

# Mapas conceituais e aprendizagem significativa: uma experiência com frações no curso Normal

Dulce Pereira Carneiro Barp\*

Elisa Boff

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, Brasil

\*Autor correspondente: [dpbarp@ucs.br](mailto:dpbarp@ucs.br)

Recebido: 25 de Novembro de 2024

Revisado: 30 de Novembro de 2024

Aceito: 07 de Dezembro de 2024

Publicado: 20 de Dezembro de 2024

**Resumo:** Estudantes concluintes do terceiro ano do Curso Normal enfrentam dificuldades no entendimento do conceito de frações, essencial na Matemática e com diversas aplicações práticas. Este estudo avaliou a contribuição de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para a promoção da aprendizagem significativa sobre frações, nesse contexto. A pesquisa, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, foi conduzida com quatorze estudantes da disciplina de Didática da Matemática no Instituto Estadual de Educação Irmão Getúlio. A UEPS incluiu estratégias de aprendizagem ativa, como mapas conceituais, autoavaliação e exercícios aplicados, utilizando instrumentos diagnósticos. A análise dos dados baseou-se em uma adaptação da Taxonomia Topológica de Cañas e colaboradores. Os resultados evidenciam que a metodologia adotada favoreceu o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, além de estimular posturas críticas, reflexivas e colaborativas nos estudantes. Os mapas conceituais mostraram-se ferramentas eficazes para avaliação e organização do conhecimento. Conclui-se que a aplicação da UEPS incentivou maior autonomia e engajamento dos estudantes, promovendo a resolução colaborativa de problemas e a construção ativa de conhecimentos. Assim, a metodologia demonstrou ser uma alternativa promissora no ensino de frações para estudantes do Curso Normal.

**Palavras-chave:** Unidade de ensino potencialmente significativa, aprendizagem significativa, frações, aprendizagem ativa.

# Conceptual maps and meaningful learning: an experience with fractions in the High School

**Abstract:** Senior-year students of the teacher preparation high school program face difficulties in understanding the concept of fractions, which is essential in mathematics and has various practical applications. This study evaluated the contribution of a Potentially Significant Teaching Unit (UEPS) to promoting meaningful learning about fractions in this context. The research, based on the Theory of Meaningful Learning, was conducted with fourteen students from the Mathematics Didactics course at the Instituto Estadual de Educação Irmão Getúlio. The UEPS included active learning strategies such as concept maps, self-assessment, and applied exercises using diagnostic instruments. Data analysis was based on an adaptation of the Topological Taxonomy by Cañas and collaborators. The results indicate that the methodology adopted fostered the development of meaningful learning, as well as critical, reflective, and collaborative attitudes among students. Concept maps proved to be effective tools for knowledge assessment and organization. It is concluded that the application of the UEPS encouraged greater autonomy and engagement among students, promoting collaborative problem-solving and active knowledge construction. Thus, the methodology proved to be a promising alternative for teaching fractions to students in the high school.

**Key-words:** Potentially meaningful teaching unit, meaningful learning, fractions, active learning.

## Introdução

Atualmente, um dos grandes problemas enfrentados nas escolas brasileiras está relacionado às dificuldades de aprendizagem dos estudantes, com destaque para as dificuldades de aprendizagem de Matemática. Acredita-se que estas sejam decorrentes de vários fatores, tais como: a forma

tradicional de abordar os conteúdos e a dificuldade de associá-los com as necessidades do dia a dia. Em particular, o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, anos iniciais, no Brasil, é um assunto complexo e controverso. Embora a Matemática seja uma disciplina fundamental para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, a sua aprendizagem ainda é um desafio para muitos estudantes e professores [1].

Para enfrentar esses desafios, é importante que o ensino de Matemática, nos anos iniciais, seja planejado de forma cuidadosa, levando em conta as especificidades dos estudantes e utilizando metodologias inovadoras e recursos didáticos adequados. Além disso, é fundamental investir na formação de professores e na criação de políticas públicas que valorizem a educação e incentivem a melhoria do ensino de Matemática no Brasil.

Partindo de reflexões e constatações, como as que foram apresentadas, construiu-se, experimentou-se e analisou-se uma sequência didática, denominada Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), com o objetivo de auxiliar estudantes concluintes do Curso Normal a aprender frações. Para buscar indícios de ocorrência de uma aprendizagem significativa por parte dos estudantes, utilizou-se avaliação diagnósticas, autoavaliação, mapas conceituais, resolução de exercícios através do uso de estratégias de aprendizagem ativa com análise dos mapas conceituais baseada em uma adaptação da Taxonomia Topológica de Cañas e colaboradores.

Este artigo está organizado de forma que, nas próximas seções, apresenta-se o referencial teórico, procedimentos metodológicos, resultados de aplicação da metodologia, e a análise dos mapas conceituais produzidos pelos estudantes ao vivenciarem a metodologia. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais.

