



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM MAPEAMENTO DO EPREM

Samuel Francisco Huf
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
samuelhuf@gmail.com

Viviane Barbosa de Souza Huf
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
vivianebs@gmail.com

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
nilceiaamp@gmail.com

Dionísio Burak
Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
dioburak@yahoo.com.br

Resumo: O presente artigo aborda uma análise dos anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM) referente às edições de 2011, 2014, 2015 e 2017. Por meio desta busca-se examinar a relação estabelecida pelos autores entre os conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel e o ensino e aprendizagem da matemática. A pesquisa é bibliográfica e seguiu a abordagem qualitativa, para a qual os dados foram coletados por meio dos anais do EPREM e analisados a partir de categorizações. Os resultados apontam uma escassez de trabalhos na área, sendo que ainda, os que abordam a aprendizagem significativa não aprofundam as discussões, sendo estas, centradas basicamente nos conhecimentos subsunçores e na predisposição do aprendiz em aprender.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Básica. Ensino e aprendizagem. Teoria de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A matemática ainda pode ser considerada uma das disciplinas em que muitos estudantes apresentam dificuldades, isso ocorre devido à aprendizagem não se constituir como significativa para esses estudantes. O que lhes é ensinado, muitas vezes, não se relaciona a conceitos relevantes já existentes em sua estrutura cognitiva, resultando assim, em uma aprendizagem que é apenas memorizada para as avaliações e logo após esquecida.

Ao longo da história foram idealizadas teorias que buscaram explicar, e propiciar melhorias, ao processo de ensino e a aprendizagem, pode-se elencar a classificação destas em behavioristas, cognitivistas e humanistas. Em uma perspectiva bastante cognitivista esta a

Teoria da Aprendizagem Significativa, idealizada e proposta inicialmente por David P. Ausubel na década de sessenta. Embora, tenha sido proposta já há bastante tempo, será que ela vem sendo trabalhada com relação ao ensino e a aprendizagem de matemática?

Voltando-se a esse questionamento o presente artigo busca apresentar um levantamento referente às edições de 2011, 2014, 2015, 2017, do Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM) a respeito da relação da matemática com Teoria da Aprendizagem Significativa. A limitação a essas edições se deu por serem, os anais, presentes em meio *on line*.

O que direcionou a pesquisa foi à busca por responder a questão: Como se apresentou a Teoria da Aprendizagem Significativa e de que maneira são abordados os principais conceitos, da teoria, quando voltada ao ensino e a aprendizagem de matemática? A coleta dos dados se delimitou ao eixo temático Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Com vistas às indagações, a pesquisa se constituiu como bibliográfica, com um delineamento de pesquisa qualitativa interpretativa seguindo a perspectiva de Minayo (2001). Para melhor organização dos dados coletados, seguindo Franco (2012), foram criadas categorias *a priori*. As análises e interpretações seguiram, também, os pressupostos de Minayo (2001).

Em virtude do contexto pesquisado, a organização do artigo está elaborada, inicialmente, a partir de um referencial teórico em que são apresentados, em linhas gerais, os principais conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003). Na sequência são apresentados os encaminhamentos metodológicos, as análises e interpretações dos dados coletados, e por fim, considerações.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa, idealizada por David P. Ausubel (1918 - 2008), considera como fator mais importante a valorização dos conhecimentos que o aprendiz já possui (MOREIRA, 1999). A partir de Ausubel (2003) os principais conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa podem ser sistematizados no quadro a seguir.

