

A CONTEXTUALIZAÇÃO DO SABER E O DESPERTAR DO DESEJO E DA NECESSIDADE POR APRENDER NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE TRANSFORMAÇÃO LINEAR

*Aline Mota de Mesquita Assis
Pontifícia Universidade Católica de Goiás e
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
aline.mesquita@ifg.edu.br*

*Beatriz Aparecida Zanatta
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
beatrizapzanatta@gmail.com*

Resumo:

O presente artigo, fruto de uma pesquisa teórica, objetiva refletir sobre a ação do professor de Álgebra Linear no que tange em despertar no aluno o desejo e a necessidade em estudar o conteúdo de transformação linear. É uma análise do processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo que inicia falando sobre a educação matemática no ensino superior, seguido de uma reflexão sobre o despertar no aluno o desejo e a necessidade por aprender, enfatizando o papel dos conhecimentos cotidianos e dos conhecimentos científicos. Finaliza com uma aplicação desses conceitos no processo de ensino e aprendizagem de transformação linear. Conclui que para obter uma aprendizagem real e integral é necessário conhecer o aluno social e culturalmente, para, a partir desses dados, iniciar uma atividade de estudo por meio da resolução de problemas segundo o ensino desenvolvimental, considerando o desenvolvimento histórico do conteúdo e, assim, chegar à formação do conceito científico.

Palavras-chave: Educação Superior; Ensino Desenvolvimental; Álgebra Linear; Transformação Linear.

1. Introdução

Temos vivido nos últimos tempos grandes transformações e mudanças na sociedade em seus aspectos político, econômico e cultural, dentre outros, tornando a realidade cada vez mais instável. E toda esta transformação já chegou à educação, intervindo em todos os níveis de ensino. Na educação superior essas mudanças manifestam-se com intensidade, principalmente, quando pensamos no impacto dos avanços tecnológicos na comunicação e informática nas práticas educativas, o qual exige atitudes docentes comprometidas com a formação geral, o desenvolvimento de capacidades cognitivas e operativas, a formação para o exercício da cidadania crítica e a formação ética.

Quando voltamos nossos olhos para o ensino da Matemática na educação superior constatamos que algumas disciplinas, como Cálculo Diferencial e Integral e a Álgebra Linear,

pelo seu caráter epistemológico, constituem a base para a aprendizagem dos conceitos básicos fundamentais para o desenvolvimento de outras disciplinas tanto matemáticas quanto da área específica de cada curso.

Dentre essas disciplinas, a Álgebra Linear é o foco deste artigo; seu processo de ensino e aprendizagem tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores (DEVOLDER, 2012; FRANÇA, 2007; FURTADO, CABRAL, 2011; OLIVEIRA, 2005), justamente por já verem esse quadro de mudanças da sociedade adentrando a universidade e por ser uma disciplina importante que trata de conceitos essenciais a cursos de matemática, tecnologias, engenharias e outros, como o de matriz, sistema linear, espaço vetorial, transformação linear, autovalor e autovetor.

Baseado na teoria do ensino desenvolvimental, proposta por V. V. Davydov, acreditamos que

[...] o processo de ensino-aprendizagem, cuja referência é o conhecimento teórico-científico (no sentido de formação de conceitos ou procedimentos de pensamento), ajuda o aluno a organizar suas experiências e conceitos em torno de um sistema conceitual e, desse modo, vão adquirindo “ferramentas mentais” para analisar e compreender a complexidade do mundo ao seu redor, tornando funcionais na vida cotidiana das pessoas os conceitos formais abstratos. Portanto, o conhecimento teórico-científico e os procedimentos mentais (conceitos) abrem a possibilidade real de que os alunos, ao retornarem à prática social cotidiana e local, os utilizem para atuar na modificação das suas condições de vida e das suas relações (LIBÂNEO, 2014, p. 16-17).

Neste artigo, são apresentadas reflexões sobre a interferência e necessidade dos conhecimentos cotidianos para a formação dos conceitos científicos, bem como a aplicação destes na prática social e cotidiana do aluno, considerando a contextualização do saber e pensando no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de transformação linear. Este é parte inicial de um projeto de pesquisa mais amplo, o qual visa propor um novo proceder ao processo de ensino e aprendizagem de transformação linear. Assim, aqui levantamos pontos importantes a este processo que merecem atenção e reflexão, sendo que pesquisas futuras procurarão dar uma saída aos dilemas levantados.

