



VIII Jornada Nacional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
XXI Jornada Regional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Educação Matemática: identidade  
em tempos de mudança**  
06 a 08 de maio de 2020



## **MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Ana Paula Willms Capra*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – campus Pato Branco*  
*anapaulawillms@hotmail.com*

*Janecler Aparecida Amorin Colombo*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – campus Pato Branco*  
*janecler@utfpr.edu.br*

*Ademir Basso*  
*CEPACS-PR/Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente -FAMA-PR*  
*ademir\_basso@yahoo.com.br*

**Eixo Temático:** E4 – Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

**Modalidade:** Comunicação Científica (CC)

### **Resumo**

Este artigo apresenta os resultados parciais de uma pesquisa<sup>1</sup> desenvolvida com 13 professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, das redes municipal e particular do município de Pato Branco/PR. A fase de aplicação da pesquisa ocorreu por meio de um curso de formação continuada, com carga horária total de 40 horas, desenvolvido no formato de uma oficina pedagógica no contexto do laboratório de ensino e aprendizagem de matemática. Esse laboratório, composto de tarefas elaboradas e desenvolvidas com a finalidade de provocar investigações, discussões, reflexões e a construção do conceito de fração e seus significados (partido, quociente, medida, operador, número). O objetivo foi proporcionar um espaço de formação matemática à essas professoras, utilizando o mapa conceitual como ferramenta de avaliação do conhecimento matemático construído a partir das investigações matemáticas realizadas na oficina. Para isso, analisou-se três mapas conceituais, utilizando a classificação proposta por Correia e Nardin (2019). A análise mostrou que os mapas conceituais se constituíram como uma potente ferramenta de avaliação de ensino e aprendizagem. Além disso, os mapas também mostraram que a professora A, a qual participou de forma mais efetiva das investigações e desenvolvimento das tarefas, conseguiu elaborar um mapa conceitual mais adequado em relação a participante B, que resultou na construção de significados de forma mais satisfatória.

**Palavras-chave:** Mapas conceituais. Aprendizagem significativa. Formação de professores. Avaliação.

### **Introdução**

---

<sup>1</sup> A pesquisa foi desenvolvida no âmbito de um curso de extensão intitulado "Potencialidades Matemáticas do LEAM na Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental" que fez parte da coleta de dados para a elaboração da dissertação da primeira autora.

O registro escrito é uma forma milenar para indicar e representar algum tipo de conhecimento científico ou empírico. Os riscos pré-históricos nas paredes representavam um conhecimento matemático de quantificação. Esses registros passaram por muitas transformações até a criação de símbolos, entre eles, os matemáticos. Além do mais, atualmente, a escrita é utilizada não só como uma forma de transmissão de conhecimento, mas também para registros de informações, celebração de acordos e tratados.

No âmbito educacional, a escrita é fortemente utilizada como registro dos conteúdos, resoluções de problemas e na avaliação de aprendizagem. Essas avaliações escritas podem se constituir de provas, questionários, anotações, representações gráficas, dentre outros. Um exemplo de representação gráfica do conhecimento é o mapeamento conceitual.

Os mapas conceituais, dentro do contexto da aprendizagem significativa da teoria ausubeliana, estão sendo cada vez mais utilizados no ensino e na aprendizagem de um campo do conhecimento. Eles se destacam por sua capacidade de exprimir visualmente o conhecimento prévio do sujeito que aprende e suas transformações no decorrer da aprendizagem.

Essa ferramenta pode ser útil tanto na organização da estrutura cognitiva do sujeito quanto no arquivamento de informações e significados construídos na aprendizagem. Pode configurar-se como um interessante instrumento de avaliação, visto que nele está presente a compreensão do sujeito que aprende sobre os conceitos por ele investigados, isto é, o seu conhecimento acerca daquele assunto especificamente. Entende-se por sujeito que aprende como qualquer pessoa na busca por sua aprendizagem, seja ele estudante, acadêmico, professor ou pesquisador.

Nesse sentido, considerando-se a importância da avaliação em qualquer forma de construção do conhecimento e o potencial do mapa conceitual como um instrumento avaliativo, avaliou-se a aprendizagem e o desenvolvimento de um curso de formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, promovido no formato de um curso de extensão em parceria com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Pato Branco/PR e professores voluntários das redes municipal e particular desse município.

O conceito de mapeamento conceitual na perspectiva da teoria ausubeliana, as concepções acerca da avaliação na construção do conhecimento matemático e o uso dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação, estão fundamentados na sequência. Para análise e discussão dos resultados, foram analisados três mapas conceituais de duas participantes, as

professoras A e B, considerando a classificação proposta por Correia e Nardi (2019), também descrita a seguir.