Quadro 1 – Principais conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa

Subsunçores			
Organizadores avançados (prévios)		Expositivo	
		Comparativo	
Material potencialmente significativo			
Diferenciação progressiva			
Reconciliação integradora			
Tipos de aprendizagem significativas	Aprendizagem por descoberta	Representacional	Subordinada (de subsunção)
		Conceitual	
	Aprendizagem por recepção	Proposicional	
			Combinatória
Assimilação Obliterante			
Avaliação da aprendizagem significativa			

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Ausubel (2003)

Os subsunçores são os conhecimentos prévios específicos que o indivíduo possui em sua estrutura cognitiva, estes ajudam no entendimento e dão significado a novos conhecimentos. Conforme Moreira (2010) os subsunçores podem ter significados bem elaborados ou não na estrutura cognitiva, porém eles servem para ancorar os novos conhecimentos em um processo de troca e interação em que passam a se modificar adquirindo novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Se o indivíduo não tem subsunçores adequados para atribuir significado a um novo conhecimento ele tende a usar os mais próximos que estejam disponíveis em sua estrutura cognitiva. Segundo Ausubel (2003) nem sempre se fazem presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, os subsunçores desejáveis, se isso ocorrer à forma adequada a adotar é introduzi-los por meio de organizadores avançados, também mencionados como organizadores prévios.

Os organizadores avançados funcionam como uma ligação entre os conhecimentos existentes e o novo conhecimento, são materiais ou estratégias pedagógicas apresentadas pelo professor com intuito de dar suporte na introdução de um novo conhecimento. Esses organizadores podem ser expositivos ou comparativos.

Os organizadores expositivos podem ser usados quando o aprendiz não tem familiaridade com o assunto a ser aprendido, dessa maneira ele deve ser tomado como base

nos conhecimentos que o aprendiz já possui em outras áreas dos conhecimentos. Já os organizadores comparativos, podem ser usados quando o aprendiz possui alguma familiaridade com o conteúdo a ser aprendido, “quer para a integração de novas ideias com ideias basicamente semelhantes na estrutura cognitiva, quer para aumentar a capacidade de discriminação entre as ideias novas e as existentes” (AUSUBEL, 2003, p. 152).

Moreira (2010) aponta que os organizadores prévios não são apenas comparações introdutórias, pois eles devem: encontrar os conteúdos mais relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz e esclarecer a importância desses conteúdos para a nova aprendizagem; prestar um esclarecimento em níveis mais altos de abstração das relações com o material que o aprendiz possui na estrutura cognitiva e o novo conhecimento; e, preparar um campo de ideias que possam ser usadas para entender e assimilar novos conhecimentos, conforme figura:

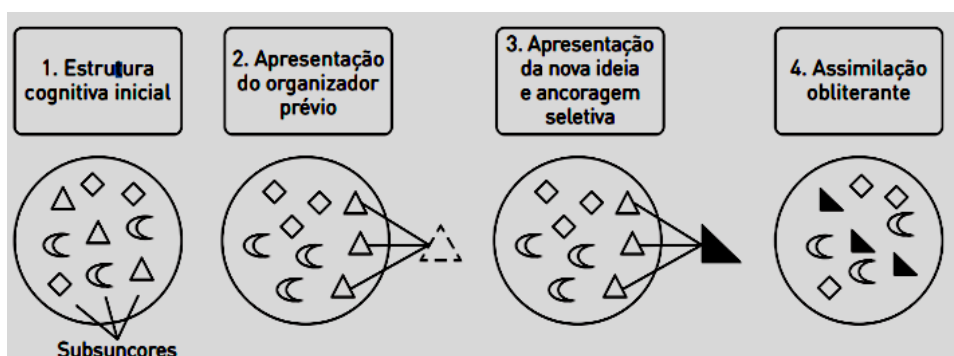


Figura 1 – Representação dos organizadores prévios

Fonte: Rafael, Silva e Koscianski (2012, p. 171)

Para que a aprendizagem possa ser significativa, além de valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e buscar uma ligação deles com novos conhecimentos por meio dos organizadores prévios, também deve ser considerada a pré-disposição do estudante para aprender e os materiais serem potencialmente significativos. Esses materiais devem ter uma estruturação lógica, significado para o aprendiz e não ser eventual e literal.

Segundo Ausubel (2003) “materiais potencialmente significativos pressupõe a existência de uma estrutura cognitiva, organizada hierarquicamente em termos de vestígios conceituais e proposicionais altamente inclusivos” (p. 60), dessa maneira devem seguir o princípio da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora.

