

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA

Teaching Unit Potentially Signified: Contributions To The Teaching Of
Equations Of The First Degree With An Unknown

Luiz Marcelo DARROZ

Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

ldarroz@upf.br

<https://orcid.org/0000-0003-0884-9554> 

Cleci Teresinha Werner da ROSA

Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

cwerner@upf.br

<https://orcid.org/0000-0001-9933-8834> 

Tais Montelli dos SANTOS

Pesquisadora autônoma

113113@upf.br

<https://orcid.org/0000-0001-9933-8834> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Apresentam-se, neste artigo, os resultados de uma investigação que visou identificar as contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para a promoção da aprendizagem significativa de equações do primeiro grau com uma incógnita. A pesquisa foi realizada com um grupo de quinze estudantes de uma turma de sétimo ano do ensino fundamental de uma instituição pública da rede estadual do município de Passo Fundo/RS. Os dados foram coletados por meio de registros da professora-pesquisadora no diário de bordo e das atividades realizadas pelos estudantes. A análise dos dados, efetuada por meio da Análise de Conteúdo, demonstrou que atividades pensadas a partir dos preceitos das UEPS favoreceram a identificação dos conceitos subsunçores da área, a promoção da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa dos temas abordados, assim como a transferência dos conceitos estudados para diversos contextos.

Palavras-chave: UEPS, Teoria da Aprendizagem Significativa, Álgebra

ABSTRACT

This article presents the results of an investigation that aimed to identify the contributions of a Potentially Significant Teaching Unit (UEPS) to promoting meaningful learning of first-year equations with unknowns. The research was conducted with a group of fifteen students from a seventh-grade elementary school class of a public institution of the state network of the municipality of Passo Fundo/RS. Data were collected through the records of the teacher-researcher in the diary and the activities performed by the students. Data analysis, carried out through Content Analysis, demonstrated that activities developed based on UEPS precepts favored the identification of the subsuming concepts of the area, the promotion of progressive differentiation and integrative reconciliation of the topics addressed, as well as the transfer of the concepts studied to different contexts.

Keywords: UEPS, Theory of Meaningful Learning, Algebra

1 INTRODUÇÃO

Proveniente do latim *mathematica*, ainda que com origem mais antiga, num vocábulo grego que se pode traduzir como “conhecimento”, a matemática é definida como uma ciência dedutiva que se dedica ao estudo das propriedades das entidades abstratas e suas relações. A partir de axiomas, postulações e teoremas, e seguindo raciocínios lógicos, analisa estruturas, magnitudes/grandezas e vínculos das entidades abstratas (Aragão & Vidigal, 2016).

Com o decorrer do tempo e com o avanço científico e tecnológico, devido à sua aplicabilidade cotidiana, tornou-se essencial para o desenvolvimento da humanidade. Inserida em vários segmentos da sociedade, como economia, finanças, saúde, engenharia, entre outras, a compreensão significativa dos seus conceitos se apresenta como uma necessidade fundamental do mundo contemporâneo (Pereira, 2021).

Reconhecendo tal necessidade, os documentos oficiais brasileiros relacionados ao processo de ensinar e aprender, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), salientam a importância de o aluno, ao longo da educação básica, adquirir conhecimentos matemáticos que possibilitem o desenvolvimento de seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação na direção de conseguir ler, compreender e transformar a realidade onde está inserido (Brasil, 2018). Nessa direção, a BNCC recomenda que nesse processo sejam levadas em conta “as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas” (Brasil, 2018, p. 298).

No entanto, o que geralmente tem se evidenciando no contexto escolar é o desenvolvimento de um ensino de matemática complexo e distante do cotidiano dos estudantes (Sartori, 2019). De acordo com Sartori (2019), na maioria das vezes, as aulas de matemática na educação básica privilegiam a memorização de métodos e de fórmulas, bem como a reprodução conceitual em situações artificiais, distantes do contexto vivencial, fato que leva ao desinteresse e à desmotivação dos estudantes, que classificam a disciplina como de difícil entendimento e pouco acessível.

O estudo de álgebra, que tem o objetivo de desenvolver o pensamento algébrico, sendo responsável por “criar, interpretar e transitar entre as diversas representações

gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados” (Brasil, 2018, p. 270), não se distancia desse quadro. De acordo com Silva (2019, p. 15), apesar de toda a importância dessa unidade, “muitas vezes ela apresenta significado muito limitado para os estudantes”.

No que diz respeito às equações do primeiro grau com uma incógnita, parte da álgebra, o cenário também se mostra preocupante. Um estudo realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) evidenciou que somente 3,4% dos alunos brasileiros são capazes de trabalhar de maneira eficaz com modelos explícitos de equações e relacioná-los diretamente a aspectos de situações da vida real (Brasil, 2018).

Esse resultado pouco alentador, o qual indica a falta de consolidação da compreensão dos conceitos vinculados a equações, pode resultar em dificuldades em relacionar a nova informação com algo já existente na estrutura cognitiva dos estudantes. Diante dessas situações, torna-se necessário pensar em novas propostas e novas possibilidades de ensino e de aprendizagem.

Nesse contexto, as estratégias metodológicas de ensino fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel, que focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva, podem se apresentar como uma alternativa para o enfrentamento das dificuldades evidenciadas no ensino de equações do primeiro grau com uma incógnita. Tal possibilidade é aventada pelo fato de que a TAS preconiza uma aprendizagem em que as novas informações ou os novos conhecimentos precisam estar relacionados com um aspecto relevante existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo (Darroz, 2018, p. 577).

Dentre as várias estratégias de ensino que visam ao desenvolvimento de aprendizagens significativas, destacam-se as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). As UEPS são sequências didáticas estruturadas com o objetivo de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa, por meio de encaminhamentos lógicos e metodológicos, para o desenvolvimento de uma prática de ensino capaz de atribuir significado àquilo que se aprende. Moreira (2011a, p. 23), idealizador das UEPS, salienta que tais unidades “favorecem a promoção da diferenciação progressiva em que os conceitos são introduzidos aos poucos e vão aumentando o nível de dificuldade e promovendo a reconciliação integradora”.

