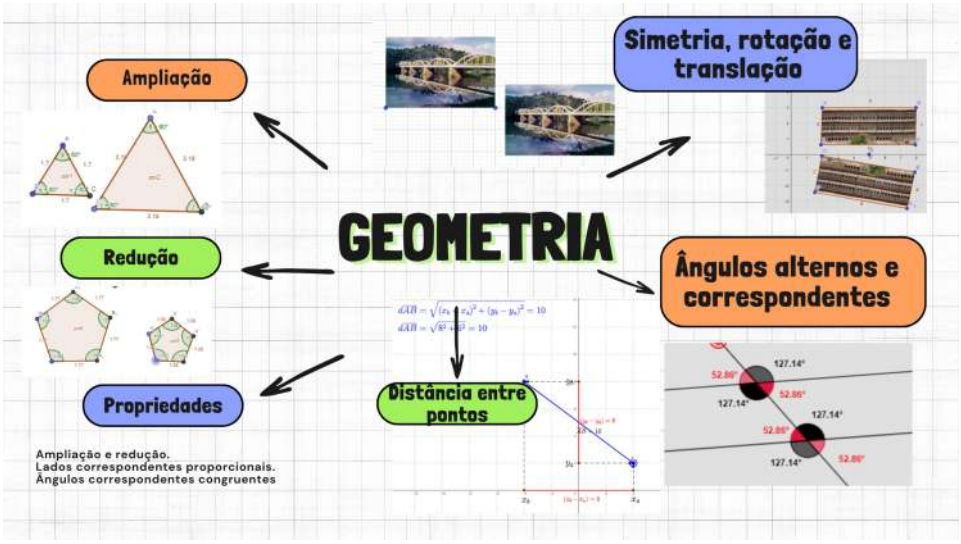
Público Alvo	**Unidade Temática**	**Objeto de Conhecimento**	**Habilidade**
3º ano	Geometria	Congruência de figuras geométricas planas	(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.
5º ano	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais	(EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.
	Geometria	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.
	Grandezas e Medidas	Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações	(EF05MA20) Concluir, por meio de investigações, que figuras com perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes.
9º ano	Geometria	Semelhança de triângulos	(EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar o quadro acima, foi possível observar que o/a docente cursista, na construção deste mapa mental, percorreu por três unidades temáticas: Geometria, Álgebra e Grandezas e Medidas, relacionadas ao 3º, 5º e 9º anos de escolaridade. Dessa forma, foram trabalhadas as habilidades (EF03MA16), (EF05MA12), (EF05MA18), (EF05MA20) e (EF09MA12), que diferem das habilidades sugeridas no curso de extensão, evidenciando que, nesse processo de aprendizagem, os conhecimentos prévios foram destacados, além de evidenciar a ancoragem de novos conhecimentos a partir de um conhecimento pré-existente. Embora o curso não tenha proposto atividades para a construção da ideia de polígonos semelhantes, foi possível observar a associação com

esse objeto de conhecimento, o que contribuiu para a produção de novos significados. As convergências C1, C2 e C3 foram registradas na produção deste mapa mental.

Figura 5 - Mapa Mental sobre geometria.



Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando este mapa mental, observamos que o professor utilizou como tema central a palavra “Geometria”. A partir dessa palavra central, foi possível evidenciar que foram destacados os principais temas trabalhados ao longo do curso, como ampliação, redução, distância entre pontos, simetria, rotação, translação, ângulos alternados e correspondentes, além de algumas propriedades. Logo, este mapa mental destacou apenas as habilidades propostas para dinamização durante o curso de extensão, impossibilitando a identificação de convergências entre este mapa mental e a Teoria de Aprendizagem Significativa.

6 RESULTADO: METANÁLISE DOS MAPAS MENTAIS

Por meio da análise anterior, pudemos observar que, em uma grande parte dos mapas mentais analisados, foram identificadas as convergências expressas no quadro 3. Essas categorias permitiram evidenciar como os conhecimentos prévios são expressos e relacionados na produção dos mapas mentais, colaborando para a consolidação de um novo conhecimento. Visto que a teoria de aprendizagem significativa se relaciona com a proposta do uso do recurso pedagógico dos mapas mentais, ela pode contribuir para o processo de produção de significados aos conhecimentos. Diante disso, estruturamos o quadro 8 a seguir, no intuito de permitir a visualização das convergências encontradas nos mapas mentais analisados.