A diferenciação progressiva é uma das principais formas organizacionais dos materiais potencialmente significativos. Esta ocorre quando é trabalhado com o estudante partindo de conceitos gerais para posteriormente avançar nas especificidades “partindo de regiões de

maior inclusão para as de menor, cada uma delas ligada ao degrau mais acima na hierarquia, através de um processo de subsunção” (AUSUBEL, 2003, p. 60).

Já a reconciliação integradora aponta as similaridades entre as ideias e explora as suas diferenças, segundo Ausubel (2003) a reconciliação integradora tem papel facilitado no ensino expositivo “se o professor e/ou os materiais de instrução anteciparem e contra-atacarem, explicitamente, as semelhanças e diferenças confusas entre novas ideias e ideias relevantes existentes e já estabelecidas nas estruturas cognitivas dos aprendizes” (p. 6).

Quando o estudante aprende novos conceitos através de processos sequenciais de aprendizagem ele pode desenvolver novos significados e progressivamente pode vir a esquecer as ideias que já estavam ancoradas na sua estrutura cognitiva, esse processo chama-se assimilação obliteradora, conforme exemplifica a figura a seguir:

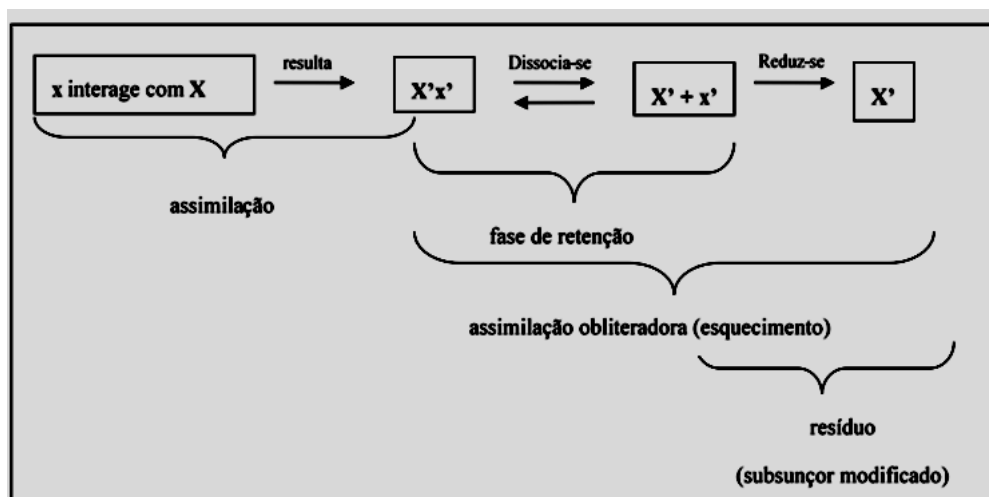


Figura 2–Esquema da assimilação obliterante
Fonte: Moreira (1999, p. 28)

TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (2003) faz a distinção de três tipos básicos de aprendizagem significativa sendo eles aprendizagem representacional, conceitual e proposicional.

A aprendizagem significativa representacional é a mais básica, desta dependem todas as outras, ela consiste no aprendizado de símbolos e palavras individuais e as suas representações. A aprendizagem conceitual é o entendimento de conceitos, ou seja, ideias compostas por grupos de palavras. A aprendizagem proposicional é a aprendizagem mais complexa, ela busca fazer a relação entre os conceitos e dar significado às ideias proposicionais.

Esses três tipos de aprendizagem significativas podem se dar por recepção ou por descoberta. Segundo Ausubel (2003) na aprendizagem por recepção os conteúdos são apresentados aos estudantes na sua forma geral apenas para que eles compreendam e lembrem posteriormente, não sendo causadora de problemas. Essa situação é típica da aprendizagem proposicional, porém nada impede que a aprendizagem proposicional também possa ocorrer pela descoberta. Na aprendizagem por descoberta o aluno é instigado a descobrir o conteúdo e criar soluções para resoluções de possíveis problemas.