Frente ao exposto, surge a seguinte indagação, que se constituiu na pergunta de pesquisa deste trabalho: Quais as contribuições de uma sequência didática, estruturada no

formato de UEPS, para a promoção de aprendizagem significativa de equações do primeiro grau com uma incógnita?

Buscando responder a tal indagação, o objetivo deste estudo consiste em identificar as contribuições de uma UEPS para a promoção da aprendizagem significativa de equações do primeiro grau com uma incógnita. Para tal, este texto se organiza da seguinte forma: no próximo item, disserta-se brevemente sobre a TAS e a UEPS; na sequência, apresentam-se a UEPS construída para este estudo e o seu processo de implementação; posteriormente, descrevem-se os procedimentos metodológicos da pesquisa; posteriormente, são expostos os resultados obtidos; por último, tecem-se as considerações finais do trabalho.

2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta, em 1963, pelo psicólogo, educador e pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918 – 2008) e parte da concepção de que, quanto mais o sujeito sabe, mais ele aprende. Nesse sentido, a aprendizagem objetivada pela TAS é aquela em que as ideias já existentes na estrutura mental de quem aprende se ampliam e se reconfiguram. Ou seja, na TAS, a nova informação deve se relacionar de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) com algum conhecimento ou corpo de conhecimentos, denominados “conceitos subsunçores”, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Ausubel *et al*, 1980). Por esse motivo, Ausubel *et al* (1980) salientam que, se fosse possível isolar um único fator como o mais importante para a aprendizagem cognitiva, seria aquilo que o aprendiz já sabe.

De acordo com Darroz (2018), para Ausubel, no transcorrer do processo da aprendizagem significativa, os conceitos subsunçores, que são hierárquicos e se constituem por meio de representações de experiências cotidianas dos aprendizes, se ampliam e se modificam. Quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, de acordo com Ausubel *et al* (1980), ocorre uma aprendizagem mecânica.

Vale ressaltar, porém, que para o teórico não há oposição entre os dois processos de aprendizagem na TAS. Seu entendimento é de que ambos são contínuos, uma vez que a aprendizagem mecânica, necessária quando o aprendiz não consegue relacionar a nova

informação com ideias já existentes, pode evoluir e se transformar em significativa, caso ele entre em contato com novos conceitos e construa novas relações (Ausubel *et al*, 1980).

No que diz respeito à ocorrência da aprendizagem significativa, segundo Moreira (2021), três condições precisam ser satisfeitas. A existência, na estrutura cognitiva dos aprendizes, de conceitos subsunçores, especificamente relevantes, para dar significado a novos conhecimentos, é a primeira condição; a segunda está relacionada à predisposição do estudante para aprender de forma não arbitrária e não literal; por fim, como terceira condição, o material instrucional precisa ser potencialmente significativo, isto é, lógico e psicologicamente significativo, possibilitando estabelecer a relação dos novos conceitos com os conceitos subsunçores do aprendiz. Para Ausubel (1973), quando uma das três condições não é satisfeita, ocorre uma aprendizagem mecânica.

Na tentativa de auxiliar a interação entre os novos conhecimentos e os conceitos subsunçores disponíveis na estrutura cognitiva, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) propõem a utilização de organizadores prévios, que são materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, mas em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Nas palavras dos autores, os organizadores prévios “servem de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para que possa aprender significativamente a tarefa futura” (Ausubel, *et al*, 1980, p. 171).

À medida que a aprendizagem significativa se efetiva, segundo Moreira e Masini (2006), os conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações, o que leva ao desenvolvimento de dois processos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. O primeiro é o processo de atribuição de novos significados a determinado subsunçor, resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos. O segundo, a reconciliação integrativa, por sua vez, é o momento em que as relações entre ideias são exploradas, similaridades e diferenças importantes entre conceitos são apontadas e estes são recombinações com os elementos preexistentes na estrutura cognitiva.

No momento em que a nova informação se relaciona com o conceito subsunçor contido na estrutura cognitiva, ocorre o que na TAS se chama de “assimilação”. Tal processo consiste num produto dos dois conceitos, no qual o subsunçor e o novo conhecimento se modificam ao longo do processo de aprendizagem, tornando-se mais amplos que os conceitos individuais. Assim, destaca-se que esses conceitos modificados interagem de forma que apenas podem resultar em uma aprendizagem significativa.

Após o processo, a identificação da ocorrência de uma aprendizagem significativa não é uma tarefa simples e rápida. Para Ausubel *et al* (1980), num curto espaço de tempo, o que pode ser percebido são indícios de aprendizagem significativa. E, para os autores, a melhor maneira de evidenciar tais indícios da compreensão significativa consiste em formular questões e problemas referentes ao que foi trabalhado em um contexto diferente, não familiar aos estudantes, exigindo-lhes uma grande transformação do conhecimento adquirido (Ausubel *et al*, 1980, p. 21).

Concordando com a aprendizagem preconizada pela TAS e considerando que não há ensino sem aprendizagem, que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim, Moreira (2011b) apresenta as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. Para o autor, as UEPS são “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada à sala de aula” (Moreira, 2011b, p. 43, tradução nossa¹).

Para isso, as UEPS são elaboradas em seus aspectos sequenciais num total de oito passos (Quadro 1) que levam em consideração a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação dos conceitos estudados.

Quadro 1 - Passos da UEPS.

