REVISTA
SABERES
DA AMAZÔNIA
CIÊNCIAS JURÍDICAS, HUMANAS E SOCIAIS

VOL. 4 | N. 9

Julho-Dezembro 2019 | ISSN: 2448-0576

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: perspectivas para potencializar a aprendizagem da matemática.

SIGNIFICANT LEARNING: perspectives to enhance the learning of mathematics.

Charlene Zilio¹

Lívia Regina Saiani Crespi²

Marcia Finimundi Nobile³

Resumo

Este trabalho tem como objetivo central compreender os elementos e as implicações da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968) no tocante ao processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo se baseou em uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico, cujo critério de seleção de autores e obras foi a importância das contribuições e reflexões para a conceituação e o desenvolvimento da teoria de Aprendizagem Significativa no ensino e aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Básico. Os resultados obtidos apontaram para a possibilidade de uma didática que aborde a Matemática nas relações e problemas da vida cotidiana dos estudantes, possibilitando, assim, que o aluno atribua funcionalidade a esta área de conhecimento. A utilização de elementos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) se demonstraram excelentes instrumentos mediadores para aprendizagem dos estudantes ditos nativos digitais.

Palavras-chave: Aprendizagem em matemática; aprendizagem significativa; ensino fundamental; tecnologias digitais.

Abstract

This paper aims to understand the elements and implications of Ausubel 's Significant Learning Theory (1968) regarding the teaching and learning process of mathematical concepts in the initial years of Elementary School. The study was based on a

1 Mestrando em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Caxias do Sul, Brasil. E-mail: czilio@gmail.com.

2 Doutorando em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Mestrado em Educação em Ciências Química da Vida e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Carlos Barbosa, RS – Brasil. E-mail: saianicrespi@gmail.com.

3 Doutorando em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Luterana do Brasil, ULBRA. Farroupilha, RS – Brasil. E-mail: marciafnobile@hotmail.com.

qualitative research of bibliographical feature, whose criteria of authors selection and works was the importance of the contributions and reflections for the conceptualization and the development of the theory of Significant Learning in the teaching and learning of Mathematics in the Early Years of the Basic Education. The results obtained pointed to the possibility of a didactics that approaches Mathematics concerning students's daily life relations and problems, thus enabling the student to attribute functionality to this area of knowledge. The use of elements of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) has proved to be excellent mediating instruments for the learning of the so-called digital natives.

Keywords: Learning in mathematics; meaningful learning; elementary School; technologies.

Introdução

Pesquisas contemporâneas na área da educação têm refletido sobre as dificuldades dos estudantes na aprendizagem da Matemática. Andrade (2007)⁴, Zacarias (2008)⁵ e Lorenzato (2010)⁶ demonstram em seus estudos que, de modo geral, a Matemática é considerada pelos estudantes como uma das disciplinas mais difíceis. No entanto, embora tenha ocorrido constantes evoluções tecnológicas que poderiam auxiliar na aprendizagem dos estudantes, as técnicas de ensino da Matemática estacionaram. Assim, as práticas de ensino da Matemática se tornaram obsoletas e restritas as salas de aulas.

Em muitos contextos educacionais, a educação matemática ainda é mecanizada e pouco reflexiva, raras são as atividades investigativas ou de resolução de problemas, o que— muitas vezes— acaba por afastar o aluno desta área de conhecimento. Nesse contexto, avaliações de larga escala, como o Programa Internacional de Avaliação de estudantes (PISA)⁷, indicam que o cenário nacional da educação revela-se ineficaz na formação matemática dos

4 ANDRADE, A. M. Avaliação, Ciclo e Progressão no Ensino de Matemática: Uma Consequência Refletida ou uma saída aleatória? 2007. 191p. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de São Paulo— USP, São Paulo, 2007.

5 ZACARIAS, S. M. Z. A Matemática e o Fracasso Escolar: Medo, Mito ou Dificuldade. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação de Mestrado em Educação, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente-SP, 2008.

6 LORENZATO, Sérgio. Laboratório Do Ensino De Matemática: Na formação de professores. Local de publicação: 2010.

7 PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES – PISA. Resultados do PISA-2015. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso em: jun. 2018.

estudantes, classificando o desempenho dos brasileiros em matemática como um dos piores comparado a outras áreas avaliadas.

Diante destes resultados, torna-se importante buscar e refletir sobre novas estratégias didáticas de ensino e aprendizagem, visto que as práticas atuais não estão, como demonstrado em linhas gerais, surtindo um efeito satisfatório. Essa reflexão pode ser um elemento auxiliar na reversão do quadro de baixos índices de desempenho dos estudantes em Matemática, além de uma tentativa em despertar o interesse dos alunos na construção saberes nesta área de conhecimento, visto que ao adentrar questões mais complexas, os mesmos não conseguem compreender a utilidade de tal saberes.