## **1 O mapeamento conceitual e a construção do conhecimento na perspectiva da teoria ausubeliana**

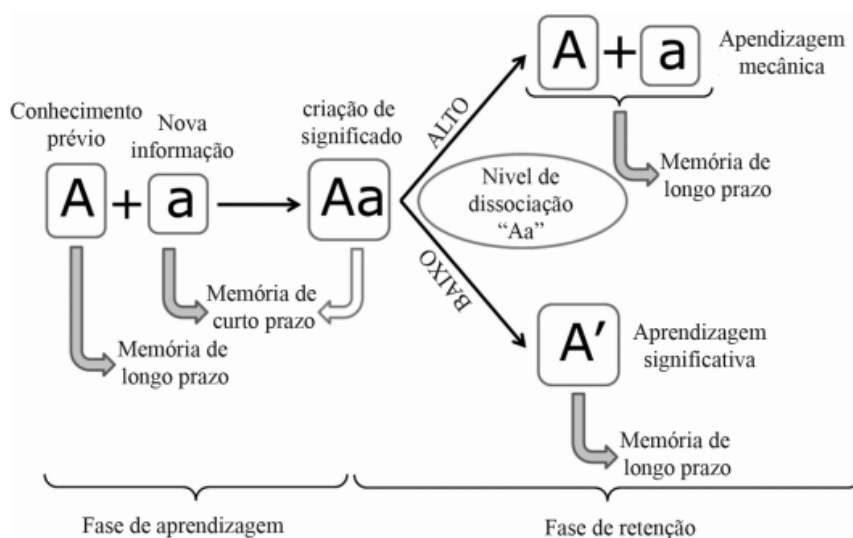
O conceito de mapeamento conceitual foi proposto por Joseph D. Novak ainda na década de 70 como uma forma esquemática de representar graficamente os conceitos de um campo de conhecimento (CORREIA; SILVA; JUNIOR, 2010, p. 2), isto é, um “conjunto de conceitos, articulados numa rede proposicional” (CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 2). Os mapas conceituais são registros compostos de diagramas hierárquicos, dispostos organizadamente por meio de um desdobramento progressivo, de tal forma que um conceito pode estar contido ou relacionar-se de modo integrativo com outros conceitos (JÚNIOR, 2013, p. 444). Esses diagramas são formados por proposições e termos de ligação que indicam relações conceituais, as quais podem estar corretas ou equivocadas (podendo então ser detectadas e revisadas).

O mapeamento conceitual trata-se então de uma técnica cognitiva que promove o aprender de forma significativa, baseando-se na teoria ausubeliana. Constitui uma importante estratégia pedagógica de ensino para a construção de conceitos científicos, os quais façam ou tenham sentido para o sujeito que aprende, sendo ele capaz de integrar e relacionar informações (JUNIOR, 2013, p. 443).

A teoria ausubeliana, desenvolvida por David Ausubel em meados da década de 60, tem como conceito central a *aprendizagem significativa* e busca explicar o processo de aprendizagem investigando relações e a transição contínua entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica (CORREIA; SILVA; JUNIOR, 2010, p. 2). O ponto de partida dessa teoria de ensino é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo, chamados de “conhecimentos prévios”. Esse conjunto de conhecimentos, denominado por Ausubel de “estrutura cognitiva” é, segundo ele, o que de mais importante a ser considerado pelo professor no ato de ensinar (RONCA, 1994, p. 92)

Ainda de acordo com essa teoria, a aprendizagem é realmente significativa quando o sujeito que aprende consegue conectar e relacionar uma nova informação com seus conhecimentos prévios já existentes em sua rede cognitiva (CORREIA; SILVA; JUNIOR, 2010, p. 2). O esquema indicado a seguir, apresenta as diferenças entre as aprendizagens significativa e mecânica na relação entre os conhecimentos prévios e a nova informação.

Figura 1: Aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica.



Fonte: CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 3.

O conhecimento prévio (A) e a nova informação (a) dão origem a um novo significado (Aa), resultante do esforço do sujeito que aprende e das transformações do seu conhecimento prévio (A). O nível de dissociação entre (A) e (a) determina se a aprendizagem foi mecânica ou significativa. Quando baixo, esses dois conhecimentos estão mais interligados e assim, a nova informação pode ser transferida para contextos diferentes e recuperada na memória com maior facilidade, o que resulta numa aprendizagem significativa. Caso contrário, quando o nível de dissociação é alto, o processo de construção de significados não foi bem sucedido. Nesse caso, os conhecimentos prévios não são transformados e a nova informação fica armazenada na memória de longo prazo, mas de forma isolada, o que faz com que seja mais passível de ser esquecida e dificilmente utilizada em outros contextos. Esse processo, caracteriza então a aprendizagem mecânica (CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 2).

A aprendizagem significativa é a ampliação da rede de conhecimentos do ser que aprende que ocorre com a integração de novos conceitos ou informações àqueles já estruturados ou existentes em sua estrutura cognitiva. Dessa forma, na aprendizagem significativa ocorre a transformação do conhecimento (JUNIOR, 2013, p. 442). O conhecimento prévio se modifica a partir da aquisição de novos conhecimentos.

Nesse contexto, os mapas conceituais se destacam por sua capacidade de externar o conhecimento prévio do ser que aprende e suas transformações ao longo da aprendizagem. É uma interessante ferramenta de visualização, podendo ser útil também na organização e até no

arquivamento da informação e do conhecimento (CORREIA; SILVA; JUNIOR, 2010, p. 1). Pode ser desenvolvida de forma individual (capaz de direcionar o estudo e estimular o “aprender a aprender”) ou colaborativa (estimulando o trabalho em equipe, de forma a compartilhar informações e a troca de experiências, além da interação social por meio da linguagem).