Passos	Descrição	Relação com a TAS
Situação inicial	Momento de definir um tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentos, tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico.	Significados lógicos (aquilo que se pretende ensinar).
Criar/propor Situação/ões	Espaço para estabelecimento de situações que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, aceito ou não no contexto da matéria de ensino, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tópico (objetivo) em pauta.	Averiguar o que o aluno possui em sua estrutura cognitiva (conhecimento prévio), que seja relevante, para relacionar com os significados lógicos do novo material a ser aprendido.
Propor situações-problema	Momento em que se inicia a aula com uma revisão sobre o tema explorado, levando em conta o conhecimento prévio do aluno e preparando o terreno para que o conhecimento seja introduzido. Estas situações-problema iniciais podem ser propostas por meio de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino etc., mas sempre de modo acessível e problemático.	Organizadores prévios (ponte entre o que o aprendiz já sabe e precisa saber para ancorar o que se pretende ensinar), criar os subsunçores e iniciar a avaliação formativa, com vista

¹ Son secuencias de enseñanza fundamentadas teóricamente, orientadas al aprendizaje significativo, no mecánico, que pueden estimular la investigación aplicada en enseñanza, es decir la investigación dedicada directamente a la práctica de la enseñanza en el día a día de las clases. (Moreira, 2011b, p. 43)

		ao processo de assimilação.
Nova situação-problema	<p>Espaço para apresentação da situação, em nível mais alto de complexidade: construção do conhecimento mais aprofundado baseado no padrão; apresentação do conhecimento a ser aprendido pelo aluno, considerando a progressão, focando, inicialmente, em aspectos mais gerais, uma visão inicial do todo, frisando o que é mais importante, para, logo em seguida, exemplificar e abordar aspectos de caráter mais específicos (os alunos podem fazer pequenas apresentações para os demais colegas, mas de forma geral).</p>	<p>Expor o aprendiz ao material a ser ensinado, partindo do mais geral e inclusivo para o mais específico por meio do processo de diferenciação progressiva, com vista ao aluno dar significado psicológico aos significados lógicos do material a ser aprendido, e averiguado em avaliação formativa considerando o processo de assimilação.</p>
Avaliação somativa individual	<p>Momento em que os alunos relacionarão todo o aprendizado até esta etapa; os aspectos mais gerais são retomados, porém em um nível mais complexo. Os alunos podem realizar uma nova apresentação para o grupo, agora em nível mais crescente em relação à apresentação anterior. As situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade, dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e aos exemplos trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora. Após esta segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador. Por exemplo, a resolução de problemas, a construção de um mapa conceitual ou diagrama V, um experimento de laboratório, um pequeno projeto, etc., mas deve, necessariamente, envolver negociação de significados e mediação docente.</p>	<p>Aprofundar em nível crescente de complexidade, a partir de uma retomada dos aspectos mais gerais e inclusivos promovendo assim a reconciliação integradora, averiguando em avaliação formativa observando o processo de assimilação.</p>
Aula expositiva dialogada integradora final	<p>Espaço destinado para retomar todo o conteúdo da UEPS, rever os mapas e o diagrama em V trabalhados em aulas anteriores. O processo de diferenciação progressiva continua retomando, agora, as características mais relevantes do conteúdo que está sendo ensinado, por meio de uma perspectiva mais integradora. Isso acontece por meio de uma nova apresentação, mantendo as apresentações de forma oral ou usando outros meios como computadores e audiovisuais.</p>	<p>Continuar os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, seguido de avaliação formativa levando em conta o processo de assimilação</p>
Avaliação da aprendizagem na UEPS	<p>Período que deverá estar baseado nos trabalhos feitos pelos alunos, nas observações feitas em sala de aula e na avaliação somativa individual. Tal processo ocorre ao longo da implementação da UEPS, na qual tudo que tiver relevância deve ser registrado, pois é uma evidência de aprendizagem significativa do conteúdo que está sendo ensinado. A avaliação é sugerida depois do sexto passo e implica a aplicação de questões-problema nas quais o aluno precisa usar a sua compreensão, evidenciando, assim, que houve uma captação de significados. Importante que a avaliação de desempenho do aluno na UEPS seja baseada na mesma forma que a avaliação formativa e na avaliação somativa.</p>	<p>Evidências da AS em avaliação somativa, com observância no processo de assimilação.</p>

<p>Avaliação da própria UEPS</p>	<p>Momento de avaliação em função dos resultados de aprendizagem obtidos. Assim, uma UEPS somente será considerada exitosa se, na avaliação de desempenho, o aluno fornecer evidências de que realmente houve uma aprendizagem significativa, pois ela é progressiva e dominar um campo conceitual também é progressivo. Por isso, deve-se destacar as evidências e não apenas o comportamento final do aluno.</p>	
---	--	--

Fonte: Moreira (2016)

Para o bom êxito na implementação da UEPS visando à aprendizagem significativa e à posterior busca por evidências quanto à sua concretização, Moreira (2011b) salienta que a sequência didática deve conter materiais e estratégias de ensino diversificadas, privilegiando o questionamento em detrimento às respostas prontas e estimulando o diálogo e a crítica. Ainda, segundo o autor, embora deva priorizar as atividades colaborativas, a UEPS também pode prever atividades individuais (Moreira, 2011b).

Considerando o exposto, elaborou-se a UEPS², descrita resumidamente no próximo item, para o estudo de equações do primeiro grau com uma incógnita.

3 A UEPS PROPOSTA PARA O ESTUDO DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA

A fim de atender aos passos indicados por Moreira (2011b), a UEPS proposta agregou diversos recursos estratégicos, partindo de situações-problema que permitem contextualizar e investigar a aprendizagem discente na busca por soluções. Nessa perspectiva, as situações-problema de nível introdutório tiveram como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da álgebra, constituindo o ponto de partida para a estruturação dos próximos encontros. Já as situações-problema de níveis mais complexos tiveram como objetivo instigar os alunos a realizar atividades que exigem, cognitivamente, uma estrutura mais aprofundada de conhecimentos. Estas últimas abordaram os seguintes tópicos: expressão algébrica e valor numérico, termos algébricos, sentenças matemáticas e equação do primeiro grau com uma incógnita.