Fava (2014)⁸ indica que os modelos de aprendizagem entediantes, os quais atribuem aos estudantes uma posição passiva, atraem pouco ou nenhum interesse dos mesmos, fazendo com que se elimine qualquer possibilidade de aprendizagem, uma vez que a interação simbiótica entre professor/aluno—essencial para prática educacional— vê-se comprometida pelas práticas pedagógicas desatualizadas. Logo, faz-se necessário promover um ambiente de aprendizado mais envolvente, participativo e interativo.

Com a disponibilidade das tecnologias digitais, a geração atual de estudantes apresenta um contato cada vez maior com o mundo digital, demonstrando, deste modo, facilidade em sua utilização. Desta forma, faz-se necessária uma transformação nas práticas pedagógicas no sentido de buscar recursos tecnológicos que proporcionem experimentos práticos sobre o conteúdo estudado, aproximando a teoria da prática e criando condições para a potencialização da aprendizagem.

Atividades com base em desafios diante de uma situação-problema podem contribuir para estimular e impulsionar o estudante a pensar e construir algo diferente. Promover situações de ensino que possibilitem processos auto organizadores, provocando, conseqüentemente, reflexões recursivas sobre os pensamentos, os sentimentos e as ações são essenciais para prover transformações nos estudantes.

8 FAVA, R. Educação 3.0. São Paulo: Saraiva, 2014.

Nesse sentido, Lévy (1993)⁹ reforça que todo conhecimento é mais facilmente assimilado quando o estudante se envolve de maneira mais ativa durante o processo de aprendizagem. Ademais, de acordo com Moran, Masetto e Behrens (1999)¹⁰, existem caminhos que tornam a aprendizagem mais fácil, como quando se participa experiências e se estabelece vínculos entre a teoria e a prática, interagindo com os outros, pelo interesse e necessidade, pela repetição, pelo estímulo e motivação.

Considerando o ensino da Matemática para o Ensino Fundamental I, o Ministério da Educação determinou em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a referida etapa da Educação Básica, indicando que:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado ¹¹

Micotti (1999)¹² ressalta sobre a importância do ensino da Matemática estar vinculado às situações do cotidiano, ao dizer que o caráter abstrato dos estudos matemáticos surpreende nos primeiros contatos com o mundo de ideias e representações, desprovidas das particularidades das coisas materiais.

Ao problematizar situações do cotidiano articuladas aos conteúdos matemáticos, é possível permitir que o estudante faça inter-relações entre os seus vários conceitos. Os estudantes aprendem de forma mais eficaz quando, por eles mesmos, adquirem o conhecimento específico de que precisam diante de uma situação-problema.

9 LÉVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

10 MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2000.

11 BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

12 MICOTTI, M.C.O. O ensino as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, p. 153-167. 1999.

Pesquisadores como Moreira e Masini, direcionam suas atenções para as contribuições teóricas de Ausubel (1976)¹³, enfatizando que ela pode contribuir para que a sala de aula se torne o espaço ideal para a exploração da Aprendizagem Significativa, buscando a melhoria e qualidade da educação, bem como a formação integral dos estudantes.

Neste sentido o presente estudo tem como objetivo principal compreender os elementos e implicações da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e suas contribuições para o processo de ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF). O estudo é de relevância no âmbito educacional, por oportunizar discussões e reflexões sobre os aspectos da prática pedagógica, em especial na área da matemática.

O estudo também busca compreender como a Teoria de Aprendizagem Significativa e relaciona com os fundamentos neurobiológicos da aprendizagem a fim de estabelecer relações entre aprendizagem significativa e o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Materiais e métodos

Para realização deste estudo utilizou-se de metodologia qualitativa, de cunho bibliográfico com base em autores, Moreira e Mansini (2001)¹⁴, Lévy (1993)¹⁵, D'ambrosio (1989)¹⁶, Biebengut (2007)¹⁷, e na revisão de documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais, que contribuem para as reflexões relacionadas à teoria da Aprendizagem Significativa e suas relações com o ensino e aprendizagem de conceitos da Matemática.

13 AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1976.

14 MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

15 LÉVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

16 D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N. 2. Brasília. p. 15-19. 1989.

17 BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. Modelagem matemática no ensino. São Paulo: Contexto, 2007.

Resultados e discussões

Aprendizagem Significativa

O referencial teórico em Educação deste estudo é a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, apresentada inicialmente na década de 60 e centrada na aprendizagem escolar, sendo continuamente desenvolvida nas décadas seguintes por Novak, Gowin e Moreira. Neste contexto, Moreira (2001 p. 14)¹⁸ destaca que “a ideia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe.”.