Diante dessas possibilidades, os mapas conceituais podem ser utilizados em uma aula, uma unidade de estudo, um curso ou para o desenvolvimento de todo o programa educacional (JUNIOR, 2013, p. 444), seja para organizar e relacionar conceitos de forma mais resumida seja para avaliá-los. O uso dessa ferramenta no ensino e na aprendizagem é útil tanto para o ser que aprende quanto para o ser que ensina, isto porque o mapa conceitual possibilita um duplo processamento cognitivo: a linguagem e a representação gráfica (CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 1).

Além disso, a elaboração de mapas conceituais estimula relações significativas, diminuindo a possibilidade de ocorrer uma aprendizagem mecânica (CORREIA; SILVA; JUNIOR, 2010, p. 2). O ser que aprende pode organizar seu conhecimento e os significados construídos de maneira autônoma e própria, retificando-os durante a elaboração do mapa. Trata-se, portanto, de uma ferramenta adequada para desenvolver o processo cognitivo de aprendizagem, com potencial de orientar a aquisição de novas informações, as quais estão diretamente relacionadas com o conhecimento prévio do sujeito (JUNIOR, 2013, p. 444).

Ademais, uma importante etapa tanto no processo do ensino quanto da aprendizagem é a avaliação. É imprescindível verificar se o conhecimento foi construído pelo sujeito que aprende, isto é, se houve a criação de um significado. A avaliação não se restringe aos estudantes (aprendizagem) e ao trabalho do professor (ensino) em sala de aula, mas também pode envolver outros e diferentes contextos, como a de cursos de formação continuada para professores, cursos de extensão em parceria entre universidade e escola e demais pesquisas científicas. A avaliação faz-se necessária em todos os contextos de construção do conhecimento. Nesse sentido, os mapas conceituais podem também ter função avaliativa, tanto da aprendizagem quanto do ensino.

## **2 A avaliação na construção do conhecimento matemático**

Considerando sua dimensão diagnóstica, a avaliação é um instrumento tanto para que o professor conheça o seu estudante, antes que se inicie o trabalho com os conteúdos escolares, quanto para o desenvolvimento das outras etapas do processo educativo. Inicialmente, é preciso

identificar os conhecimentos dos estudantes, sejam eles espontâneos ou científicos, pois ambos interferem na aprendizagem, no desenvolvimento dos trabalhos e nas possibilidades de revisão do planejamento pedagógico.

Uma avaliação realizada com a intenção de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de matemática oferece subsídios para que tanto o estudante quanto o professor acompanhem o processo de ensino-aprendizagem. Para o professor, a avaliação deve ser vista como um ato educativo essencial para a condução de um trabalho pedagógico inclusivo, no qual a aprendizagem seja um direito de todos. A avaliação deve ter um caráter diversificado tanto qualitativo quanto do ponto de vista instrumental. Do ponto de vista quantitativo o professor deve orientar-se pelo estabelecido no regimento escolar.

Em termos de critérios de avaliação em matemática, deve-se verificar: a compreensão dos conceitos matemáticos essenciais a cada unidade de ensino e aprendizagem planejada; a compreensão do conteúdo físico expressado em textos científicos; a compreensão de conceitos físicos presentes em textos não científicos; a capacidade de elaborar relatórios tendo como referência os conceitos da matemática sobre um experimento ou qualquer outro evento que envolva os conhecimentos desta ciência (CÁCERES; CHAMOSO, 2015).

Quando existe uma exclusividade repetitiva de um mesmo tipo de instrumento de avaliação, há uma redução na possibilidade de observar os diversos processos cognitivos dos estudantes, tais como: memorização, observação, percepção, descrição, argumentação, análise crítica, interpretação, criatividade, formulação de hipóteses, entre outros. Quando uma atividade avaliativa ocorre dessa maneira, ela representa, tão somente, um determinado momento e não todo processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Sair deste estado inercial quando se avalia em matemática, significa utilizar/trabalhar com diversos instrumentos, individuais ou colaborativos, e que possam explorar diversos contextos: a produção textual, a capacidade de raciocínio lógico, os desenhos, mapas conceituais, maquetes, construção de hipóteses, de múltipla escolha, etc. A ideia é trabalhar em diferentes momentos do processo de ensino-aprendizagem e não priorizando somente um instrumento avaliativo (BASSO, 2017).

Em pesquisa realizada em cinco turmas do Ensino Médio de um colégio da região do sudoeste do Paraná sobre múltiplos instrumentos avaliativos de aprendizagem em matemática, esta premissa foi testada e corroborada (BASSO, 2020). Foram utilizados na pesquisa 11 instrumentos avaliativos: cola (anotações), as tarefas/trabalhos de casa, o trabalho em duplas, imagens, filmes e séries, lendas, maquetes, relatórios, avaliação relâmpago, uma exposição e

ainda, usando o artifício das piadas, do humor. Os resultados evidenciaram maior interação dos estudantes nas aulas e melhoras significativas nas notas de provas convencionais (BASSO, 2020).