O ponto de partida da UEPS se deu com a exibição de *O jogo da imitação* aos estudantes. Lançado em 2014, esse filme mostra o uso da álgebra, mais precisamente da criptografia, como fator determinante para a tomada de decisões, para decifrar códigos durante a 2ª Guerra Mundial. O objetivo da atividade foi propor um debate aos participantes,

²Título: UEPS para o ensino de equação do 1º grau - <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/731223>

posteriormente à exibição do filme, oportunizando-lhes externalizar os conceitos subsunçores presentes em suas estruturas cognitivas e relacionar com o seu cotidiano os assuntos vistos no enredo.

No decorrer do debate, foi ressaltado que o uso da criptografia está presente na segurança de dados sigilosos no computador, na internet, em backups e comunicações realizadas pela internet. Explicou-se, também, que somente quem tem a “chave” pode acessar as informações. A partir desse momento, na tentativa de preparar o terreno para a introdução do tema de estudos da UEPS e na busca de estabelecer uma conexão entre os conhecimentos anteriores e os conteúdos que seriam abordados, solicitou-se que, em grupos, os estudantes decifrassem códigos diversos envolvendo criptografia e respondessem em seus cadernos questões relacionadas ao desafio. A intenção da atividade estava em instigar os estudantes a decifrar e resolver os códigos, introduzindo o conhecimento gradativamente, de forma colaborativa, sem ainda nomeá-lo, a fim de que tivessem suas próprias percepções iniciais sobre álgebra.

Na continuidade, para aprofundar e aumentar o nível de complexidade sobre álgebra, foram apresentadas aos estudantes, de maneira expositiva e dialogada, novas situações, estas mais gerais e relacionadas às expressões algébricas. Tais situações foram discutidas a partir da generalização dos conceitos abordados na atividade de criptografia. Ou seja, nesta parte da UEPS esclareceu-se aos estudantes que sequências como as apresentadas nos códigos anteriores, quando generalizadas, são chamadas, em matemática, de expressões algébricas. Nesta etapa, explicou-se, para toda a turma e no decorrer das aulas, também o conceito de valor numérico, termo algébrico, coeficiente e parte literal, termos semelhantes e simplificação e redução de termos semelhantes.

Na sequência, na tentativa de desenvolver a compreensão significativa do conceito de equação, foi proposta aos estudantes uma atividade prática para a verificação de massas desconhecidas a partir de uma balança de dois pratos. Para essa atividade, utilizou-se a balança, instrumento muito usado em laboratórios que mede a massa de um corpo a partir do equilíbrio entre os pesos contidos nos pratos da balança, tanto objetos com massas conhecidas quanto com massas desconhecidas. Com os materiais em mãos, em grupos, os estudantes foram motivados a determinar a massa dos objetos desconhecidos. A experiência possibilitou retomar os conceitos e aspectos mais gerais discutidos na etapa anterior, bem como relacioná-los com as atividades desenvolvidas. Assim, aumentando progressivamente o nível de complexidade, foram expressas por escrito e na forma de uma equação as situações visualizadas na balança. Do mesmo modo,

buscando relacionar, reorganizar e adquirir novos significados, passou-se a explicar, expositiva e dialogadamente, a definição de incógnita e raiz de uma equação. Ainda, a partir das situações geradas pela balança, foram apresentados os princípios aditivo e multiplicativo de uma igualdade.

Seguindo as concepções de Moreira (2011b), o próximo passo da UEPS consistiu na promoção da reconciliação integrativa, buscando promover avanços em relação aos conteúdos desenvolvidos e a transposição do tema estudado para outros contextos. Para tal, os estudantes foram desafiados a resolver, por meio de um questionário, perguntas e novas situações-problemas envolvendo equações do primeiro grau.

No decorrer dos encontros, os estudantes foram avaliados de forma contínua, considerando o nível de interação, de participação nas atividades, de diferenciação e de resolução das situações-problema propostas. No final da UEPS, visando promover condições para os estudantes aplicarem os conceitos estudados em contextos diferentes dos abordados durante a proposta, propôs-se sua participação em um jogo. A história proposta no jogo envolvia a caça a um tesouro, e, para tanto, os estudantes, organizados em grupos, deveriam encontrar a resolução de pistas espalhadas pela escola. Essas pistas envolviam novas situações-problema e indicavam o local onde o tesouro estaria escondido.

A implementação da UEPS ocorreu ao longo do segundo semestre de 2022, junto a uma turma de sétimo ano do ensino fundamental de uma instituição pública da rede estadual do município de Passo Fundo/RS, e a partir dela se desenvolveu a investigação apresentada neste texto. No próximo item, descrevem-se a classificação da pesquisa, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e os procedimentos de análise adotados para a verificação dos resultados.

4 A PESQUISA

A pesquisa se classifica como de abordagem qualitativa e do tipo participante, na medida em que considerou os fatos ocorridos durante a implementação das atividades propostas pela UEPS e foi desenvolvida no próprio espaço de atuação da pesquisadora. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 48), esse tipo de pesquisa possibilita “analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos”.

A partir dessas classificações, como instrumento para coleta dos dados, além das respostas dos participantes às atividades didáticas propostas no decorrer da UEPS, foi selecionado o diário de bordo da pesquisadora. Na perspectiva de Zabalza (2004), este pode ser definido como um espaço de anotações de forma livre – e ao mesmo tempo cuidadosa – que permite registrar todas as movimentações provocadas pela proposta didática.

Para a análise dos dados, foram seguidos os preceitos da Análise de Conteúdo na concepção de Bardin (2011), por possibilitarem a identificação, nos registros, de elementos e de características que explicitam o conteúdo (Bardin, 2011, p. 24). Com base nessa metodologia, efetuou-se a pré-análise do material coletado, seguida da sua exploração, procedendo-se, por fim, à interpretação dos dados a partir de três categorias definidas a priori: subsunçores e predisposição, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, e aplicação em novos contextos.