Logo, Ausubel (1968)¹⁹ considera que o aprendizado de modo significativo depende diretamente da motivação do aprendiz envolvido no processo, uma vez que, de acordo com Moreira:

O conceito central da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende.²⁰

Assim, a teoria de Aprendizagem Significativa configura-se como uma abordagem cognitiva na qual toda aprendizagem deve estar ancorada em conhecimentos prévios e relevantes ao estudante a fim de que se torne significativa, porque, quando as novas informações não se relacionam com alguma pré-estrutura cognitiva relevante do estudante, o conteúdo dessas terá de ser aprendido mecanicamente e, por consequência, rapidamente será esquecido.

18 MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

19 AUSUBEL, David Paul. Educational psychology: a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

20 MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: UNB, 2006.

Corroborando tal raciocínio, Delgado (2012, p.06)²¹ alega que a aprendizagem mecânica “é quando a nova informação não tem ou tem pouca interação com o conhecimento existente na estrutura cognitiva do sujeito.”. Sendo assim, neste ponto, a aprendizagem mecânica contrasta com a aprendizagem significativa, a medida que o novo conceito adquirido não estabelece relação com os conceitos já armazenados.

No entanto, deve-se admitir que, em situações nas quais não existam conceitos prévios por parte dos estudantes, a aprendizagem mecânica pode ser necessária e, inclusive, até a melhor opção, visto que é uma área do conhecimento completamente nova.

A aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados.²²

Entretanto, vale ressaltar, que tanto a aprendizagem mecânica quanto a aprendizagem significativa podem acontecer por dois vieses: recepção ou descoberta. A aprendizagem por recepção acontece quando o conceito que deve ser aprendido é apresentado para o estudante na sua forma final, deste modo o ensino é centrado no professor; enquanto que na Aprendizagem por recepção:

Todo conteúdo daquilo que vai ser aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final. A tarefa de aprendizagem não envolve qualquer descoberta independente por parte do estudante. Do aluno exige-se somente internalizar ou incorporar o material (uma lista de sílabas sem sentido ou adjetivos emparelhados; um poema ou um teorema geométrico) que é apresentado de forma a tornar-se acessível ou reproduzível em alguma ocasião futura.²³

Aprendizagem por descoberta acontece quando o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo estudante, ou seja, o aluno que é o centro do processo e o professor um facilitador da aprendizagem. Portanto, na

21 DELGADO, O. T; MENDOZA, H. J. G. Uma aproximação das teorias de Aprendizagem Significativa e formação por etapas das ações mentais. *Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review*, v. 2, n. 2, p. 01-13. 2012.

22 MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

23 AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1976.

aprendizagem por descoberta o aluno reagrupa informações e integra estruturas cognitivas existentes, reagrupando-as a fim de chegar no resultado desejado: a descoberta, a qual nada mais é do que uma relação perdida entre meios e fins.

Neste sentido, é possível afirmar que na estrutura cognitiva do estudante, estão os conceitos subsunçores: abstrações das experiências vividas que são organizadas hierarquicamente. Sendo assim, quando um novo conceito se relaciona com subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, ocorre a aprendizagem significativa.

Assim, o armazenamento da informação é um processo altamente organizado e hierárquico, ou seja, elementos específicos do conhecimento são relacionados e assimilados a conceitos e proposições mais gerais. Assim sendo, internalizar uma nova informação de modo significativo é relacionar essa com um aspecto relevante da estrutura cognitiva.

Em outras palavras, os novos conhecimentos adquiridos devem se relacionar com os conhecimentos prévios que o estudante já possui, influenciando a aprendizagem. Estudos indicam que o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizado, amplia as possibilidades de interação dos conteúdos para além da sala de aula e os muros da escola.

Ausbel, Novak e Hanesian (1980 apud SOARES 2008)²⁴ salientam que a aprendizagem significativa apresenta quatro importantes vantagens: em primeiro lugar, o conhecimento adquirido de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo; em segundo, há um aumento na capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, devido ao efeito potencializador desta estratégia de ensino; em terceiro, uma vez esquecida, ocorre a facilitação da “reaprendizagem”, visto que com a aprendizagem significativa concretizada, mesmo que esquecida *a posteriori*, ainda ficaria um caráter residual do conteúdo aprendido; e, por último, as informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas em enorme variedade de novos problemas e contextos.

24 SOARES, Luís Havelange. Aprendizagem significativa na educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

Ademais, a aprendizagem significativa pressupõe duas condições para sua concretização: o material deve ser potencialmente significativo para o estudante e o mesmo deve estar predisposto para aprender. Sendo assim, o material apresentado pelos professores deve trazer contexto significativo e proporcionar experiências com base na solução de problemas do cotidiano, é também necessário conscientizar os estudantes, desde as séries iniciais, que aprender significativamente exige esforço tanto por parte dele se, quanto dos professores.