É de extrema importância que o professor e a instituição de ensino oportunizem a construção do conhecimento pelos estudantes e o desempenho de seu papel na democratização deste conhecimento. Como ato educativo, a avaliação em matemática potencializa o papel da instituição quando cria condições reais para a condução do trabalho pedagógico.

### **3 Os mapas conceituais como ferramentas de avaliação no processo de construção do conhecimento matemático**

No contexto da avaliação, o mapa conceitual pode apresentar a organização do conhecimento do sujeito que aprende e a construção de novos significados a partir do conhecimento prévio já existente. No entanto, Correia, Silva e Junior (2010) destacam algumas “armadilhas” na utilização dos mapas conceituais decorrentes da facilidade do seu uso em sala de aula. Essas observações referem-se ao fato de utilizar essa ferramenta para alternar a dinâmica da aula tradicional expositiva; à produção de vários mapas conceituais em um curto prazo; à dificuldade de avaliação desses registros, visto que não apresentam um gabarito comum; e à falta de um feedback adequado do ser que ensina restringindo-se à contabilidade dos sujeitos que cumpriram a tarefa (p.2).

Todavia, frente à essas observações, defende-se o bom e reflexivo planejamento do sujeito que ensina para que essa potente ferramenta de ensino e avaliação (mapa conceitual) possa então desempenhar o papel que é capaz. Para isso, esse sujeito é desafiado frente à uma tarefa pouco usual: planejar formas de utilizar esse tipo de registro como uma ferramenta de construção do conhecimento e buscar critérios aptos a avaliar esse instrumento mesmo que subjetivo, mas que apresenta conceitos e significados construídos durante esse processo.

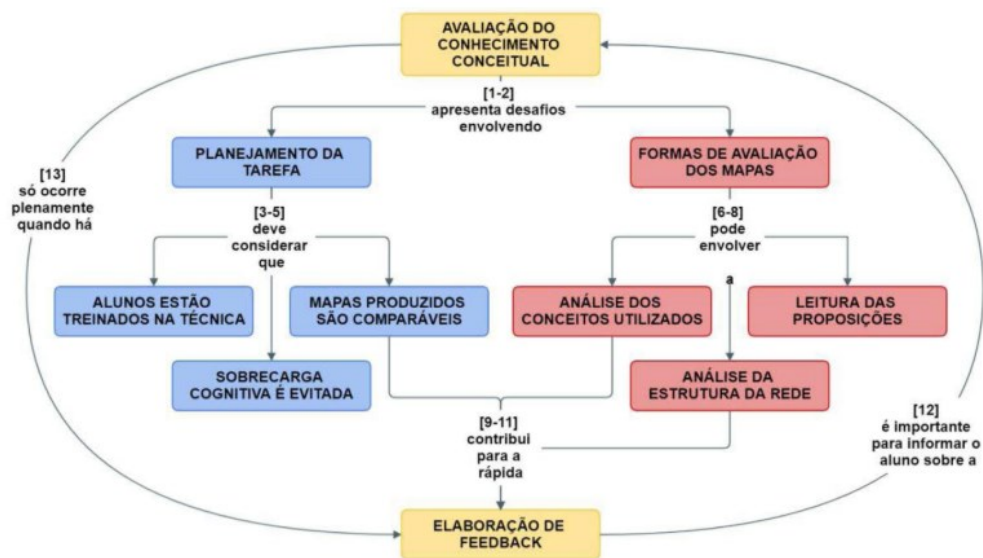
O planejamento do ensino inclui a seleção de materiais potencialmente significativos a serem utilizados nas investigações. A diversificação desses materiais pode ser útil para atingir diferentes aprendizes, com conhecimentos prévios pouco homogêneos ou diferentes níveis de interesse sobre o assunto. Deve-se atentar à articulação feita pelo sujeito que aprende em relação aos diferentes materiais utilizados, deixando a cargo do sujeito que ensina considerar o mapa conceitual como uma possível forma de avaliação, verificando se conseguiu estabelecer relações conceituais entre os diferentes materiais apresentados (CICUTO; MENDES; CORREIA, 2013, p. 2-3)



Assim, o uso de mapas conceituais na avaliação apresenta dois aspectos importantes: o planejamento da tarefa a ser desenvolvida e a avaliação desses mapas. Esses dois pontos estão interligados, visto que o planejamento adequado facilita o processo de avaliação, enquanto que a avaliação resultará na reflexão das escolhas realizadas no planejamento a partir de problemas revelados pelos mapas conceituais (CORREIA; NARDI, 2019, p. 685).