Na categoria denominada Subsunçores e predisposição, o objetivo foi verificar se a estrutura da UEPS possibilitou identificar os conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos aprendizes, além de evidências de motivação para aprender o novo conceito durante a participação nas atividades. Na categoria Diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, o objetivo consistiu em identificar a aprendizagem progressiva que ocorre com a diferenciação de conceitos e a integração destes por meio de semelhanças. Na última categoria – Aplicação em novos contextos –, visou-se perceber se os estudantes demonstram capacidade de utilizar os novos conceitos em contextos diferentes daqueles em que foram aprendidos.

Procedendo de acordo com a descrição anterior, a pesquisa proporcionou as interpretações e as conclusões apresentadas no próximo item.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Subsunçores e predisposição

Como referido anteriormente, para Ausubel (1973 apud Moreira, 2010, p. 6), a aprendizagem significativa é aquela em que o novo conceito é relacionado a um “conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a este novo conhecimento”. No entanto, o aprendiz precisa “querer

relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios” (Ausubel, 1973 apud Moreira, 2010, p. 8). Ou seja, a aprendizagem significativa parte do princípio de que o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. Dessa forma, esta categoria buscou identificar evidências da predisposição dos estudantes em aprender significativamente os conceitos desenvolvidos. Além disso, visou localizar, no diário de bordo, elementos que indiquem que a UEPS proposta foi capaz de identificar conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos participantes.

Nesse sentido, como se pode perceber no trecho do diário transcrito abaixo, os dados demonstram que a escolha do filme *O jogo da imitação* para iniciar os estudos sobre álgebra despertou o interesse e proporcionou uma postura questionadora e reflexiva dos participantes enquanto assistiam ao longa-metragem.

No início os estudantes ficaram inquietos querendo saber de que o filme tratava. Percebi que alguns comentaram que não gostaram do título filme. No entanto, logo após este início, no decorrer da exibição da trama, os estudantes assistiram atentamente e demonstravam interesse em descobrir o desfecho da história. Por muitas vezes, comentavam as cenas e questionavam criticamente as decisões tomadas dos personagens [...] (Diário de Bordo, registro do dia 27.10.2022).

Como evidencia outro trecho do diário, transcrito na sequência, tal interesse e postura questionadora potencializaram a motivação e o engajamento dos alunos na atividade em que foram solicitados a decifrar e resolver códigos.

Os alunos foram separados em duas equipes para traduzir a criptografia. Ao analisar a folha com a atividade as equipes perceberam que o número está relacionado a mais de uma letra. Nesse momento, pude perceber que pensaram em estratégias para conseguir decifrar. Isto é, cada um tinha uma tarefa para decifrar, depois juntaram as informações e responderam o código. Todos se mostraram engajados em decifrar o código, ajudando e registrando no caderno a palavra decifrada (Diário de Bordo, registro do dia 27.10.2022)

Evidências de predisposição e engajamento também são observadas no trecho do diário de bordo que relata a construção do conceito de equação por meio da utilização da balança de dois pratos. De acordo com a professora,

Após a retomada dos conceitos, iniciou-se o conceito de equação com a utilização da balança de dois pratos. Esta atividade foi iniciada com a indagação: Como podemos descobrir a massa dos blocos? Os estudantes buscaram responder que é necessário que a massa dos dois pratos seja a mesma. E assim, através de tentativa e erro, de forma individual, verificando suas hipóteses, foram substituindo as massas para encontrar equilíbrio (Diário de Bordo, registro do dia 18.11.2022)

No que diz respeito à identificação dos conceitos subsunçores relacionados ao tema da UEPS, como mostram os trechos do diário de bordo contidos no Quadro 2, os dados revelam que a dinâmica de debate, utilizada após a visualização do filme e durante a atividade de decifrar códigos, possibilitou a percepção da existência, na estrutura cognitiva dos estudantes, de conceitos amplos capazes de ancorar a compreensão de especificidade e regularidade, de valor numérico, de igualdade e de generalidade.

Quadro 2 - Trechos do diário de bordo.

Trechos do diário de bordo	Conceito subsunçor
[...] no decorrer do debate um estudante comentou, sobre a cena em que o personagem principal está separando, em seu prato, durante uma refeição, os grãos de ervilha de pedaços de cenoura, que o personagem estava escolhendo alimentos com as mesmas características para comer. Na sequência, percebi que outro estudante salientou que o personagem é detalhista e gosta de padrões [...]	Especificidade e regularidade
[...] o debate no final demonstrou que os estudantes associaram que, na criptografia, cada símbolo possui um valor específico que auxilia na resolução de um código [...]. [...]. Ao analisar a folha com a atividade as equipes perceberam que o número está relacionado a mais de uma letra [...].	Valor numérico
[...] quando debateram sobre códigos, um dos estudantes exemplificou: - se um toque vale cinco, e dois toques valem dez, então, um toque mais dois toques em sequência correspondem a quinze [...].	Igualdade
[...] os estudantes concluíram que a máquina construída pelo personagem buscava decifrar um código. No entanto, concluíram que ela serviria para decifrar outros códigos também. Assim, puderam perceber que a generalização auxilia na resolução de situações-problema [...]	Generalidade

Fonte: Diário de Bordo (registro do dia 27.10.2022)

Os dados do diário de bordo também demonstram que os estudantes conseguiram relacionar o tema do filme com códigos de barras contidos nos produtos. De acordo com os registros do pesquisador, durante o debate, eles afirmaram que: “esses códigos secretos da Enigma (o famoso código alemão) são a mesma coisa que os códigos de barra, estão presentes em todo lugar, como, por exemplo, nas letras usadas nos conteúdos de matemática”, Ausubel (1973), os classificam como conceitos subsunçores.

Dessa forma, a análise efetuada nos relatos da professora pesquisadora em seu diário de bordo indica que as atividades organizadas de acordo com os preceitos da UEPS foram capazes de despertar a motivação e o interesse dos estudantes pelo estudo dos temas propostos e evidenciar os conceitos subsunçores de álgebra presentes em suas estruturas cognitivas. Em outras palavras, as atividades envolvendo a exibição do filme, a dinâmica de decifrar códigos e o debate estabeleceram um espaço de discussão que favoreceu a identificação de estruturas cognitivas necessárias para a ancoragem de novos conhecimentos relacionados com equações do primeiro grau com uma incógnita, bem como

para a efetivação de uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, a predisposição para aprender significativamente.