Significado é um resultado da ocorrência da aprendizagem significativa e esta, por sua vez, implica na preexistência de estruturas sólidas de significado. Sobre o início da aquisição de significados, é possível afirmar que esse processo ocorre de maneira gradual e idiossincrática. Em crianças pequenas, por exemplo, a aprendizagem é feita através de descoberta— envolvendo geração e testagem de hipóteses, assim como generalizações. Entretanto, ao atingir a idade escolar, as crianças já possuem uma série de conceitos pré-estabelecidos os quais as tornariam aptas à ocorrência de uma aprendizagem significativa por recepção (MOREIRA, 2006)²⁵.

Igualmente, a aprendizagem significativa, segundo Moreira (2012)²⁶, está dividida em três gêneros: representacional, conceitual e proposicional. O primeiro, o representacional, é definido pelo autor como um processo em que símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca, ou seja, o símbolo significa apenas o referente que representa. Enquanto, o conceitual é quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passando a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Trata-se, então, de uma aprendizagem representacional de alto nível.

E, por fim, o proposicional implica dar significado a novas ideias expressas na forma de uma proposição. As aprendizagens representacional e

25 MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: UNB, 2006.

26 MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>>PAPERT>. Acesso em: 12/04/2018.

conceitual são pré-requisito para a proposicional, mas o significado de uma proposição não se resume à soma dos significados dos conceitos e palavras nela envolvida.

A partir disso, o autor constrói a ideia de que na aprendizagem de Conceitos ou Proposicional a relação pode ser: Subordinada, superordenada e combinatória. Sendo classificadas e conceituadas por Moreira como:

Subordinada: ocorre quando os novos conhecimentos potencialmente significativos adquirem significados, para o sujeito que aprende, por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva. Superordenada: envolve processos de abstração, indução, síntese, que levam a novos conhecimentos que passam a subordinar aqueles que lhes deram origem. É um mecanismo fundamental para a aquisição de conceitos. Combinatória: atribui significados a um novo conhecimento implicando interação com vários outros conhecimentos já existente na estrutura cognitiva, mas não é nem mais inclusiva nem mais específica do que os conhecimentos originais.²⁷

Assim, na visão Ausubel²⁸, conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva facilitam a aprendizagem de novos conceitos e também de proposições de maneira significativa. Portanto, o conceito de aprendizagem significativa, concentra-se mais na aquisição significativa de conhecimentos, por parte dos estudantes, em situações formais de ensino e aprendizagem, ao contrário do modelo tradicional que quase invariavelmente promove a aprendizagem mecânica.

Aprendizagem significativa e a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Dados coletados em pesquisas recentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2015)²⁹ apontam índices negativos no quadro educacional, ao perceberem um aumento no nível de desinteresse dos

27 MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>>PAPERT>. Acesso em: 12/04/2018.

28 MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

29 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA – SAEB. Resultados do SAEB-2013. Brasília, 2015.

estudantes por aulas consideradas “tradicionais”. Deste modo, é importante pensar em mecanismos que possam proporcionar uma aprendizagem mais significativa e contextualizada no atendimento das expectativas desses estudantes no intuito potencializar a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Segundo esses dados do (SAEB, 2015), em Matemática, a nota para o Ensino Fundamental foi de 219 pontos, no entanto, o desempenho ainda está abaixo do ideal (300 pontos), indicando que os estudantes apresentam dificuldades. Ao ponderar os dados obtidos nessas avaliações do ensino da Matemática na educação básica, os quais apontam para uma defasagem na aprendizagem, torna-se impossível não pensar na necessidade de mudança dos procedimentos metodológicos e práticas pedagógicas.

Nesta perspectiva, ao pensar em mudanças neste quadro, necessita-se compreender que a aprendizagem da Matemática deve ser uma construção pessoal e ativa do estudante. Assim, os conceitos da teoria da Aprendizagem significativa podem contribuir para o ensino da matemática proporcionando a potencialização da aprendizagem e melhoria do desempenho dos estudantes.

É importante pensar, também, em alternativas metodológicas para trabalhar os conteúdos matemáticos, nos quais sejam possíveis estabelecer relações com o cotidiano dos estudantes, percebe-se que o interesse dos mesmos aumenta consideravelmente quando o conteúdo faz parte do seu cotidiano, ou quando ele consegue visualizar uma utilidade na prática ou se tal saber faz sentido dentro de seu universo de experiências.