Desse modo, a avaliação por meio de mapas conceituais apresenta desafios para o ser que ensina e para o ser que aprende. Para auxiliar o primeiro deles, Correia e Nardi (2019) sugerem alguns critérios nas formas de avaliação, como a análise dos conceitos indicados, a leitura das proposições e da estrutura da rede como um todo. Quanto ao segundo, este está “treinado na técnica”, isto é, na escrita de textos e realização de cálculos matemáticos, podendo também ser um desafio a elaboração de um mapa conceitual para o ser que aprende. A necessidade de elaboração de um feedback é destacada pelos autores como uma relação direta com a avaliação no campo conceitual, não apenas para identificar os significados construídos, mas também para detectar, corrigir e aprender com os erros apresentados.

Figura 2: Mapa conceitual sobre a avaliação utilizando mapas conceituais.



Fonte: CORREIA; NARDI, 2019, p. 686.

Em contrapartida a esses desafios, o uso do mapeamento conceitual tem estado vez mais presente no âmbito da educação, tanto pela busca da inovação de práticas docentes, quanto para promover a avaliação do conhecimento declarativo do ser que aprende (CORREIA; NARDI, 2019, p. 686). Todavia, o uso dos mapas conceituais na avaliação do conhecimento exige um



tempo maior para extrair informações sobre a aprendizagem do sujeito que aprende do que as demais ferramentas mais comuns, como questionários ou provas mais objetivas. A leitura atenta de todo mapa conceitual deve ser realizada para verificar: as proposições corretas; as incorretas, que precisam e devem ser corrigidas; as imprecisas, precisando ser melhoradas por não apresentarem clareza; e as desnecessárias, que fogem ao tema principal do mapa conceitual (CORREIA; NARDI, 2019, p. 688). Essas observações indicadas para a avaliação desse tipo de representação gráfica serão consideradas nas análises dos mapas conceituais ponderados nesse trabalho.

#### **4 O uso dos mapas conceituais na avaliação de um curso de extensão com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental – a metodologia**

A investigação sobre o uso dos mapas conceituais foi realizada em um curso de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, das redes municipal e particular da cidade de Pato Branco/PR. Esse curso, no formato de uma oficina pedagógica de matemática, foi desenvolvido durante quatro encontros semanais, com carga horária total de 40 horas, sendo 12 delas presenciais e o restante no formato à distância.

Participaram da pesquisa 13 professoras, a maioria delas com mais de cinco anos de experiência com o ensino de matemática nos anos iniciais. A escolha por promover um curso com professores dessa fase escolar se justifica pelo fato de que esses docentes, muitas vezes sem nenhuma formação específica em matemática, com formação inicial em pedagogia e/ou magistério (como é o caso dessas participantes – apenas 25% haviam realizado algum curso de formação continuada em matemática), ensinam conceitos matemáticos iniciais e fundamentais. Essa foi a preocupação inicial desse trabalho: desenvolver tarefas que promovessem a construção ou o aprimoramento do conhecimento matemático dessas professoras.

O conteúdo matemático explorado na oficina foi o conceito de fração e seus significados (parte-todo, quociente, operador, número, medida) por meio de tarefas com potencial de provocar investigações, chamadas de Tarefas Potencializadoras de Ensino e Aprendizagem de Matemática – TPEAM, e que constituíam o contexto do laboratório de matemática. Essas tarefas foram elaboradas e desenvolvidas com o objetivo de provocar investigações, discussões e, principalmente, a construção de significados para o conceito de fração. Para isso, cada tarefa era composta de um jogo, um material manipulável, um vídeo ou uma atividade prática, podendo explorar dentro de uma mesma tarefa, mais do que um conceito ou mais do que uma representação do número fracionário (fração, decimal, porcentagem) e diferentes habilidades

(fixação, memorização, psicomotoras). Cada tarefa precisava ser, portanto, o que chamamos de robusta.

Os materiais utilizados nas tarefas foram disponibilizados às professoras participantes de forma que pudessem ser aprimorados e utilizados em sala de aula. Os materiais foram armazenados em caixas de papelão decoradas pelas participantes e poderão pertencer a qualquer ambiente da escola na qual cada participante está inserida. Nesse contexto, compreende-se o laboratório de matemática como um momento ou ambiente fomentado por investigações, discussões, experimentações e construções provocadas pelas tarefas que o compõe.