5.2 Diferenciação progressiva e reconciliação integrativa

Para que uma aprendizagem ocorra de forma significativa, os conceitos devem ser desenvolvidos, elaborados, comparados e diferenciados em decorrência de dois processos principais: a “diferenciação progressiva” e a “reconciliação integrativa ou integradora” (Darroz, 2018). Na tentativa de evidenciar se os estudantes participantes da UEPS foram capazes de diferenciar progressivamente e reconciliar interativamente os conceitos abordados, esta categoria visou procurar evidências de tais conceitos nos registros do diário de bordo da professora pesquisadora.

Os primeiros indícios de que os estudantes foram diferenciando os conceitos estudados é evidenciado nos registros referentes ao primeiro momento de aprofundamento de discussão do conteúdo. Neste material, a professora pesquisadora salienta que “neste dia os estudantes perceberam que todas as situações gerais, como no caso da criptografia, podem ser generalizadas. Desta forma, aos poucos, avançamos e eles compreenderam o que é uma expressão algébrica” (Diário de Bordo, registro do dia 10.11.2022).

Em outro trecho do diário referente ao mesmo encontro, percebe-se que a atividade proporcionou aos estudantes a compreensão de que os termos algébricos podem assumir valores numéricos e assim definir valores específicos para as expressões algébricas. Tal diferenciação vai ao encontro das concepções de Moreira (2011a), ao indicar que, à medida que o sujeito aprende, vai ocorrendo uma diferenciação, uma organização na estrutura cognitiva e, ao mesmo tempo, a nova informação vai se integrando aos conhecimentos mais gerais existentes.

Na atividade com a balança de pratos, na qual os estudantes foram instigados a descobrir a massa de objetos, também se observou a efetivação da diferenciação progressiva preconizada pela TAS. Como se percebe no trecho do diário transcrito abaixo, no decorrer da atividade, os estudantes estabeleceram comparações, sendo conduzidos à compreensão dos princípios da igualdade.

[...] aos poucos os estudantes foram percebendo que ao colocar um objeto num dos pratos da balança era necessário colocar um ou mais objetos no outro prato para que o equilíbrio se estabelecesse novamente [...]. Ao longo da atividade ouvi um dos estudantes afirmando: *tudo o que se faz de um lado tem que fazer do outro para manter a igualdade* (Diário de Bordo, registro do dia 18.11.2022)

A atividade também oportunizou aos estudantes a diferenciação entre equações e expressões algébricas. Conforme os dados contidos no diário, eles “conseguiram expressar a situação observada por meio de sentenças matemáticas que apresentassem letras representando valores desconhecidos” (Diário de Bordo, registro do dia 18.11.2022). Tal registro indica que essa parte da UEPS proporcionou aos estudantes, a partir de situações gerais e inclusivas, a identificação, por meio de sucessivas interações, das especificidades dos assuntos estudados.

De acordo com a TAS, para a efetivação de uma aprendizagem significativa, além da diferenciação progressiva dos conceitos, é importante a ocorrência da reconciliação integrativa dos assuntos estudados. Isto é, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, é necessário que os estudantes reorganizem as ideias, os conceitos e as proposições e as ressignifiquem por meio de relações hierárquicas. Nesse sentido, os registros do diário transcritos abaixo demonstram que, durante a resolução das equações estabelecidas a partir da situação real, os estudantes reorganizaram, em sua estrutura cognitiva, os conceitos estudados, atribuindo-lhes novos significados.

[...] quando os estudantes foram representar a situação observada na balança, foi possível perceber que eles buscavam, a todo momento, relacionar os assuntos estudados até agora. Por várias vezes, percebi que eles dialogavam entre si sobre que a massa desconhecida seria a incógnita e o equilíbrio seria a igualdade. (Diário de Bordo, registro do dia 18.11.2022)

Da mesma forma, em outro trecho relativo a este encontro, transcrito abaixo, percebe-se que a atividade de resolução das equações estabelecidas levou a que os participantes fossem diferenciando progressivamente a compreensão de expressões algébricas de equações e, ao mesmo tempo, reconciliando-as sistematicamente para descobrir o valor da massa desconhecida.

Durante a resolução das equações um estudante explicou para o outro: *assim como no equilíbrio da balança, na equação, também tudo que se adiciona de um lado tem que se adiciona no outro, logo para resolver uma equação e encontrar o valor da incógnita temos que seguir esta lógica [...]*. na continuidade observou-se que os estudantes estavam empolgados na resolução das equações. Sempre precisavam recorrer a conteúdos estudados anteriormente (Diário de Bordo, registro do dia 18.11.2022)

Pelos dados analisados, os resultados indicam que os encontros desenvolvidos na UEPS foram capazes de promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora dos conceitos estudados. Tal conclusão deve-se ao fato de que os participantes conseguiram diferenciar, comparar e estabelecer relações entre sentença matemática,

expressões algébricas e equação, demonstrando que sua estrutura cognitiva apresentava uma organização hierárquica de conceitos, visto que, aos poucos, os mais específicos também foram diferenciados.