Quadro 8 - Relação entre Mapas Mentais e as Convergências

	Convergência 1 (C1)	**Convergência 2 (C2)**	**Convergência 3 (C3)**
Mapa Mental 1	X	-	X
Mapa Mental 2	X	X	-
Mapa Mental 3	-	X	X
Mapa Mental 4	X	X	X
Mapa Mental 5	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa

Por meio do quadro acima, notamos que a convergência C1 foi identificada nos mapas mentais 1, 2 e 4, numerados de acordo com a ordem de apresentação dos mesmos no estudo; a convergência C2 nos mapas mentais 2, 3 e 4; e a convergência C3 nos mapas mentais 1, 3 e 4. Além disso, destacamos que o mapa mental 4 obteve as três convergências, enquanto no mapa mental 5 não foi identificada nenhuma convergência.

Ademais, pudemos notar que muitos conceitos trabalhados nos mapas mentais não foram propostos durante o curso de extensão. Desse modo, destacamos como a proposta extensionista de formação continuada permitiu a ancoragem dos conhecimentos abordados aos conhecimentos já existentes. Isso se destacou inicialmente pelas escolhas do tema central de cada um dos professores cursistas, as quais estão expressas no quadro a seguir.

Quadro 3 - Palavra central usada nos Mapas Mentais.

Docentes	**Palavra central do Mapa Mental**
D1	Geometria
D2	Quadriláteros
D3	Quadriláteros
D4	Geogebra
D5	Polígonos Semelhantes

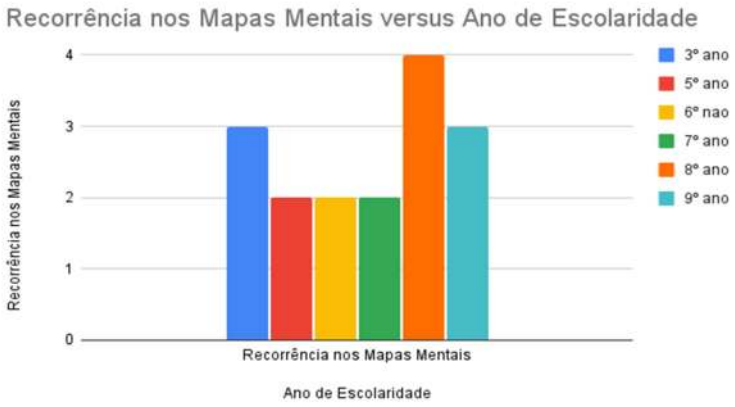
Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir do quadro acima, identificamos que o objeto de conhecimento “quadriláteros” foi o tema com maior incidência entre os apresentados. No entanto, o tema não teve uma abordagem específica ao longo do curso de extensão, tendo sido abordado apenas em uma representação na atividade de ampliação e redução proposta na primeira semana do curso, ao explorar a dinamização da habilidade (EF06MA21) — construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais (BNCC/EF, 2017, p. 301). Tal

fato evidenciou como a criação de um mapa mental induz os conhecimentos prévios no processo de aprendizagem.

Observamos também que os objetos de conhecimentos utilizados em cada mapa mental foram muitos diversificados, com poucas recorrências entre eles, utilizando unidades temáticas e anos de Escolaridade distintos e, em alguns casos, não abordados no curso. Os anos de escolaridade explorados no curso de extensão formam 6º, 7º, 8º e 9º ano correspondendo aos Anos Finais do Ensino Fundamental. A partir da análise realizada, verificamos que muitos mapas mentais foram elaborados utilizando o 3º e 5º anos dos Anos Iniciais, além dos trabalhados no curso. No gráfico abaixo, é possível observar a quantidade de mapas mentais relacionados aos respectivos anos de escolaridade.

Gráfico 1 - Recorrência dos mapas mentais versus ano de escolaridade.



Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio do gráfico, destacamos principalmente que os mapas mentais analisados exploraram com maior frequência habilidades do 8º ano do Ensino Fundamental, com menção em 4 mapas mentais distintos. Além disso, os 9º e 3º anos também se destacaram, sendo utilizados em três mapas mentais distintos, enquanto os 5º, 6º e 7º anos foram os que tiveram menor recorrência, sendo utilizados apenas uma vez em mapas mentais distintos. Dessa forma, observamos que os objetos de conhecimento do 8º ano apresentaram maior ênfase no uso do recurso pedagógico dos mapas mentais.