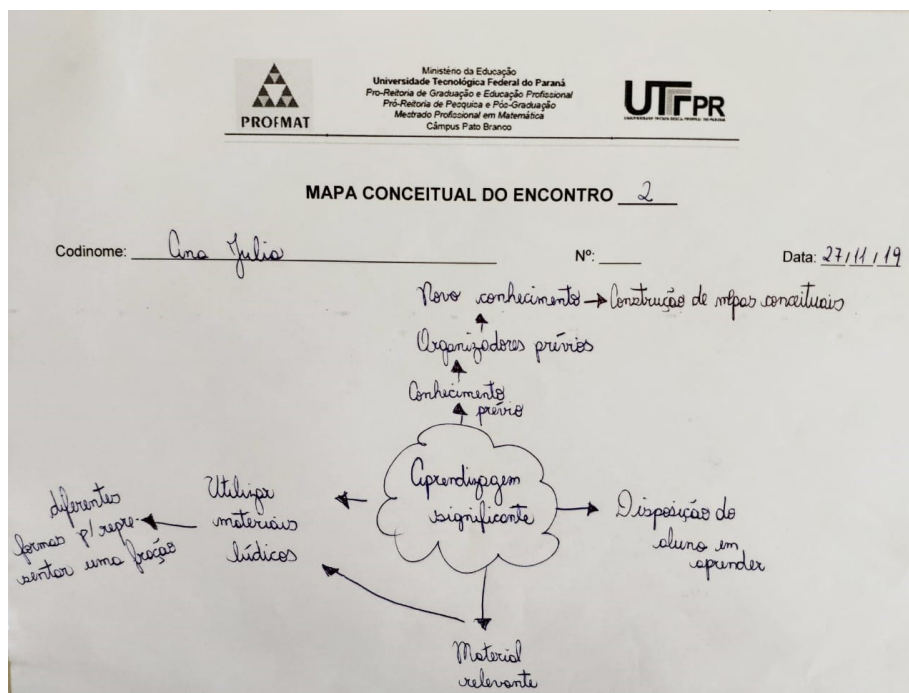
O curso foi pensado e desenvolvido de forma a impactar na formação matemática dessas professoras. Como instrumentos de avaliação, tanto no que se refere à aprendizagem das participantes quanto para o desenvolvimento do curso, inclusive da ação da pesquisadora, utilizou-se além de questionários e demais registros escritos, também os mapas conceituais.

Após cada dia de oficina, cada participante elaborou um mapa sobre aquele encontro, destacando os principais conceitos vistos naquele momento e sua aprendizagem. Para discussão e análise dessa ferramenta como instrumento de avaliação, serão considerados três mapas conceituais distintos, o primeiro deles refere-se ao segundo encontro da oficina, onde além do desenvolvimento das tarefas, abordou-se a teoria ausubeliana e o conceito de mapa conceitual. Já os outros dois são referentes ao último encontro da oficina. Os dois primeiros mapas foram elaborados pela participante A, e o terceiro pela participante B, cujas análises estão descritas a seguir.

## **5 Apresentação e discussão dos resultados**

A elaboração dos mapas conceituais foi explorada desde o primeiro encontro da oficina pedagógica. No entanto, verificou-se que esse tipo de registro não era comum às participantes e elas tiveram dificuldades na elaboração do primeiro mapa. Diante disso, no segundo encontro, a pesquisadora apresentou o conceito de *aprendizagem significativa* da teoria ausubeliana por meio de um mapa conceitual a fim de explorar essa perspectiva utilizada na elaboração das tarefas e que fundamenta o mapeamento conceitual. Desse modo, deu-se uma pausa no desenvolvimento das tarefas para essa investigação teórica, momento esse que também é parte importante do contexto do laboratório.

Figura 3 – Mapa conceitual da participante A sobre a aprendizagem significativa.

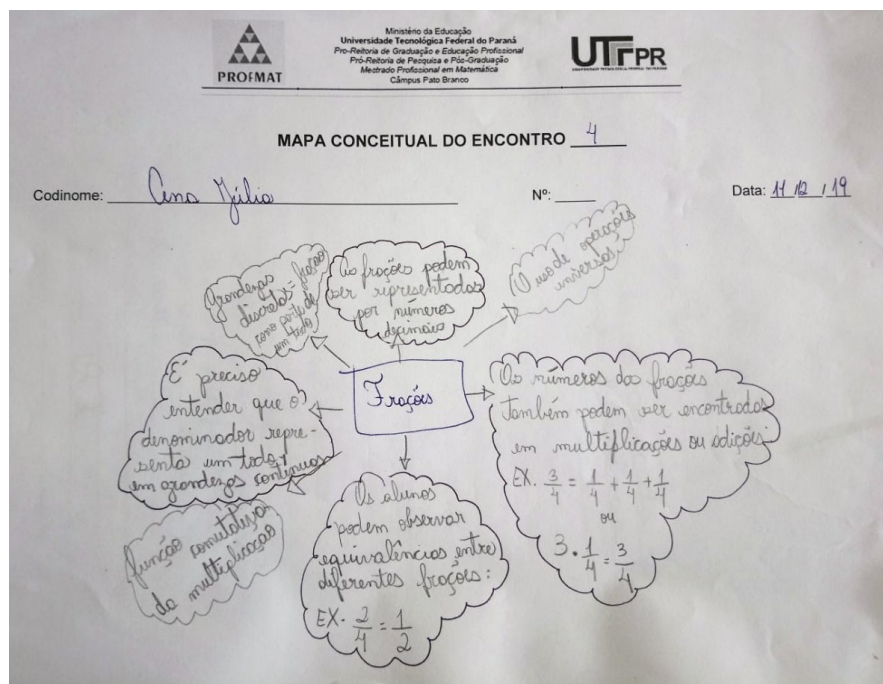


Fonte: os autores.

Os conceitos apresentados pela participante no mapa conceitual acima estão corretos e exprimem, de forma hierárquica e relacionada, os principais aspectos da teoria ausubeliana. As proposições foram interligadas no formato de um progressivo desdobramento acerca do conceito de *aprendizagem significativa* (aprendizagem significativa), destacando que a partir do conhecimento prévio, adquire-se um novo conhecimento, o que possibilita a construção de um mapa conceitual.