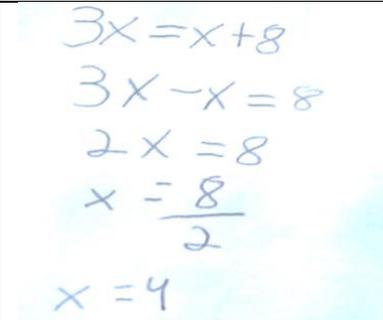
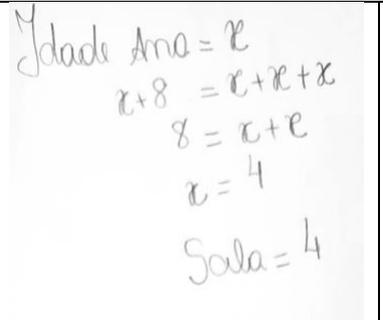
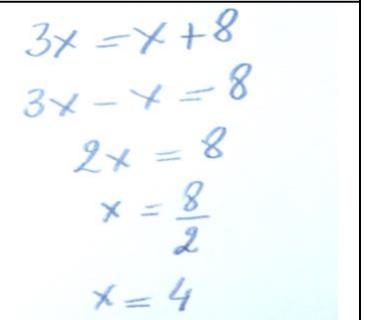
5.3 Aplicação em novos contextos

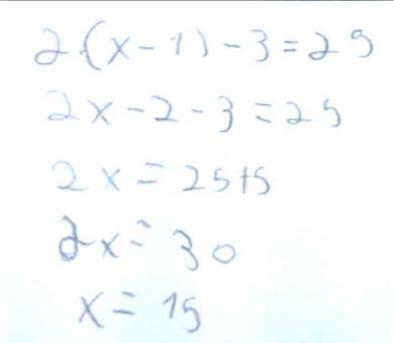
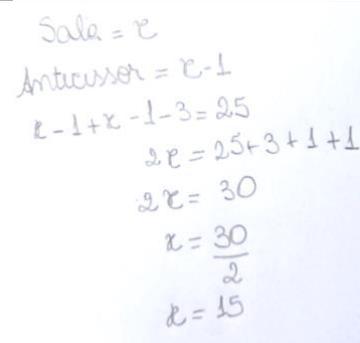
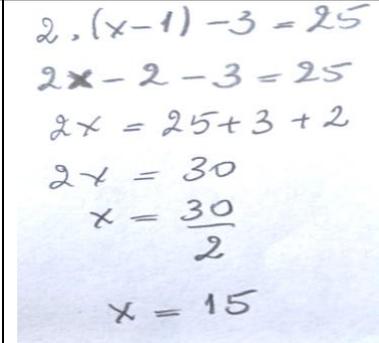
Para Ausubel (1973), na avaliação da aprendizagem significativa é preciso avaliar a compreensão, a captação de significados e, principalmente, a capacidade de transferir o conhecimento adquirido a novos contextos, isto é, a situações novas, não conhecidas, não rotineiras. Nessa direção, Moreira (2010) recomenda que as novas situações sejam apresentadas progressivamente para então ser possível incluí-las também nas avaliações.

A partir dessas concepções, esta categoria visa identificar se os participantes foram capazes de aplicar e externalizar os conceitos aprendidos no decorrer do jogo de caça ao tesouro. Como referido anteriormente, tal jogo consistia em uma história que envolvia a caça a um tesouro por meio de resolução de pistas espalhadas pela escola. Essas pistas, disponíveis por QRCode, envolviam novas situações-problema e indicavam o local (número da sala) onde o tesouro estaria escondido. Assim, para atingir o objetivo da categoria, foram analisados os registros da professora pesquisadora sobre este encontro, bem como os registros efetuados pelos grupos na atividade.

Como se pode perceber nas imagens do Quadro 3, os três grupos de estudantes buscaram responder a primeira e a segunda situações-problema apresentadas utilizando as ideias de equações estudadas no decorrer da UEPS.

Quadro 3 - Registros da resolução das situações-problema 1 e 2 do jogo de caça ao tesouro.

<p><i>Situação 1: Ana nasceu 8 anos depois de sua irmã Natália. Em determinado momento da vida, Natália possuía o triplo da idade de Ana. A próxima pista está na sala que corresponde à idade de Ana.</i></p>		
		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3

<p><i>Situação 2:</i> A próxima pista está na sala de número x. O dobro do antecessor do número da sala, menos 3, é igual a 25.</p>		
		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3

Fonte: dados da pesquisa (2022)

De acordo com os registros do diário da professora pesquisadora no trecho transcrito a seguir, na segunda situação, os três grupos solicitaram auxílio para montar a equação que representaria a situação.

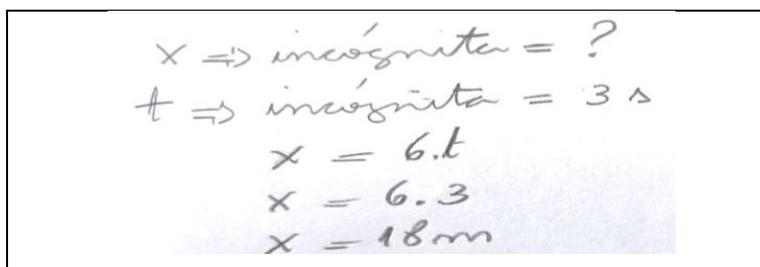
[...] quando chegaram na segunda pista todos os grupos apresentaram dificuldades na montagem da equação. Os relatos estavam no fato de que não sabiam o significado de antecessor. Não estavam conseguindo expressar algebricamente a ideia de antecessor ser um a menos que o número em questão. Expliquei de forma geral buscando resgatar as ideias que desenvolvemos na atividade da balança. Mesmo assim, um dos grupos demorou um pouco para conseguir relacionar a expressão do antecessor com o dobro. No entanto, no final os três grupos conseguiram resolver a situação e prosseguir no jogo (Diário de Bordo, registro do dia 24.11.2022)

Tal fato vai ao encontro das concepções de Moreira (2010, p. 24), quando salienta que, durante o processo de desenvolvimento da aprendizagem significativa, “é importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez, se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique suas respostas”.

A terceira e última situação-problema apresentada afirmava que o tesouro estaria numa posição à direita da sala onde os estudantes se encontravam e que, se eles andassem com uma velocidade constante de 6 m/s, chegariam ao local em 3 segundos. A situação apresentava, também, a sentença $x=5t$, que indicaria a quantidade de metros que deveriam andar. De acordo com os registros do diário da professora pesquisadora, “[...] apenas um grupo tentou determinar a distância utilizando a sentença apresentada. Os demais grupos utilizaram as informações e o cronômetro do celular para chegar até o local onde o tesouro estava” (Diário de Bordo, registro do dia 24.11.2022).