A organização do texto é feita em três partes. A primeira apresenta considerações sobre a Matemática na educação superior. A segunda traz uma síntese das principais contribuições da teoria do ensino desenvolvimental sobre o desejo e a necessidade pela aprendizagem. A terceira apresenta considerações sobre o processo de ensino e aprendizagem de transformação linear

por meio de resolução de problemas com potencial para superação dos problemas e dilemas deste processo.

2. A Educação Matemática na Educação Superior

A Educação Matemática no ensino superior é, segundo Almeida e Iglioni (2013, p. 719-721), um campo que tem despertado interesse dos especialistas da área que têm se destacado na pesquisa sobre ensino e aprendizagem de Matemática. Em um mundo de mudanças é necessário, tanto do professor quanto do aluno, uma nova postura frente aos desafios e exigências do presente século. O Plano Nacional de Educação 2014 – 2024, traz metas a serem cumpridas para o desenvolvimento da educação superior no Brasil, a fim de elevar a qualidade da mesma e a titulação do corpo docente em efetivo exercício.

Meta 13: elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para setenta e cinco por cento, sendo, do total, no mínimo, trinta e cinco por cento doutores (BRASIL, 2014, p. 75).

Entretanto, convém ressaltar que para além dos incentivos no aumento da titulação dos professores, é necessário investir também na formação pedagógica destes professores, pois de nada adianta ser mestre ou doutor em uma área específica se não tiver conhecimento pedagógico que lhe capacite converter o conhecimento científico matemático, ou seja, as teorias, os conceitos e métodos referentes a problemática de seu objeto de investigação, em conhecimento didático. Em outras palavras, é preciso que este professor, a partir de uma seleção e organização do saber científico e procedimentos tidos como necessários à educação geral, encontre meios de discutir sobre modos de encaminhar atividades cotidianas de ensino sem que isso seja tomado como um simples ato de repassar fórmulas. O que implica ingredientes não apenas lógico-formais como também pedagógicos, epistemológicos, psicocognitivos e didáticos, tendo em vista a formação da personalidade dos alunos.

Nesta perspectiva, o aluno, que antes era um mero receptor de informação, passa a ser um sujeito ativo na construção do conhecimento e o professor, que era visto como o detentor e transmissor de todo o conhecimento, passa a ter que se qualificar mais e se abrir para o novo campo das inovações pedagógicas, considerando a interdependência entre a Matemática e sua organização para efeitos de ensino e aprendizagem dos alunos, conforme suas características físicas, afetivas, intelectuais, e, especificamente, os processos externos e internos de formação

de conceitos sobre temas da Matemática, o que exige articulação entre formação matemática específica e formação pedagógica.

Este é um dos desafios da educação superior brasileira que se faz presente nas representações com que professores e alunos veem o ensino e seus papéis neste. Daí a importância de propostas de ensino de Matemática que ampliem as reflexões feitas no campo da Pedagogia e da Didática. Se por um lado a transformação do ensino de Matemática não ocorre em função das reflexões teóricas, com elas as possibilidades desta transformação ficam potencializadas desde que sejam, efetivamente, reflexões coladas aos imperativos da prática pedagógica.

Neste sentido, justificam-se, por exemplo, textos produzidos por autores que postulam a Educação Matemática, que demonstram preocupação com procedimentos de ensino¹, com meios, mediação e processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

D'Ambrosio (1993) ao relatar o que se esperaria de um professor de Matemática no século XXI, discute o que constitui a atividade e a aprendizagem matemática, bem como um ambiente propício a essa aprendizagem. Para a autora, para haver uma aprendizagem real e significativa é necessário trabalhar em grupos, gerando um ambiente de pesquisa por meio da resolução de problemas, onde

O professor deixa de ser a autoridade do saber e passa a ser um membro integrante dos grupos de trabalho. [...] A contribuição do professor para o trabalho será a visão do que vem a ser a atividade matemática, em particular do que vem a ser a proposição e resolução dos problemas. [...] O ambiente proposto é um ambiente positivo que encoraja os alunos a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e validar suas próprias conclusões. Respostas "incorretas" constituem a riqueza do processo de aprendizagem e devem ser exploradas e utilizadas de maneira a gerar novo conhecimento, novas questões, novas investigações ou um refinamento das idéias existentes" (D'AMBROSIO, 1993, p. 37).

A proposta de D'Ambrosio (1993) se assemelha à proposta do ensino desenvolvimental quando este diz que trabalhar com resolução de problemas é o caminho mais eficaz a ser seguido a fim de obter a formação de um conceito.