A maneira com que essas aprendizagens interagem com a estrutura cognitiva dos estudantes pode ser chamada de subordinada, subordinante ou combinatória. Ausubel (2003) define-as como:

A nova aprendizagem gera uma relação *subordinante* com a estrutura cognitiva, quando um indivíduo apreende uma nova proposição inclusiva, à qual se podem subordinar várias ideias preexistentes, estabelecidas, mas menos inclusivas. A aprendizagem subordinante ocorre no decurso do raciocínio indutivo, quando se organiza o material apresentado de forma indutiva e se dá a síntese de ideias componentes, e na aprendizagem de abstrações de ordem superior. [...] A aprendizagem significativa de novas proposições que não gera nem uma relação subordinada, nem uma subordinante, com ideias relevantes *particulares* na estrutura cognitiva (que não se podem subordinar a conceitos ou proposições inclusivos ou estabelecidos, ou não podem, por sua vez, subordinar ideias específicas e menos inclusivas), dá origem a significados *combinatórios* (AUSUBEL, 2003, p. 94).

Ou seja, as relações subordinadas se dão quando um novo conteúdo se torna significativo ao interagir com os subsunçores e a nova ideia gerada dessa interação fica subordinada à estrutura cognitiva do estudante. Nas relações subordinantes um conhecimento mais específico e geral é adquirido e faz a ligação com os já existentes na estrutura cognitiva. Já as relações combinatórias não dependem de se relacionar ou se ancorar em ideias já existentes dessa maneira ela se relaciona com conceitos amplos na estrutura cognitiva, assim ela se torna mais difícil de ser lembrada ou aprendida.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel (2003) a aprendizagem de forma significativa implica na “posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis” (p. 130), o que nem sempre é fácil de ser verificado. Pois, se corre o risco de os estudantes apenas reproduzirem ou indicarem atributos relevantes de um determinado conteúdo por meio de respostas memorizadas que foram aprendidas de forma mecânica.

Assim, o autor aponta como uma maneira para avaliar os conhecimentos adquiridos “[...] pedir aos estudantes que diferenciem ideias relacionadas (semelhantes), mas não

idênticas, ou escolham os elementos que identificam um conceito ou uma proposição de uma lista que contenha os conceitos relacionados, bem como as proposições (testes de múltipla escolha).” (*ibid*).

Pelo fato de os estudantes adquirirem grande habilidade em aprender tudo por meio de memorização, ao longo da vida escolar, Ausubel (2003) sugere que problemas apresentados a eles sejam reformulados e transferidos a novas situações, que requeiram uma transformação dos conhecimentos adquiridos em contextos anteriores.

Já, colaboradores como Novak e Gowin (1996) e Moreira (2010) apontam alguns instrumentos que possibilitam a verificação da ocorrência da aprendizagem significativa, os mapas conceituais e o diagrama V.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa se constitui como bibliográfica, pelo fato de trabalhar a partir de artigos científicos. Seguiu uma abordagem qualitativa interpretativa na perspectiva de Minayo (2001) que a estabelece como “um processo de trabalho em espiral que começa com um problema ou uma pergunta e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações” (p. 26).

As indagações que nortearam a pesquisa foram: Como se apresentou a Teoria da Aprendizagem Significativa e de que maneira foram abordados os principais conceitos, da teoria, quando voltada ao ensino e a aprendizagem de matemática? Por se constituir como área de interesse do pesquisador principal a coleta dos dados se delimitou no eixo temático Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

A coleta dados se deu por meio dos anais do EPREM. As análise e interpretações seguiram as fases propostas por Minayo (2001): fase exploratória da pesquisa; trabalho de campo; tratamento do material recolhido no campo, a) ordenação; b) classificação; c) análise propriamente dita.

A organização dos artigos foi realizada em planilha eletrônica na qual foram elencados todos os títulos e a correspondente numeração sequencial presente nos anais. Após isso, os artigos foram analisados em todo seu conteúdo em busca do termo “aprendizagem significativa”.