Além disso, diferentes unidades, além da Geometria (que foi proposta no curso), como Grandezas e Medidas e Álgebra, ganharam notoriedade nos mapas mentais analisados, mostrando como esse recurso pedagógico pode potencializar a reflexão sobre conhecimentos prévios, permitindo que não haja a limitação de conteúdos, mas sim uma aprendizagem ativa, reflexiva e criativa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises realizadas acima, pudemos destacar, primeiramente, que a ferramenta pedagógica mapa mental é um instrumento que permite àqueles que o produzem uma aprendizagem significativa acerca do conteúdo que está sendo utilizado

para a produção. Isso foi evidenciado principalmente pelas convergências encontradas entre a Teoria de Aprendizagem Significativa e os estímulos provenientes da produção de um mapa mental, sendo que ambos se remetem aos conhecimentos prévios no processo de aprendizagem, além de permitirem a ancoragem de novos conhecimentos aos conhecimentos já adquiridos e contribuírem para a produção de novos significados, resultando em uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, podemos considerar que, no decorrer das análises dos mapas mentais obtidos através do curso, identificamos que foram exploradas outras habilidades da BNCC, as quais não obtiveram uma abordagem específica no ambiente do Geogebra *Classroom*. Isso revelou-se também ao analisarmos os temas centrais dos mapas mentais e verificarmos que a palavra que teve a maior incidência foi "quadrilátero", a qual não teve destaque como tema de nenhuma etapa do curso de extensão, mas foi utilizada como representação de uma atividade envolvendo Ampliação e Redução. Essa diversificação de habilidades apresentadas na análise nos permitiu reafirmar que, ao produzir um mapa mental, as ideias são relacionadas e encadeadas. Esse processo ocorre pela retomada de conceitos já aprendidos, que se relacionam com a nova informação apresentada, compondo o processo sugerido pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Ademais, também foi evidenciado que a abordagem dos mapas mentais percorreu além da Geometria, abrangendo unidades como Álgebra e Grandezas e Medidas, que apresentaram recorrências nos mapas analisados e reforçaram como esse recurso pode interligar diferentes unidades da área. Adicionalmente, notamos que os objetos de conhecimentos apresentados em cada mapa mental percorreram anos de escolaridade além dos que propostos para a dinamização dos *applets* durante o curso de extensão, que se limitou aos Anos Finais do Ensino Fundamental, como o 3º e 5º ano, integrantes aos Anos Iniciais, apontando a importância do resgate de alguns conteúdos anteriores para a progressão das aprendizagens.

Portanto, no estudo de caso apresentado, o conceito de mapa mental, conforme definido por Buzan, mostramos como uma ferramenta pedagógica que contribui para uma aprendizagem significativa, permitindo a integração de conceitos prévios e novos de maneira dinâmica. Essa ferramenta permitiu, de forma visual e simplificada, a conexão entre Unidades Temáticas e proporcionou uma abordagem mais flexível e integrada da Matemática, revelando-se como um meio estratégico e promissor para a promoção de uma aprendizagem ativa e para a construção de novos significados. Logo, os mapas mentais, além de se configurarem como um importante aliado para estudos individuais, podem trazer contribuições significativas em propostas extensionistas e para o desenvolvimento profissional de professores por meio de um processo de formação e aprendizagens críticas, reflexivas e ancoradas, potencializando a produção de novos significados e aprendizagens.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

BUZAN, Tony. ***Dominando a técnica dos mapas mentais: guia completo de aprendizado e o uso da mais poderosa ferramenta de desenvolvimento da mente humana***. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2019.

COSTA, Lucélida de Fátima Maia da; GHEDIN, Evandro; LUCENA, Isabel Cristina de. **Aprendizagem significativa em processos de formação de professores que ensinam Matemática em escolas do campo**. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 3, n. 1, p. 35-46, 2013.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GATTI, Bernadete Angelina. **Estudos quantitativos em educação**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, jan. 2004.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elvira Aparecida Siqueira. ***Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel***. São Paulo: Editora Centauro, 2006.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PERRONE, Carlos Vinicius da Silva. Mapas mentais como recurso de apoio à aprendizagem de geometria plana no pós-pandemia. 2023. 73 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024. Disponível em:https://rima.ufrrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/19182/1/2024%20-%20Carlos%20Vin%c3%adcius%20da%20Silva%20Perrone.Pdf Acesso em 26 de fev. de 2025.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fatima Faria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Josely Alves dos. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação**. *Revista*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.