Quando isso acontece os estudantes se apresentam mais predispostos à aprender – uma das premissas para que de fato aconteça a aprendizagem significativa –, fazendo com que a assimilação da aprendizagem seja potencializada. Quanto a essas estratégias, D’Ambrósio alega que:

Sabe-se que a típica aula de matemática, no nível de primeiro, segundo ou terceiro graus, ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de

transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor.³⁰

O ensino da Matemática, mesmo com as constantes pesquisas e reestruturações curriculares, salvo experiências isoladas, ainda não proporciona ao estudante atividades de interpretar e solucionar problemas que estejam relacionados ao seu cotidiano. Contudo, sem essas experiências, as quais possibilitam a vivência da disciplina na prática, os conteúdos perdem valor e significado, pois, os mesmo precisam não só ser aprendidos, mas também refletidos e experienciados a fim de que ocorra a tomada de consciência dos estudantes.

No entanto, os conceitos da matemática, em geral, são tratados de forma isolada, sem se articularem com a realidade dos estudantes, assim acaba que os estudantes não conseguem assimilar as informações adequadamente ou, em alguns casos, constroem seus conhecimentos por meio de uma aprendizagem mecânica.

Como visto anteriormente, a Teoria da Aprendizagem Significativa objetiva facilitar a aprendizagem dos estudantes, destacando a aprendizagem por descoberta que de acordo Soares (2008)³¹ é um modelo pouco explorado no contexto educacional, devida a demanda de tempo que essa atividade exige. Assim, na aprendizagem por descoberta:

O aluno deve reagrupar informações, integrá-las à estrutura cognitiva existente e reorganizar transformar a combinação integrada, de tal forma que dê origem ao produto final desejado ou à descoberta de uma relação perdida entre meios e fins. Concluída a aprendizagem por descoberta, o conteúdo descoberto torna-se significativo.³²

A metodologia usada também deve ser considerada como um dos fatores importantes e que influencia diretamente no processo de ensino e de aprendizagem. A teoria de aprendizagem significativa, no que diz respeito à

30 D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N. 2. Brasília. p. 15-19.1989.

31 SOARES, Luís Havelange. Aprendizagem significativa na educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

32 AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1976.

aprendizagem por descoberta através da resolução de problemas, atribui-lhe o “status” de “qualquer atividade na qual a representação cognitiva de experiência prévia e os componentes de uma situação problemática apresentada são reorganizados a fim de atingir um determinado objetivo”³³.

Também, de acordo com Antunes³⁴, aprender em sala de aula não é apenas copiar ou reproduzir a realidade, a verdadeira aprendizagem deve buscar desafiar o estudante a ser capaz de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conceito que pretende aprender, assim deve ser capaz de construir significados.

Para melhor explorar as possibilidades metacognitivas do estudante, o professor, como mediador da aprendizagem, deve estimular a metacognição através da proposição de problemas de pesquisa, pois “só esse gênero de atividade pode dar ao aluno, sobretudo se está em dificuldades, à ocasião de conduzir de maneira refletida suas próprias aprendizagens.” (GRANGEAT, 1999, p.161)³⁵.

Para Moreira, os conceitos pré-existentes carregam uma utilidade significativa em atividades de solução de problemas, logo contribuem muito para a aprendizagem de conteúdos matemáticos na Educação Básica. Nesse sentido Romanatto destaca:

[...] na resolução de problemas, os estudantes vão exercitar as suas mais diversas capacidades intelectuais como também mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar a resposta, tais como: criatividade, intuição, imaginação, iniciativa, autonomia, liberdade, estabelecimento de conexões, experimentação, tentativa e erro, utilização de problemas conhecidos, interpretação dos resultados, etc. Enfim, é o que a Matemática pode fazer pelo estudante e não o contrário.³⁶

A aprendizagem, quando traz sentido e significado ao estudante, é mais completa, além disso, quando o estudante consegue estabelecer uma conexão

33 AUSUBEL, David Paul. Educational psychology: a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

34 ANTUNES, Celso. Novas maneiras de ensinar. Novas maneiras de aprender. Porto Alegre: Artmed, 2002.

35 GRANGEAT, Michel (coord.). A Metacognição, um Apoio ao Trabalho dos Alunos. Tradução de Teresa Maria Estrela. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

36 GRANGEAT, Michel (coord.). A Metacognição, um Apoio ao Trabalho dos Alunos. Tradução de Teresa Maria Estrela. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

entre os saberes que ele já possui com os novos conceitos, a aprendizagem se torna significativa.