## Fundamentação teórica

A relação entre o sujeito e suas maneiras de aprender está condicionada a descobrir a forma pela qual ele aprende e as variáveis que influenciam na aprendizagem. A Teoria da Aprendizagem Significativa, na concepção de Moreira [2] pode ser compreendida da seguinte forma: A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é uma teoria sobre a aquisição, com significados, de corpos organizados de conhecimento em situação formal de ensino.

Para Masini [3] a Aprendizagem Significativa de David Ausubel é uma teoria cognitivista que considera o processo de construção do conhecimento, como um processo de compreensão, reflexão e atribuição de significados pelo sujeito, em interação com o meio social, ao constituir a cultura e por ela ser constituído. Em consonância com tal posicionamento, propôs-se, neste trabalho de pesquisa, uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) como metodologia de ensino apoiada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Com intenção de contribuir para modificar o conhecimento dos alunos do Curso Normal, no que diz respeito à aplicação e desenvolvimento de novos conceitos e aprendizagens, neste trabalho foi utilizada uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). São sequências de ensino

fundamentadas teoricamente, voltadas para a ocorrência da aprendizagem significativa, não mecânica, que devem estimular atividades práticas voltadas à sala de aula, tomando como base que ninguém ensina aquilo que não se tem domínio conceitual.

Sendo assim, Moreira [2] apresenta oito passos sequenciais que devem ser observados na construção de uma UEPS.

1. Definição do tópico específico;
2. Criação e proposta de situações em que o estudante possa expressar seu conhecimento prévio;
3. Proposição de situações-problema em nível introdutório, preparando a introdução do conhecimento que se pretende ensinar;
4. Apresentação de aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado, levando em conta a diferenciação progressiva, começando com aspectos mais gerais, com uma visão geral do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, por exemplo: uma exposição oral, seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos e complementada com uma atividade de apresentação;
5. Retomada dos aspectos mais gerais e estruturantes em uma nova apresentação em nível mais alto de complexidade;
6. Para conclusão da unidade, retomada das características mais relevantes do conteúdo em questão sob uma perspectiva integradora, em níveis mais altos de complexidade em relação às situações anteriores, buscando a reconciliação integrativa. Isso consiste no fato de relacionar conceitos e apontar similaridades e diferenças relevantes, possibilitando a descrição de uma nova realidade perceptível;
7. Avaliação da aprendizagem dos estudantes;
8. Avaliação da UEPS.

No âmbito de uma UEPS, a avaliação é entendida como a busca de evidências da ocorrência da aprendizagem significativa, devendo-se considerar que a avaliação é um processo progressivo e que não ocorre apenas ao final da sua aplicação, para tanto foi utilizado mapas conceituais e estratégias de aprendizagem ativas.

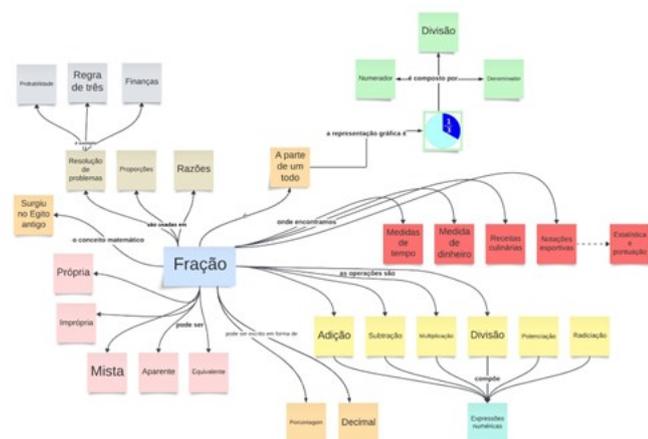
De um modo geral, mapas conceituais, são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. Segundo Moreira [4], é evidente a potencialidade de mapas conceituais como estratégia que favorece a aprendizagem significativa em situação formal de ensino, como instrumento de avaliação da aprendizagem e de análise do conteúdo curricular.

A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir uma nota ao mapa traçado pelo aluno, deve se preocupar em interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências da ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Os mapas desenvolvidos pelos estudantes foram analisados por meio da taxonomia topológica de Novak e Cañas [5], também são levados em conta os conceitos-chave determinados pelas pesquisadoras na análise dos mapas conceituais, conforme está na Figura 1.

É possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos colocados no mapa. Um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, inclusivos e organizacionais pode ser usado como

referencial para o planejamento de um curso inteiro, enquanto que um mapa incluindo somente conceitos específicos, pouco inclusivos, pode auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais. Isso quer dizer que mapas conceituais podem ser importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem.



**Figura 1.** Mapa conceitual sobre Frações.

Alguns autores apresentam definições específicas de Aprendizagem Ativa, como é o caso de McGrew, Saul e Teague [6], que se referem a esta como qualquer processo através do qual o estudante deixa de ser audiência para ser ator principal do próprio processo de aprendizagem. Dessa forma, ele não é um receptor de informações, mas engaja-se de maneira ativa na aprendizagem dos conceitos, focando seus objetivos, visando à construção do conhecimento.