O outro mapa conceitual elaborado pela participante A e apresentado a seguir, refere-se ao último encontro da oficina e tem como proposição central a palavra “frações” (conceito principal explorado no encontro). Nela estão interligadas outras proposições corretas e que exprimem o conhecimento que a participante construiu naquele momento.

Figura 4 – Mapa conceitual da participante A – encontro 4.



Fonte: os autores.

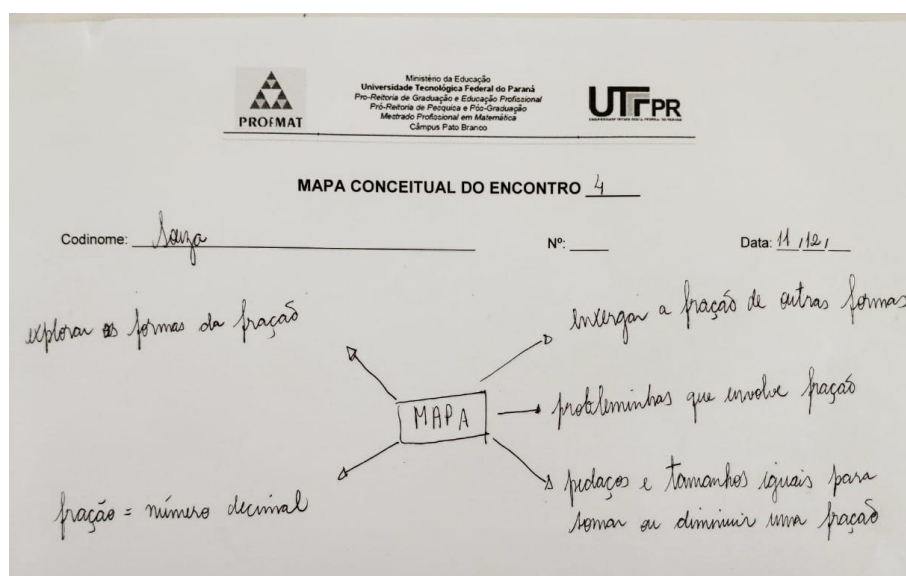
A proposição “as frações podem ser representadas por números decimais” está correta e indica a compreensão da participante acerca dos diferentes registros de representação de uma quantidade não inteira e suas equivalências. Ela aponta um exemplo correto desse significado construído sobre equivalência: “ $2/4 = 1/2$ ”. Além disso, a participante destaca que a fração como um número pode ser obtida a partir de adições ou multiplicações, indicando corretamente dois significados diferentes, porém interligados, para o número  $3/4$ : “ $3/4 = 1/4 + 1/4 + 1/4$  ou  $3/4 = 3 \times 1/4$ ”.

Nesse mesmo mapa, a participante também indicou conhecimento acerca das operações. Verificou o conceito de operações inversas e sua utilização na resolução de cálculos. Também indicou que a multiplicação goza da propriedade comutativa (sejam  $a$  e  $b$  números reais, então  $a \cdot b = b \cdot a$ ). Todavia, esse mapa conceitual também apresenta proposições imprecisas, isto é, que não apresentam clareza sobre a ideia que a participante defende, precisando então serem melhoradas, sendo elas: “é preciso entender que o denominador da fração representa um todo em grandezas contínuas” e “grandezas discretas = fração como parte de um todo”.

O próximo mapa, elaborado pela participante B, também se refere ao último encontro da oficina, mas apresenta o conceito de “mapa” como termo central. De acordo com a classificação de Correia e Nardi (2019), esta proposição está incorreta, visto que as demais e também ligadas a ela, referem-se ao ensino de fração, o que poderia ser então esse termo central. As proposições “enxergar a fração de outras formas” e “probleminhas que envolve fração” são

proposições imprecisas, de tal forma que não indicam o conhecimento da autora do mapa sobre esses dois aspectos, indicando apenas que eles foram explorados na oficina. Já “pedaços e tamanhos iguais para somar ou diminuir uma fração” indica que a participante compreendeu o conceito de adição/subtração de frações, destacando que é preciso considerar pedaços do mesmo tamanho para realizar tais operações. Enquanto que as proposições “explorar as formas da fração” e “fração = número decimal” estão incorretas, podendo ser corrigidas como: a importância de explorar as diferentes formas de representar quantidades não inteiras (forma fracionária, decimal, porcentagem); fração e um número decimal podem representar a mesma quantidade (equivalentes).

Figura 5 – Mapa conceitual da participante B – encontro 4.



Fonte: os autores.

Verificamos que os dois últimos mapas conceituais analisados, foram elaborados por participantes diferentes (A e B), mas se referem ao mesmo encontro/momento na oficina e, por consequência, às mesmas investigações. Todavia, os dois são completamente distintos, abordando o mesmo conceito de fração, mas sobre outros aspectos. Isso confirma que, na utilização de mapas conceituais como ferramenta de avaliação, não se tem um gabarito comum para todos os sujeitos aprendizes.