Como propõem Biembengut e Hein³⁷, no decorrer do processo de aprendizagem, nesse caso da Matemática, faz-se necessário interligar o conhecimento obtido através do conteúdo com sua utilização na prática. Por meio da abstração é possível chegar à compreensão e entendimento dos conceitos, ou seja, os conceitos resultam de experiências:

A Matemática está inserida em todas as atividades humanas e deve ser compreendida como parte da vida do estudante. Seu aprendizado é primordial para um cabedal de conhecimentos, desenvolvendo o raciocínio lógico, despertando habilidades e competências no aluno de hoje, que o ajudarão a ser um grande profissional no futuro. A visão contextualizada de problemas matemáticos certamente terá uma parcela de grande importância desse processo educativo.³⁸

Os documentos oficiais que abordam as orientações curriculares para o Ensino Fundamental, destacam a importância do ensino de Matemática na construção do saber matemático, o qual possibilita o aluno intervir criticamente nas ações cotidianas, adquirindo maior capacidade de argumentar suas considerações frente às problemáticas da vida. Especificamente sobre o ensino de matemática os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) afirmam que:

[...] o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. Destacam a importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a autoestima, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções. Adotam como critérios para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, em cada ciclo.³⁹

37 BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. Modelagem matemática no ensino. São Paulo: Contexto, 2007.

38 LIMA, José Luciano Santinho. Contextualização e conteúdo das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCar. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

39 BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

Em fevereiro de 2018, foram lançados os documentos da Nova Base Nacional Comum Curricular (NBCC) que apresentam diretrizes para orientar a elaboração dos currículos das redes municipais, estaduais e federais de ensino, tanto nas escolas públicas quanto particulares. A BCC estabelece conhecimentos, competências e habilidades as quais se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da educação básica.

Uma das competências específicas de Matemática no Ensino Fundamental apresentada na BCC (2018)⁴⁰ é a de proporcionar ao estudante o desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar em situações da vida cotidiana. Ainda de acordo com a BCC (2018), uma das competências gerais deve ser:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.⁴¹

Nessa perspectiva, a utilização de recursos e práticas pedagógicas que proporcionem aos estudantes assimilação e apropriação de conceitos matemáticos, possibilitando uma aprendizagem que seja contextualizada e que faça sentido deve ser o papel fundamental do professor, além de reconhecer, compreender e valorizar os conhecimentos prévios e anteriores dos alunos, relacionando esses conhecimentos com a Matemática escolar e a realidade dos estudantes. Segundo Plano Curricular Nacional a função do professor é:

O professor para desempenhar o seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno ele precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de matemática como ciência que não trata de verdades

40 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/inicio>>. Acesso em: jun. 2018.

41 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/inicio>>. Acesso em: jun. 2018.

infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos.⁴²

Segundo Moreira⁴³, o professor tem o papel de facilitar a aprendizagem significativa e para que isso aconteça é necessário executar quatro tarefas essenciais:

Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino. Isto é identificar os conceitos e os princípios unificados, inclusive, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos de dados específicos.

Identificar quais os subsunçores (conceitos, proposições e ideias claras, precisas, estáveis) relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente esse conteúdo.

Diagnosticar o que o aluno já sabe; distinguir dentre os subsunçores especificamente relevantes quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.

Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a passagem da estrutura conceitual da matéria de ensino para a estrutura cognitiva do aluno de maneira significativa. A tarefa do professor aqui deve ser a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimento, pela aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis.

O processo de aprender significa que o estudante consegue elaborar uma representação pessoal dos conteúdos estudados, tornando-se próximo dele, apropriando-se e transformando-o. Assim, o estudante que organizou e assimilou o conceito recebido aos seus saberes, alcançando um estado de equilíbrio que o desafio do conceito propôs, quando esses movimentos ocorrem na estrutura cognitiva dos estudantes, ele aprendeu significativamente (ANTUNES, 2002)⁴⁴.

Transitando sobre essas transformações de saberes, como discutido anteriormente, a escola não pode continuar sendo a mesma do século passado. Deste modo, nesta reformulação curricular ou nas estratégias

42 BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 2001.

43 SOARES, Luís Havelange. Aprendizagem significativa na educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

44 ANTUNES, Celso. Novas maneiras de ensinar. Novas maneiras de aprender. Porto Alegre: Artmed, 2002.

pedagógicas que estão sendo aplicadas em sala de aula atualmente, deve-se levar em conta que as crianças e jovens desta geração, estão— cada vez mais— conectadas às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento; e que, portanto, requer transformações nas práticas de ensino- aprendizagem escolar (BACICH; TREVISANI, 2015)⁴⁵.