O problema, no ensino desenvolvimental, consiste em algo a ser investigado para que se descubra, mais que sua solução, sua gênese. O problema, posto na tarefa pelo

¹ Neste texto procedimento de ensino tem o sentido de ações a serem realizadas pelo professor e pelos alunos para atingir os objetivos e conteúdos, o que corresponde ao seguinte entendimento: "O procedimento é um detalhe do método, formas específicas da ação docente utilizadas em distintos métodos de ensino" (LIBÂNEO, 1994, p. 152).

professor, tem íntima relação com o movimento de pensamento que se espera do aluno e com a constituição de um método para lidar com o objeto, em distintas e diversificadas situações. [...] O que os alunos precisam descobrir, principalmente, não é a solução imediata do problema, mas as condições de origem do conceito que estão aprendendo, o qual, inclusive, servirá para a resolução, mas servirá, sobremaneira, para que adquiram um modo de pensamento (FREITAS, 2012, p. 413).

Modificar a antiga estrutura educacional é uma tarefa desafiadora que exige profissionais bem qualificados e preparados para enfrentar as dificuldades que o novo coloca. Romper com velhos paradigmas faz com que o professor precise trabalhar com pesquisa, buscando novas formas metodológicas de trabalhar o conteúdo científico produzido pelos cientistas. Libâneo (2009) explica bem tal fato:

Verifica-se, pois, que a pesquisa não é meramente um complemento da formação universitária, mas atividade de produção e avaliação de conhecimentos que perpassa o ensino. Numa aula são trabalhados conhecimentos que foram produto de pesquisa, os conhecimentos trazidos provocam outros problemas e suscitam novas descobertas. Portanto, a pesquisa dá suporte ao ensino, embora seja, também, imprescindível para a iniciação científica. Um professor que ensina com pesquisa, vai buscar na investigação própria da ciência que ensina os elementos, os processos, o percurso indagativo, os métodos, para a atividade de investigação enquanto processo cognitivo (LIBÂNEO, 2009, p. 29).

Ao professor de Matemática cabe-lhe conhecer bem a Matemática e os procedimentos metodológicos que propiciem a aprendizagem, que é a formação do conceito científico na mente do aluno. É transformar o conteúdo da ciência em conteúdo didático sem menosprezar o rigor científico e as técnicas de ensino provenientes da Matemática.

Entretanto, Davydov (1999) esclarece que para que o professor consiga êxito em seu trabalho é necessário o envolvimento do aluno na atividade de estudo, o que ocorrerá somente se ele sentir desejo por aprender e esse desejo se constituir em uma necessidade. É sobre isso que o próximo tópico trata.

3. O Desejo e a Necessidade pela Aprendizagem

Melhorar os resultados do ensino é objetivo de toda disciplina e uma das condições para que isso ocorra é que a aprendizagem faça sentido ao aluno. Tal sentido surge na contextualização do saber, onde o professor, ao propor uma situação problema, envolva os meios social e cultural de vivência da turma. “Trata-se de inserir os conceitos em situações nas quais o aluno tem maiores condições de compreender o sentido do saber” (PAIS, 2013, p. 63). Vários caminhos podem ser seguidos, podendo articular o saber a “fatos históricos, políticos,

sociais, econômicos, científicos, estatísticos, técnicos, além de ser possível contemplar aspectos lúdicos, literários, filosóficos, entre outros” (*ibidem*, p. 64).

Ao planejar o ensino, além de ter uma base teórica sólida dos conceitos e leis gerais da disciplina, é preciso que o professor conheça a realidade circundante da sua turma para que ele consiga fazer com que os conceitos e leis gerais se tornem mais claros possíveis, o que requer partir do conhecimento cotidiano para atingir o conhecimento científico utilizando conhecimentos pedagógicos e depois voltar a conhecimentos cotidianos, sem deixar que o ensino se restrinja ao empirismo. Hedegaard e Chaiklin (2005) chama isso de duplo movimento:

Na abordagem do duplo movimento, enfatizamos as relações entre conceitos cotidianos já adquiridos pelas crianças, conceitos da matéria e conhecimento local. O principal ponto do duplo movimento no ensino é criar tarefas de aprendizagem que podem integrar o conhecimento local com relações conceituais nucleares de uma matéria para que a pessoa possa adquirir o conhecimento teórico que pode ser utilizado na prática local das pessoas (HEDEGAARD; CHAIKLIN, 2005, p. 1).