Na sequência os artigos foram organizados por meio de uma categorização que consiste em “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios

definidos” (FRANCO, 2012, p. 63). Assim, foram separados em três categorias criadas *a priori* seguindo a perspectiva de Franco (2012), sendo elas: 1ª) artigos que apresentaram o termo “aprendizagem significativa” com embasamento teórico. 2ª) artigos que usam o termo “aprendizagem significativa” mas sem embasamento teórico. E, 3ª) artigos que não mencionam a “aprendizagem significativa”. Com o foco em responder as questões elaboradas previamente às análises centraram-se na primeira categoria. Quanto a segunda são apresentadas algumas considerações.

ANALISES E RESULTADOS

Por meio dos encaminhamentos metodológicos apresentados buscou-se verificar a relação da Teoria da Aprendizagem Significativa com o ensino e aprendizagem de matemática. Os resultados da análise, para o levantamento dos artigos que compõem o corpus da pesquisa são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 1 – Resultados do levantamento inicial

Levantamento inicial da quantidade de artigos presente em cada categoria				
ANO	1ª Aprendizagem significativa com embasamento teórico	2ª Os autores usam somente o termo aprendizagem significativa	3ª Aprendizagem significativa não é mencionada	Total analisado
2011	1	2	17	20
2014	1	5	50	56
2015	0	0	28	28
2017	2	4	39	45
Total analisado	4	11	134	149

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, dos 149 artigos que abordam o ensino de matemática nos Anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, 134 não abordam o termo aprendizagem significativa, 11 somente usam o termo aprendizagem significativa, mas sem um embasamento teórico para sustentá-lo, e 4 artigos abordam o termo com embasamento teórico relacionando-o a proposta de Ausubel.

A partir do levantamento realizado, buscou-se a relação estabelecida pelos autores entre os conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa e o ensino e aprendizagem da matemática. As análises se voltaram para os artigos da primeira categoria, sendo eles assim intitulados: Perspectiva no ensino de trigonometria para uma aprendizagem significativa

(CARNIEL e ROCHA, 2011); O que os alunos sabem sobre função? Um estudo utilizando a modelagem matemática e os mapas conceituais (CHARAL, SOUZA e KATO, 2014); Palavras cruzadas como instrumento facilitador para a identificação de conhecimentos prévios (ANTUNES *et al.*, 2017); e, Desenvolvendo um sistema tutor inteligente sobre frações (SCHERER, RIZZI e RIZZI, 2017).

Carniel e Rocha (2011) se propuseram verificar, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, “como a utilização de material manipulável, no caso, o teodolito alternativo e o ciclo trigonométrico, pode colaborar para que haja aprendizagem significativa no conceito de Trigonometria” (p. 2). Ao tratar da aprendizagem significativa, os autores destacaram que essa ocorre a partir de uma interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. No entanto, a descrição do relato da experiência não abordou a forma como os autores evidenciaram os conhecimentos prévios, quais os conhecimentos prévios que os estudantes possuíam e, também, não evidenciaram como se deu essa interação do conhecimento prévio com o novo conhecimento.

Nas considerações, Carniel e Rocha (2011) enfatizaram as duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, a predisposição do estudante para aprender e a organização do conteúdo de forma a ser potencialmente significativo. Por meio das análises percebe-se que a primeira foi propiciada pelo ambiente de interação das oficinas, na qual os estudantes se mostraram interessados em trabalhar na construção dos materiais manipulativos; e, a segunda se verificou desde a construção dos materiais até a utilização, em que os estudantes, em campo, testaram os instrumentos coletando medidas dos ângulos e distâncias para calcular alturas de edificações.

Charal, Souza e Kato (2014), apoiados na concepção de Modelagem Matemática de Barbosa (2001) e de Bassanezi (2002), adotaram como hipótese que a “aprendizagem significativa do conceito de função poderia ser verificada pela construção de um modelo matemático, para o problema estudado, que contemplasse significados relacionados a este conceito” (p. 4).