Como se percebe na imagem contida no Quadro 4, os participantes do grupo que determinaram a distância que deveria ser percorrida para chegar ao local do tesouro substituíram a incógnita que representa o tempo por 3 e concluíram que deveriam percorrer 18 metros.

Quadro 4 - Registros do grupo 3 para a resolução da última situação-problema do jogo de caça ao tesouro.



The image shows handwritten mathematical work on a white background. It consists of five lines of text:

- $x \Rightarrow \text{incógnita} = ?$
- $t \Rightarrow \text{incógnita} = 3 \Delta$
- $x = 6.t$
- $x = 6.3$
- $x = 18m$

Fonte: dados da pesquisa (2022)

A análise apresentada nesta categoria aponta que os participantes conseguiram transferir os conhecimentos construídos para contextos diferentes, uma vez que as atividades propostas no jogo de caça ao tesouro envolveram situações que, para serem solucionadas, exigiam a expansão dos conceitos. Tal evidência vai na direção do apontado por Ausubel (1973), ao afirmar que há indícios de aprendizagem significativa quando um conceito aprendido passa a estabelecer novos significados na estrutura cognitiva do aprendiz, tornando-se expansível. Isto é, os resultados indicam que, por meio das atividades propostas pela UEPS, os estudantes participantes compreenderam os conceitos abordados, com significado, com capacidade de descrevê-los, explicá-los e aplicá-los a novas situações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou identificar as contribuições de uma UEPS para a promoção da aprendizagem significativa de equações do primeiro grau com uma incógnita. Para tal, elaborou-se uma sequência que pudesse proporcionar aos estudantes situações para a compreensão significativa dos conceitos relacionados ao tópico de estudo.

A análise dos dados coletados durante a implementação da UEPS se deu a partir de três categorias a priori, que demonstraram a potencialidade das atividades para motivar os estudantes a aprender significativamente os assuntos referentes à álgebra, em especial

equações do primeiro grau; identificar os conceitos subsunçores da área; promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa dos temas abordados; e demonstrar a transferência desses conceitos para contextos diferentes dos utilizados no decorrer da aplicação da proposta.

Dessa forma, pode-se afirmar que as contribuições de uma proposta estruturada no formato de uma UEPS estão em permitir que os estudantes relacionem seus conhecimentos anteriores aos assuntos abordados no contexto escolar, permitindo-lhes, dessa forma, compreender significativamente as situações presentes em seu cotidiano.

Por fim, considera-se que a proposta foi exitosa e pode ser replicada, com convicção de sucesso, uma vez que o ensino por meio de propostas metodológicas como a UEPS coloca o estudante no centro do processo de aprender e desenvolve aprendizagens voltadas a dar suporte a vários aspectos, sejam científicos, tecnológicos ou econômicos, em um contexto social de um mundo globalizado.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, H. M. C. A.; VIDIGAL, S. M. P. **Materiais manipulativos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal**. Porto Alegre: Penso, 2016.

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2023.

DARROZ, L. M. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 576-580, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8180. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8180>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?**. Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 2010.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2011a.

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011b.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em ciências: condições de ocorrência vão muito além de pré-requisitos e motivação. **ENCITEC**, Santo Ângelo, v. 11, n. 2, p. 25-35, maio/ago. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i2.434>. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/434/216> Acesso em: 10 set. 2023.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

NOVAK, J. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1980.

PEREIRA, M. F. G. **Aplicação da matemática no cotidiano das pessoas**: um estudo bibliográfico. 2021. Trabalho de Conclusão de curso (Especialização em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Paraíba, 2021.

SARTORI, A. S. T. **As práticas de memorização no ensino de matemática**: reconfigurações nos discursos da revista Nova Escola. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/211660>. Acesso em: 10 set. 2023.

SILVA, M. L. L. P. **Análise dos erros cometidos na resolução de problemas de álgebra por alunos do 3º ano do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática - Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

NOTAS DA OBRA

Título da obra

Unidade de ensino potencialmente significativa: contribuições para o ensino de equações do primeiro grau com uma incógnita

Luiz Marcelo Darroz

Doutor em Educação em Ciências

Universidade de Passo Fundo, Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e Programa de Pós-graduação em Educação, Passo Fundo, RS, Brasil

ldarroz@upf.br

<https://orcid.org/0000-0003-0884-9554>

Cleci Teresinha Werner da Rosa

Doutora em Educação Científica e Tecnológica

Universidade de Passo Fundo, Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e Programa de Pós-graduação em Educação, Passo Fundo, RS, Brasil

cwerner@upf.br

<https://orcid.org/0000-0001-9933-8834>

Tais Montelli dos Santos

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Pesquisadora autônoma

113113@upf.br

<https://orcid.org/0000-0001-9933-8834>



Endereço de correspondência do principal autor

Rua Coronel Chicuta, 525. Apto 1702, CEP 99010-051, Passo Fundo, RS, Brasil
Endereço para correspondência indicando Rua-Avenida, número, CEP, Cidade, Sigla do Estado, País.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: L. M. Darroz, C.T.W. Rosa, T. M. Santos.

Coleta de dados: L. M. Darroz, C.T.W. Rosa, T. M. Santos.

Análise de dados: L. M. Darroz, C.T.W. Rosa, T. M. Santos.

Discussão dos resultados: L. M. Darroz, C.T.W. Rosa, T. M. Santos.

Revisão e aprovação: L. M. Darroz, C.T.W. Rosa, T. M. Santos.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da revista

Méricles Thadeu Moretti
Rosilene Beatriz Machado
Débora Regina Wagner
Jéssica Ignácio
Eduardo Sabel

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 28-06-2024 – Aprovado em: 05-11-2024