Desse modo, o mapa conceitual da participante A – encontro 4, apesar de simples, indica que a construção de significados sobre os conceitos de: fração, as diferentes formas de representação de uma fração e as operações (adição/subtração e multiplicação/divisão), investigados nesse encontro, foi bem-sucedida. A participante mostrou ter adquirido novas

informações de forma satisfatória, ocorrendo a aprendizagem de forma significativa, validada também pelos cálculos corretos por ela apresentados durante as tarefas da oficina.

Já o mapa conceitual da participante B – encontro 4, indica que os significados construídos ainda não estão bem claros para a participante. Além das proposições indicarem inconsistências na compreensão dos conceitos investigados neste último encontro, no decorrer do desenvolvimento das demais tarefas, a participante B também apresentou erros conceituais ao classificar figuras como fração, mesmo não sendo divididas em partes iguais; ao adicionar frações, somando numerador com numerador e denominador com denominador; ao localizar incorretamente números fracionários na reta numérica. Verificou-se, portanto, que a aprendizagem ocorreu de forma mecânica e, nesse caso, é fundamental a retomada da construção dos conceitos.

## **6 Considerações Finais**

A partir da análise dos mapas conceituais apresentados, verificou-se que a participante A construiu os significados de forma satisfatória, com base nos conhecimentos prévios de sua estrutura cognitiva e na obtenção de novas informações. Desse modo, a aprendizagem foi significativa. Como consequência, conseguiu elaborar um mapa conceitual mais coerente que a participante B, indicando conceitos matemáticos e suas relações de forma mais correta e precisa. A participante A também conseguiu elaborar um mapa acerca da teoria ausubeliana da aprendizagem significativa (também analisado nesse trabalho) mostrando compreensão acerca do mapeamento conceitual.

Por outro lado, a participante B não elaborou um mapa sobre a teoria ausubeliana, sendo analisado apenas o mapa conceitual referente ao encontro 4 da oficina. Esse registro apresenta conceitos incorretos ou pouco precisos, a começar pela proposição central “mapa”, a qual não tem relação com as demais, sendo, portanto, desnecessária. Isso valida as observações realizadas pela pesquisadora acerca das dificuldades apresentadas pela participante B nas investigações, o que indica pouco conhecimento prévio sobre o conceito de fração e, por consequência, falha na aquisição de novas informações, resultando numa construção de significados malsucedida, isto é, na aprendizagem mecânica.

Os resultados obtidos nessa análise destacam a grande potencialidade avaliativa dos mapas conceituais no processo de construção do conhecimento. Esses instrumentos possibilitaram verificar e avaliar a aprendizagem das participantes no curso de formação,



ratificando que, mesmo de caráter subjetivo e sem gabaritos, pode se configurar como uma eficiente ferramenta de construção e avaliação do conhecimento matemático.

## 7 Referências

BASSO, Ademir. **Avaliações múltiplas para múltiplas inteligências**. Pato Branco: Imprepel, 2017.

BASSO, Ademir. Múltiplas avaliações em matemática: uma experiência. **Matemática & Ciência**, v. 3, n. 1, p. 38-55, jun. 2020.

CÁCERES, Maria José; CHAMOSO, José Maria. La Evaluación Sobre la Resolución de Problemas de Matemática. In: L. J. Blanco; J. A. Cárdenas; A. Caballero. **Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria**. pp. 225 – 241. Cáceres: Servicio de Publicaciones da Universidad de Extremadura, 2015.

CICUTO, Camila Aparecida Tolentino. MENDES, Bárbara Chagas. Correia, Paulo Rogério Miranda. **Nova abordagem para verificar como os alunos articulam diferentes materiais instrucionais utilizando mapas conceituais**. Rev. Bras. Ensino Fís. vol.35 no.3. São Paulo-SP, 2013. Disponível em < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172013000300019&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172013000300019&lang=pt)>. Acesso em 31/07/2020 às 17h22min.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda. NARDI, Adriano. **O que revelam os mapas conceituais dos meus alunos? Avaliando o conhecimento declarativo sobre a evolução do universo**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 3, p. 685-704. Bauru-SP, 2019. Disponível em < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132019000300685](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300685)>. Acesso em 03/08/2020 às 21h57min.

JÚNIOR, Valter C. **A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos**. Rev. bras. educ. med. vol.37 no.3 Rio de Janeiro-RJ, 2013. Disponível em < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022013000300017&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022013000300017&lang=pt)>. Acesso em 31/07/2020 às 18h01min.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda. SILVA, Amanda Cristina da. JUNIOR, Jerson Geraldo Romano. **Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula**. Rev. Bras. Ensino Fís. vol.32 n. 4. São Paulo-SP, 2010. Disponível em < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172010000400009&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172010000400009&lang=pt)>. Acesso em 31/07/2020 às 16h42min.

RONCA, Antonio Carlos C. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**. Temas psicol. v.2 n.3. Ribeirão Preto-SP, 1994. Disponível em < [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X1994000300009](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009)>. Acesso em 03/08/2020 às 09h15min.