Charal, Souza e Kato (2014) se propuseram replicar uma atividade desenvolvida e presente na dissertação de Luz (2010) que aborda os conceitos de funções, por meio de uma atividade de Modelagem envolvendo densidade. Assim, os autores, entendendo que o convite para realizar a atividade, da perspectiva de Modelagem de Barbosa (2001), se enquadra na predisposição para aprender de forma significativa, propuseram a atividade a estudantes do 3º Ano do Ensino Médio. Os autores tiveram como objetivo verificar por meio da construção de mapas conceituais quais os entendimentos dos estudantes quanto aos conceitos de: função,

domínio, contradomínio, variável, independente, dependente, crescente, decrescente e imagem, uma vez que os estudantes pesquisados já haviam trabalhado com o conteúdo de funções em anos anteriores.

Por meio da análise dos mapas conceituais, elaborados pelos estudantes, Charal, Souza e Kato (2014) constataram que os estudantes apresentaram dificuldades e não conseguiram elaborar um mapa conceitual convincente, o que apontou que não tiveram uma aprendizagem significativa do conteúdo de funções. Segundo Charal, Souza e Kato (2014) esse resultado se diferenciou dos resultados de Luz (2010) uma vez que o autor havia aplicado a atividade, envolvendo mapas conceituais e modelagem, logo após ter trabalhado os conceitos envolvendo funções por meio do livro didático.

A partir das análises Charal, Souza e Kato (2014) finalizam com uma indagação “Os alunos que estão concluindo o 3º ano do Ensino Médio se apropriam dos conceitos matemáticos estudados nas séries anteriores e como relacionam com situações do seu cotidiano?” (p.11).

Antunes *et al.* (2017) após destacar a importância dos conhecimentos prévios, dos estudantes, para que a aprendizagem se torne significativa, propõem o uso de atividades articulando “palavras cruzadas” e resolução de problemas, envolvendo frações com situações do dia a dia. Apoiaram-se em Nunes (2003) para defender a resolução de problemas “como uma alternativa para utilizar os conhecimentos prévios dos educandos e levá-los a estabelecer relações com o conhecimento novo” (ANTUNES *et al.*, 2017, p. 5).

Foi destacado por Antunes *et al.* (2017) a dificuldade de levantar o que seriam os conhecimentos prévios a respeito dos conceitos de frações. Isso se mostra como um ponto em que o professor, muitas das vezes, apresenta dificuldade em pensar: O que é necessário para introduzir novos conceitos? O que os estudantes devem ter de subsunçores? E, como identificar se os estudantes possuem os subsunçores necessários para a aprendizagem de novo conteúdo? Muitas das vezes, esses questionamentos nem são considerados, pois o que predomina é um currículo linear, em que o professor está habituado a abordar suas aulas de forma tradicional, seguindo teoria, exemplos e exercícios.

Para buscar os conhecimentos prévios dos estudantes Antunes *et al.* (2017) utilizaram uma receita de bolo, a partir da qual propõem questionamentos, que para respondê-los, os estudantes deveriam relacionar as respostas em palavras cruzadas, elaboradas previamente pelos autores. Segundo Antunes *et al.* (2017) a atividade apresentada é a primeira de uma sequência que busca por meio de resolução de problemas e de tecnologias avaliar a ocorrência da aprendizagem significativa. No artigo, os autores não apresentaram considerações quanto à

validação da atividade em sala de aula, apenas consideraram o potencial da sequência para ser aplicada na prática.

Scherer, Rizzi e Rizzi (2017) tiveram como objetivo apresentar, no artigo, o estágio que se encontrava um Sistema Tutor Inteligente, elaborado pelos autores, voltado para a aprendizagem de frações. Para isso, embasaram-se na Aprendizagem Significativa e adotaram como metodologia norteadora a Resolução de Problemas. Após apresentar em linhas gerais o que se propõem em realizar, os autores consideraram como difícil articular a resolução de problema e a aprendizagem significativa, no entanto, argumentaram que estavam superando as dificuldades na medida em que o tutor iria sendo desenvolvido e testado.