É clara a ligação entre o duplo movimento proposto por Hedegaard e Chaiklin (2005) e a contextualização do saber proposta por Pais (2013), sempre considerando o meio social e cultural do aluno, pois o ser humano é social e historicamente construído e desenvolvido através da mediação da cultura, sofrendo interferências do meio em que vive, daí a necessidade de se considerar toda a contextualização de um ponto de vista histórico. Conforme argumenta Libâneo (2014):

Nosso entendimento é de que a relação entre a didática e a diversidade social e cultural se expressa na articulação entre os conteúdos da matéria e as práticas socioculturais vivenciadas pelos alunos em seu cotidiano e em sua comunidade. É nessas práticas que se manifestam a diversidade social e cultural, as redes de conhecimento, as particularidades culturais, as experiências e vivências. Nas ações de ensino, portanto, deverão ocorrer as interfaces pedagógico-didáticas entre o conhecimento teórico-científico e as formas de conhecimento local e cotidiano - o que caracteriza a “abordagem do duplo movimento” - ou seja, são situações de ensino organizadas de modo a ligar o conhecimento teórico-conceitual ao conhecimento pessoal vivido pelos alunos em suas práticas cotidianas na família e na comunidade e utilizando essa conexão para mobilizar os motivos dos alunos para as diferentes matérias (LIBÂNEO, 2014, p. 16).

Considerando então todas essas interferências no desenvolvimento do ser humano, podemos pensar na questão da aprendizagem, que, conseqüentemente, sofre também todas essas interferências sendo, junto com o ensino, processos fundamentais na constituição do aluno. Tudo isso reforça um dos pressupostos da teoria do ensino desenvolvimental: para que o aluno aprenda é preciso que ele tenha desejo de aprender e que esse desejo se transforme em

necessidade, surgindo assim sentido na aprendizagem. Para Davydov (1999, p. 3) “o desejo é essencial na estrutura interdisciplinar da atividade, o que pode ocorrer em qualquer ciência humana. Um desejo é o núcleo básico de uma necessidade”. O problema existente é como despertar esse desejo nos alunos. Um ponto a ser considerado é a ação das emoções na atividade humana, pois a emoção está sustentada pela necessidade, o que nos possibilita pensar nessa necessidade, bem como no desejo que a gerou.

Necessidades e desejos compõem a base sobre a qual as emoções funcionam. [...] A partir de nossas observações da vida real e de alguns dados de pesquisa, podemos entender que as emoções e necessidades não podem ser consideradas separadamente, pois as necessidades se mostram através de manifestações emocionais. O termo *desejo* atinge a verdadeira essência da questão: as emoções são inseparáveis de uma necessidade. Ao discutir uma certa emoção podemos sempre identificar a necessidade em que está baseada a emoção. E quando estamos discutindo um tipo de necessidade, temos que definir as emoções que dela se originam, para especificarmos o que foi citado acima (*ibidem*, p. 4, grifo do autor).

De fato, despertar no aluno o interesse por aprender é uma tarefa que requer muito planejamento do professor. E pensando em um professor de Matemática, Pais (2013, p. 63) diz que “a contextualização do saber torna-se uma condição imprescindível”. Quando pensamos em disciplinas de Matemática no ensino superior, como a Álgebra Linear, esse desafio de contextualizar e de despertar o desejo e a necessidade no aluno se torna grande, pois essa disciplina requer do aluno uma abstração (no sentido de não ser palpável ou visível) muito grande, o que exige do professor muito mais cuidado e esforço ao planejar suas aulas.

A seguir discutimos estes aspectos reportados ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo transformação linear, de Álgebra Linear.

4. Contextualização do Conteúdo de Transformação Linear e o Surgimento do Desejo e da Necessidade por este Conteúdo

Quando pensamos na disciplina Álgebra Linear, em específico no conteúdo de transformação linear, logo nos vem à mente a abstração que ele exige de quem o estuda. Isso é um fato incontestável e imutável, porém, que precisa ser entendido e desmistificado para que o professor consiga superar os desafios de ensinar um conteúdo tão abstrato como este. É preciso que este professor entenda e aceite que algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos são de natureza pedagógica e epistemológica, tidas como obstáculos, como descreve Bachelard (1996, p. 17) “[...] é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado”. Trovon (2009) esclarece:

Bachelard observou que a evolução de um conhecimento pré-científico para um nível de reconhecimento científico passa, quase sempre, pela rejeição de conhecimentos anteriores e se defronta com um certo número de obstáculos. Assim, esses obstáculos não se constituem na falta de conhecimento, mas, pelo contrário, são conhecimentos antigos, cristalizados pelo tempo, que resistem à instalação de novas concepções que ameaçam a estabilidade intelectual de que detém esse conhecimento (TROVON, 2009, p. 1).