Analisar— em termos de metodologias— o uso das tecnologias digitais, abrindo um leque de possibilidades para aquilo que desperta o interesse dos alunos é obrigação, missão e desafio tanto para os professores quanto para escola que necessita urgentemente se reinventar. Pois, embora tal perspectiva de aprendizagem não seja uma novidade no âmbito educacional, as tecnologias digitais nunca ganharam a devida atenção e destaque dentro da rotina escolar, uma vez que:

(...) as tecnologias digitais proporcionam acesso rápido a uma grande quantidade de informação, modificando as formas de pensar e de construir conhecimentos, e que, por isso, seu papel deve ser pensado em relação às modificações que causam nas formas de pensar, bem como nas alterações comportamentais de quem as utiliza ou está cercado por elas.⁴⁶

Nesse sentido, é pertinente ampliar a visão, analisar e discutir elementos que possam favorecer o uso tecnológico, como um instrumento de aprendizagem, a fim de que o aluno passe a agir efetivamente como protagonista do processo de aprendizagem, cabendo ao docente mediar e intervir, quando necessário, de forma indireta. Logo, as tecnologias digitais inseridas em sala de aula se demonstram como uma ótima opção, já que dialogariam com o contexto dos alunos, os quais estão imersos no mundo digital, como demonstrado no percurso argumentativo até aqui. Deste modo, trazer a robótica pedagógica para este panorama pode configurar não só uma porta de acesso ao universo digital aos alunos, mas também um avanço nas práticas educacionais e pedagógicas.

45 BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (Org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

46 BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (Org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

Isso é possível de ser afirmado, uma vez que a robótica pedagógica representa “um conjunto de recursos que visa o aprendizado científico e tecnológico integrado às demais áreas do conhecimento, utilizando-se de atividades como design, construção e programação de robô”. (LOPES, 2010, p.46)⁴⁷. Logo, incorporando o uso da robótica no ensino da matemática, ao se trabalhar questões de resolução, estar-se-ia, também, construindo saberes científicos, além de produzir o alinhando das relações interativas através do outro. Ademais, os alunos poderiam ver a aplicação dos conteúdos matemáticos, a medida que desenvolveriam experiências fantásticas no campo da robótica embasada pela teoria da aprendizagem significativa.

Outra abordagem experimentada, trata-se do uso de ferramentas digitais no aprendizado da matemática. A experimentação de um projeto que possui a finalidade de desenvolver o raciocínio lógico-matemático destinado aos alunos do ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), com a utilização de atividades relacionadas aos conteúdos trabalhados no currículo de matemática de cada um dos anos, visando explorar habilidades como criatividade, resolução de problemas e pensamento crítico.

Os conteúdos foram conectados com os momentos de exercícios em sala de aula, e com o auxílio de *softwares*, jogos educacionais, previamente selecionados, na sala de recursos digitais da escola. Os alunos complementavam os estudos explorando os jogos. Vale ressaltar que as questões tradicionais elaboradas pelas professoras, ou a utilização do livro didático, com seu roteiro de atividades foi mantido. O objetivo consiste em estimular os alunos com jogos digitais, para que a aprendizagem dos conteúdos seja facilitada, como também, conectada com o universo dessa nova geração, a qual necessita encontrar sentido naquilo que aprendem.

Trabalhar o raciocínio lógico matemático com a utilização dos recursos digitais necessita sempre da pesquisa e a análise das melhores ferramentas para o ensino-aprendizado. Para melhor demonstrar o trabalho desenvolvido apresentamos algumas das atividades desenvolvidas:

47 LOPES, D. Q. Brincando com Robôs: desenhando problemas e inventando porquês. Santa Cruz do Sul, RS: Edunisc, 2010.

O assunto antecessor e sucessor, foi explorado pelos alunos do 1º ano, e utilizou-se do aplicativo *Kahoot*. Para isso foi aplicado um quis estruturado com o objetivo de exercitar o conteúdo apresentado de forma lúdica no qual as crianças respondem as questões de forma gameificada.

Já com os alunos do 2º ano, foram trabalhados problemas de soma e subtração com os jogos Tabuada do Dino e Jogo da Adição. Com estas aplicações tornou-se possível desenvolver o senso numérico e as operações básicas da matemática, como soma e subtração de forma lúdica e divertida. Utilizando o aplicativo *Número Puzzle*, os alunos do 3º ano, praticaram o raciocínio lógico matemático, resolvendo os problemas propostos pelo *software*.

O jogo *Minecraft*, empregado como ferramenta educativa é utilizado para que explorando a criatividade das crianças e contribui no ensino dos fundamentos de geometria com os alunos do 4º ano.

Planejou-se, também, trabalhar com a ferramenta *Excel* do pacote *office*, através da qual seria abordado o conceito de matriz para posteriormente trabalhar gráficos. Os alunos resolveram questões envolvendo a construção dos gráficos. Desta forma, trabalhar-se-ia raciocínio lógico e assimilação de matrizes bidirecionais com os alunos do 5º ano.

Percebe-se que os jogos educacionais, quando explorados de forma adequada, assumem o papel de ponte que possibilita atravessar fronteiras anteriormente estabelecidas, agindo como um elemento de coesão dentro do currículo escolar.