O presente artigo tem por objetivo promover a aprendizagem significativa de frações em estudantes do Curso Normal por meio de uma Unidade de Ensino Potencialmente significativa, utilizando estratégias de aprendizagem ativa, tais como: *Think-pair-share*, *In-class exercises*, *Thinking-aloud pair problem solving* e a Sala de Aula Invertida.

Para Elmôr-Filho et al. [7]:

A aprendizagem ativa pode ser considerada uma resposta a um conjunto de ações ou eventos planejados (o ambiente de aprendizagem) de forma que os estudantes se sintam motivados a aplicar e a produzir conhecimento, interagir com os pares e compartilhar suas experiências como parte do processo educacional.

As estratégias auxiliaram os estudantes a aperfeiçoar certas competências e habilidades, dentre elas: argumentação, análise, resolução de exercícios, comunicação, raciocínio lógico, a busca ativa, a capacidade de organização, trabalhar em equipe, a autonomia, entre outras.

## Metodologia e desenvolvimento

A partir deste estudo, inicia-se a construção da UEPS (Quadro 1), buscando, também, propor um ambiente de ensino e aprendizagem diferenciado, que propicia mais envolvimento e interesse, concebido à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa.

**Quadro 1.** Desenvolvimento da UEPS.

Aspecto relativo à UEPS	Atividades
Levantamento do conhecimento prévio	Elaboração de mapas conceituais iniciais
Proporcionar situações em que o estudante possa externalizar o conhecimento	Avaliação diagnóstica Inicial
Relações entre conhecimento	Explicar o conceito de frações através de material concreto
Diferenciação progressiva	<i>In-class exercises</i> - Maior
Reconciliação integradora	Resolução em voz alta de problemas em pares
Retoma-se conceitos gerais e relevantes novamente por meio de uma perspectiva integradora	Através da Sala de Aula Invertida os alunos irão retomar conceitos sobre as operações com frações
Avaliação da aprendizagem dos estudantes sobre frações e suas aplicações através do desenvolvi-	Avaliação Diagnóstica final e elaboração de novos mapas conceituais
Avaliação da UEPS	Autoavaliação

## Resultados e discussão

Nesta seção, são analisados os dados e apresentadas as principais evidências de que a UEPS favoreceu a ocorrência da aprendizagem significativa dos estudantes que participaram da sua aplicação. São consideradas as análises dos dados oriundos das avaliações diagnósticas, dos mapas conceituais, dos exercícios desenvolvidos por meio das



cooperativos, como a TPS, a In-class exercises, resolução de problemas em voz alta pelos pares e a Sala de aula invertida, facilitando o engajamento dos estudantes no seu processo de aprendizagem. Todas essas estratégias serviram para consolidar a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora na construção e assimilação de conhecimentos matemáticos relacionando as frações.

Existem muitas maneiras do professor potencializar os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes de modo a contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos. Certamente, este estudo, além de trazer respostas à pergunta de pesquisa, apresentou algumas reflexões e possibilidades de estratégias de ensino e de aprendizagem que podem ser utilizadas por outros docentes nas aulas de Matemática. Espera-se que este estudo possa promover inspiração, aprofundamento e reflexões sobre a importância de identificar os conhecimentos prévios de seus alunos e a partir daí construir uma aprendizagem significativa e duradoura e que outros pesquisadores venham a se dedicar ao assunto.

## Agradecimentos

Os autores agradecem os organizadores do XII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão voltados ao Ensino e à Educação e aos revisores pelas sugestões e recomendações para o aprimoramento na redação do artigo.

## Referências

- [1] A. M. Nacarato, B. L. da S. Mengali, C. L. B. Passos. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- [2] M. A. Moreira. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS, *Aprendizagem Significativa em Revista*, v 1, n. 2, 2011.
- [3] E. F. S. Masini. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* – V1(1), pp. 16-24, 2011.
- [4] M. A. Moreira. *Aprendizagem significativa em mapas conceituais. Texto de apoio ao professor de física*. 2013. [http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24\\_n6\\_moreira\\_.pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6_moreira_.pdf).
- [5] A. J. Novak, J. D. Cañas. Confiabilidad de una taxonomia topológica para mapas conceptuales. *Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. Universidad de Costa Rica, San Jose: vo. 1, p. 494-502, 2006b.
- [6] R. McGrew J. Saul, C. Teague, C. *Instructor's manual to accompany physics for scientists and engineers 5th ed*. New York: Serway & Beichner, 2000.
- [7] G. Elmôr-Filho, L. Z. Sauer, N. N. Almeida, V. Villas-Boas. *Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia*. 1.ed. Rio de Janeiro: LCT, 2019.