Sendo a teoria do ensino desenvolvimental um caminho a ser seguido para a superação desse problema, faz-se necessário pensar em meios que conduzam o aluno a ter desejo pelo aprendizado, surgindo assim a necessidade por aprender transformação linear. Conseguindo isso, e sabendo que todo o ensino se dá por meio de pesquisa, o professor e o aluno poderão ser capazes de superar os obstáculos listados por Assis (2015), ou seja, os impedimentos para a formação do conceito científico, quais sejam: 1) Reprodução do conteúdo do livro didático no quadro negro; 2) Não entendimento do erro do aluno; 3) Obstáculo da experiência primeira; 4) Generalização do conhecimento a partir de dados empíricos; 5) Relação álgebra e geometria; 6) Simbologia algébrica; 7) Aplicação de conteúdos vistos anteriormente e 8) Fazer demonstrações e provas.

Toda essa mudança exige do professor de Álgebra Linear uma postura inovadora e criativa. Conhecer a realidade social e cultural da turma é fator primordial para o desempenho de seu trabalho, como já discutido e é enfatizado por Libâneo (2009):

A relação entre professor e alunos está voltada basicamente à formação intelectual, implica aspectos gnosiológicos, psíquicos e socioculturais mas envolve sempre uma relação social, seja entre professor e alunos, seja na dinâmica de relações internas que ocorre na escola em suas práticas organizativas, seja nas relações com a comunidade e sociedade (LIBÂNEO, 2009, p. 15, grifos do autor).

Quando pensamos em trabalhar com resolução de problemas de acordo com os pressupostos de Davydov precisamos partir do sociocultural, com uma situação problema que desencadeie a necessidade de estudar transformação linear e, conseqüentemente, uma atividade de estudo que conduza à formação do conceito científico, chegando assim ao desenvolvimento integral do aluno, que é o foco da teoria desenvolvida pelo autor.

Inserir o aluno em uma situação problema que lhe possibilite captar a relação nuclear de um conteúdo e formar o conceito científico é um exercício que exige do professor muito planejamento e criatividade. Cabe ao professor, ao mediar o processo de conhecimento do aluno, converter o conteúdo científico de transformação linear em conteúdo de ensino didaticamente assimilável pelos alunos. O professor, detentor do saber formal precisa utilizar

procedimentos e meios de ensino que possibilitem conduzir o aluno, através de uma tarefa baseada na resolução de problemas, a formar o conceito de transformação linear. Para tanto, será sempre necessário indagar: Quais as características do conceito de transformação linear? Como a prática humana está contida nesse conceito? Como as pessoas estão relacionadas com ele? Quem usufrui de seus benefícios e como usufrui? O que a vida real das pessoas tem a ver com esse conceito?

Falando de uma forma mais abrangente e dentro da Matemática, Pais (2013) esclarece:

O significado dos conceitos e teoremas é ampliado no contexto da disciplina escolar, quando eles são aplicáveis à resolução de certo número de problemas. Daí a importância didática para o ensino da Matemática de valorizar essa conexão entre a formação de conceitos, o desenvolvimento dos aspectos teóricos e a resolução de problemas. A convergência desses três aspectos revela maior sentido e significado do conhecimento. [...] Ao trabalhar dessa maneira o professor de matemática minimiza o risco da perda de sentido dos conteúdos (PAIS, 2013, p. 132-133).

Vale ressaltar que quando Pais (2013) fala da restrição do número de problemas que pode-se aplicar um conceito, ele está dizendo da aplicação prática, de que um conceito específico é aplicável a um grupo restrito de situações, cabendo ao professor o conhecimento desse grupo para a formulação da situação problema.

Portanto, para que o processo de ensino e aprendizagem de transformação linear seja eficaz, havendo a formação do conceito científico, o trabalho com resolução de problemas é uma opção a ser seguida a fim de contemplar a diversidade social e cultural de uma sala de aula, diversidade esta que é formada em um processo histórico e é inerente ao fenômeno da aprendizagem e da prática pedagógica do professor.

5. Considerações Finais

A disciplina de Álgebra Linear é, de fato, de extrema importância para o desenvolvimento de outras disciplinas vinculadas à grade curricular de um curso de graduação. E o conteúdo de transformação linear é o ápice desses conteúdos, onde utiliza-se conceitos já adquiridos, como o de espaço vetorial e independência e dependência linear, para chegar a outros tão importantes quanto, como o de autovalor e autovetor, que são utilizados em uma extensa gama de aplicações. Assim, estudar e pesquisar o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo é fato de suma importância e necessidade.