Considerações finais

A pesquisa apresentou uma breve introdução ao conceito de Aprendizagem Significativa, afim de fornecer contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática, através Teoria de Aprendizagem Significativa. Com base na revisão bibliográfica conduzida, acredita-se que ao estudante deve ser dado o direito de aprender, não de forma mecânica e repetitiva, sem compreender o porquê de estar estudando determinado conteúdo, mas sim

uma Aprendizagem Significativa e participativa, permitindo-lhe raciocinar logicamente e assimilar os conceitos. É importante aproveitar as situações-problemas que o cotidiano oferece e utilizar a Matemática para buscar as soluções, direcionando-os no sentido de reforçar a Aprendizagem Significativa, possibilitando que se estabeleçam as relações necessárias para um processo mais produtivo de aprendizagem.

A partir dos conceitos apresentados, torna-se possível repensar as práticas pedagógicas, na forma de propor os conceitos, fazendo com que o estudante seja capaz de estabelecer as relações entre os conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva e novos conhecimentos, bem como tornar possível a contextualização com a vida cotidiana, para que ocorra a desejada Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel.

É necessário que o ensino de Matemática, privilegie a estimulação e valorização de diferentes saberes, valorizando os conhecimentos que o estudante detém e envolvê-lo como um todo. Este processo deve ir ao encontro das suas necessidades, dentro de situações contextualizadas, gerando assim um desequilíbrio, o que resulta em incentivo e motivação para que o mesmo busque aquilo que necessita para aprender, fazendo que os novos saberes passem a fazer parte de sua estrutura cognitiva.

Por fim, evidencia-se que os conceitos propostos por Ausubel são importantes para potencializar a aprendizagem do estudante em matemática, uma vez que os estudantes devem ser capazes de construir significados. As reflexões apresentadas podem servir, futuramente, como base para o aprofundamento e repercussão no ambiente escolar, pois se acredita ser relevante para o ensino atual, sendo válido também para a aprendizagem em outras áreas do conhecimento, além da Matemática.

Nesse sentido, com a utilização de materiais com base em tecnologias digitais, bem como em atividades significativas, nas quais os estudantes consigam estabelecer relações com o cotidiano, em sala de aula, o processo de aprendizagem ganharia muito mais eficácia, à medida que os conteúdos se tornariam mais significativos, e, por consequência, ficariam na memória por um período maior de tempo, além disso, essas estruturas criadas pela

aprendizagem significativa passariam a ser utilizadas na construção de conhecimentos futuros.

Além disso, provocando os estudantes no sentido de criarem robôs, peças, máquinas, em relação às contribuições da robótica, mas também, criando *softwares* e *hardwares*. Movendo saberes, estruturas, levando os mesmos à pesquisa, à busca e arquitetando elementos da tecnologia digital como um alicerce de satisfação. É necessário desacomodar teorias e partir para a efetiva construção do estudante, de seu processo próprio de aprendizagem significativa, proporcionando novos horizontes de experiências e saberes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. M. **Avaliação, Ciclo e Progressão no Ensino de Matemática:** Uma Consequência Refletida ou uma saída aleatória? 2007. 191p. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de São Paulo– USP, São Paulo, 2007.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar.** Novas maneiras de aprender. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1976.

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology:** a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Melo. (Org.). **Ensino híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2007.

BRASIL. Instituto Nacional de Avaliações de estudo e pesquisas Educacionais, Resultados do SAEB. Brasília: MEC/SEF, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N. 2. Brasília. p. 15-19. 1989.

DELGADO, O. T; MENDOZA, H. J. G. Uma aproximação das teorias de Aprendizagem Significativa e formação por etapas das ações mentais. Aprendizagem Significativa em **Revista/ Meaningful Learning Review**, v. 2, n. 2, p. 01-13. 2012.

FAVA, R. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.

GRANGEAT, Michel (coord.). **A Metacognição, um Apoio ao Trabalho dos Alunos**. Tradução de Teresa Maria Estrela. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LIMA, José Luciano Santinho. **Contextualização e conteúdo das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCar**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

LOPES, D. Q. **Brincando com Robôs: desenhando problemas e inventando porquês**. Santa Cruz do Sul, RS: Edunisc, 2010.

MICOTTI, M.C.O. O ensino as propostas pedagógicas. In: **BICUDO, Maria Aparecida Viggiani**. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, p. 153-167. 1999.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UNB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>>PAPERT>. Acesso em: 12/04/2018.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ROMANATTO, M. C. Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática: **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, mai. 2012. Ensaio.

SOARES, Luís Havelange. **Aprendizagem significativa na educação matemática**: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.

ZACARIAS, S. M. Z. **A Matemática e o Fracasso Escolar**: Medo, Mito ou Dificuldade. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação de Mestrado em Educação, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente-SP, 2008.