Quanto à segunda categoria, artigos que usam o termo “aprendizagem significativa”, mas sem um embasamento teórico, remete a considerações de Leão *et al.* (2018) “está sendo utilizado de forma banalizada, sem fazer-se referência aos reais significados do conceito, sem sequer ser feito um estudo teórico tomando como suporte os autores e colaboradores que desenvolveram e aprofundaram a Teoria da Aprendizagem Significativa” (p. 132). Assim, corroborando com Leão *et al.* (2018) enfatiza-se o cuidado pelo uso do termo, uma vez que a ocorrência da “aprendizagem de forma significativa” não se caracteriza por uma forma “mágica”, o que evidencia a necessidade de reflexão teórica antes do emprego da expressão aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES

O objetivo deste trabalho era verificar nos artigos que abordam a aprendizagem significativa nos anais do EPREM, a relação estabelecida pelos autores entre os conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa e o ensino e aprendizagem da matemática. No entanto, ao analisar os artigos, percebeu-se que eles não abordavam os principais conceitos dessa teoria. A partir da constatação é que se optou por apresentar no referencial teórico uma contextualização geral dos conceitos principais da referida teoria.

As análises propiciaram considerar que os conceitos, da teoria, presente nas produções de Carniel e Rocha (2011), Charal, Souza e Kato (2014), Antunes *et al.* (2017) e de Scherer, Rizzi e Rizzi (2017) são de subsunções seguido pela predisposição do aprendiz em aprender. Isso mostra a necessidade da Teoria da Aprendizagem Significativa ser mais explorada, quando relacionada ao ensino e a aprendizagem de matemática.

Também, considera-se a necessidade de cuidados quanto ao emprego da expressão “aprendizagem significativa” sem um aporte teórico para sustentá-la, uma vez que se refere a uma teoria densa e consistente voltada para o ensino e aprendizagem.

As análises apontaram, ainda, para a necessidade de que mais trabalhos desenvolvidos nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio que abordem a aprendizagem significativa, na perspectiva de Ausubel, no ensino e aprendizagem de matemática sejam realizados em sala de aula e divulgados em próximos eventos.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, F. C. A. *et al.* Palavras cruzadas como instrumento facilitador para a identificação de conhecimentos prévios. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Cascavel: SBEM/PR, 2017. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/221/113> acesso em 10 mar. 2019.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

CARNIEL, I. G.; ROCHA, M. R. da,. Perspectiva no ensino de trigonometria para uma aprendizagem significativa. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Apucarana: SBEM/PR, 2011. Disponível em: <<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxi/anais.swf>> acesso em 10 mar. 2019.

CHARAL, I. R.; SOUZA J. T. G. de; KATO L. A. O que os alunos sabem sobre função? Um estudo utilizando a modelagem matemática e os mapas conceituais. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Campo Mourão: SBEM/PR, 2014. Disponível em: <<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/index.htm>> acesso em 10 mar. 2019.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo** - Série Pesquisa. 4º ed. Brasília: Líber Livros, 2012.

LEÃO, A. S. G. *et al.* A aprendizagem significativa em um contexto matemático: estudos sobre o conceito de área. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**. Vol. 14, N.27: p. 129-139, Outubro/2018.

MINAYO, M. C. de S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, p. 9 – 31, 2001.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Disponível em <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso em: 19 de março de 2019.

_____. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

_____. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1ª Ed. 1999.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Tradução Carla Valadares. Lisboa: Plátano. 1996.

NUNES, T. Criança pode aprender frações. E gosta! In: GROSSI, E (Org) **Por que ainda há quem não aprende? A teoria**. (Pg 119-136). Rio de Janeiro: Vozes, 2003

RAFAEL J. R; SILVA, S. de C. R. Da; KOSCIANSKI, A. Organizadores prévios para Aprendizagem Significativa em física: O formato curta de animação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, 2012.

SCHERER, L. P.; RIZZI, C. B.; RIZZI, R. L. Desenvolvendo um sistema tutor inteligente sobre frações. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Cascavel: SBEM/PR, 2017. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/228/114> acesso em 10 mar. 2019.