Conforme mencionamos, a educação superior passa por um processo de mudanças que exige do professor uma nova postura frente aos desafios e perspectivas de um mundo globalizado e em constante inovação, uma vez todos esses fatores já chegaram à sala de aula. Cabe ao professor buscar nas contribuições da pedagogia, da didática e da psicologia fundamentos teóricos que instrumentalizem uma prática dinâmica e real do processo de ensino e aprendizagem. A teoria do ensino desenvolvimental é um caminho que conduz a essa mudança, produzindo o desenvolvimento social, cultural e intelectual do aluno.

Um dos aspectos a ser considerado é a valorização do conhecimento cotidiano do aluno para, a partir dele, e com o uso dos conhecimentos pedagógicos do professor, chegar na formação do conhecimento científico por meio da formação do conceito e assim, possibilitar ao aluno a aplicação do conhecimento adquirido à sua realidade social, é o duplo movimento do conhecimento. Então, tendo em mente esse movimento e trabalhando com tarefas na perspectiva da resolução de problemas segundo os pressupostos do ensino desenvolvimental, é possível despertar no aluno o desejo por aprender, em específico, por aprender transformação linear, gerando nele a necessidade por esse conhecimento.

A grande questão que surge com toda esta reflexão é: quais seriam os meios utilizados pelo professor para despertar no aluno o desejo e a necessidade por aprender transformação linear? Esta é uma questão complexa, ainda em aberto e que é alvo de pesquisa das autoras, as quais buscam levantar tarefas, por meio da resolução de problemas, que conduzam à formação do conceito científico.

6. Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Goiânia e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás.

7. Referências

ALMEIDA, Márcio Vieira; IGLIORI Sonia Barbosa Camargo. Educação Matemática no Ensino Superior e abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do Cálculo1. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.15, n.3, pp.718-734, 2013.

ASSIS, Aline Mota de Mesquita. *Obstáculos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Transformação Linear: contribuições de Bachelard e Davydov. Anais... VI EDIPE –Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino. Goiânia, 2015.*

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro – RJ: Contraponto, 1996.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Plano Nacional de Educação 2014-2024: Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências*. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

DAVYDOV, Vasily V. *a New Approach to the Interpretation of Activity Structure and Content*. In: CHAIKLIN, S.; HEDEGAARD, M. *Activity Theory and Social Practice: Cultural-Historical Approaches*. Tradução de José Carlos Libâneo. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 1999.

D'AMBROSIO, Beatriz S. *Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio*. *Revista Pro-Posições*, Vol. 4, nº 1 [10], março de 1993, p. 35 – 41.

DEVOLDER, R. G. *Uma tecnologia para redação Matemática e seu uso na Elaboração de um curso de Álgebra linear*. 2012, 46 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

FRANÇA, M. V. B. *Conceitos fundamentais de Álgebra Linear: uma abordagem integrando Geometria Dinâmica*. 2007, 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. *Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno*. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 403-418, abr./jun. 2012.

FURTADO, A. L. C.; CABRAL, M. A. P. Aprendizagem de conceitos da álgebra linear. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, XIII. *Anais...* Recife, 2011.

HEDEGAARD, Mariane; CHAIKLIN, Seth. A abordagem do duplo movimento no ensino. In: HEDEGAARD, Mariane; CHAIKLIN, Seth. *Radical-local teaching and learning: a cultural-historical approach*. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel Aparecida Marra da Madeira. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. *Conteúdos, formação de competências cognitivas e ensino com pesquisa: unindo ensino e modos de investigação*. Cadernos de Pedagogia Universitária, 11. São Paulo: USP – Pró-Reitoria de Graduação, 2009.

_____. *Didática e Práticas de Ensino e a Abordagem da Diversidade Sociocultural na Escola*. XVII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. *Anais...* Fortaleza, 2014.

OLIVEIRA, L. C. B. *Como funcionam os recursos-meta em aula de Álgebra Linear?* 2005, 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

PAIS, Luiz Carlos. *Ensinar e Aprender Matemática*. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

TROVON, Alexandre. *Obstáculos epistemológicos e didáticos*. UFPR – Curitiba, 2009. Disponível em: <http://people.ufpr.br/~trovon/cursos/especializacao2009/obstaculos.pdf>. Acesso em 22/04/2015.