



Ensino da matemática elaborada: de suas técnicas para sua comunicação

Robson André Barata de Medeiros
 Universidade Federal do Pará
 Brasil
 Barata.medeiros@yahoo.com.br
 Janeisi de Lima Meira
 Universidade Federal do Pará
 Brasil
 janeisimeira@hotmail.com
 Marisa Rosâni Abreu da Silveira
 Universidade Federal do Pará
 Brasil
 marisabreu@ufpa.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo discutir o ensino dos conceitos e das técnicas referentes à matemática por meio da sua linguagem, que se constitui pela escrita de símbolos e representa um elevado nível de abstração. O seu ensino propicia o desenvolvimento de níveis mais complexos de pensamento, que proporciona liberdade e autonomia intelectual no aluno. A linguagem matemática não possui oralidade e deve ser comunicada por meio da língua materna do aluno. Apesar da importância da oralidade na matemática destacamos que o ensino dos seus conteúdos deve privilegiar o domínio da escrita matemática, pois é por meio desta que se treinam as técnicas e se compreendem seus conceitos. Porém, instruir, treinar, fazer exercícios em matemática na escola tornou-se quase que uma blasfêmia para muitos educadores matemáticos que defendem e valoriza o conhecimento prático utilitarista. Neste sentido, defendemos uma educação matemática igualitária e acessível a todos os estudantes.

Palavras chave: Ensino, técnicas, matemática elaborada, comunicação, linguagem matemática.

Introdução

Não é completamente exato que a instrução não seja igualmente educação: a insistência exagerada nesta distinção foi um grave erro da pedagogia idealista, cujos efeitos já se vêem na escola reorganizada por esta pedagogia. Para que a instrução não fosse igualmente educação, seria preciso que o discente fosse uma mera passividade, um "recipiente mecânico" de noções abstratas, o que é absurdo, além de ser "abstratamente" negado pelos defensores da pura

educatividade precisamente contra a mera instrução mecanicista. (GRAMSCI, 1982, p.131)

No processo de ensino da matemática elaborada⁴ instruir, ensinar e treinar uma técnica é de fundamental importância, particularmente quando ocorre no ambiente escolar. As técnicas devem ser exercitadas e treinadas constantemente, juntamente com os conceitos relativos aos conteúdos abordados. Entretanto, tal técnica por mais que seja apreendida assim como os conceitos a ela relacionados, não significa que não se deverá treiná-la, ou seja, que quando se aprende, se aprende e pronto, saberá para sempre.

A matemática elaborada é aprendida exclusivamente no ambiente escolar, que já a diferencia de outras disciplinas, além de possuir uma linguagem específica, isto é, uma linguagem formalizada, sem oralidade, objetiva e precisa que rotineiramente é pouco utilizada para resolver problemas cotidianos imediatistas.

As disciplinas escolares possuem de fato um aspecto diferenciado e mais elaborado quando comparadas com o conhecimento que se manifesta no cotidiano de cada grupo. Todavia, a matemática elaborada possui aspectos, conforme já citados, que necessitam de atenção e cuidados específicos

Não se pode comparar a matemática com o aprendizado da manipulação de uma máquina, por exemplo, um carro, apesar de haver muitos conceitos matemáticos envolvidos neste. É verdade que se não exercitar dirigir um carro, provavelmente se terá dificuldades para dirigi-lo depois de certo tempo sem dirigir. Deve-se ter a prática sempre, mas será que na matemática é somente o domínio de uma técnica constante que estará resolvida?

O domínio da técnica gera dialeticamente a aprendizagem do conceito

É fato que quando se domina uma técnica de uma máquina possibilita-se a liberdade para pensar algo além de sua manipulação, não se pensa mais para realizar tal atividade quando se possui o domínio. Contudo, esta atividade fica somente no nível de sua execução e não evolui para o desenvolvimento de níveis de pensamento mais complexos, pois a utilização de tal máquina fica somente reduzida a sua manipulação mecânica não exigindo pensamentos mais complexos, tornado assim o dominador da técnica alguém que somente repete uma técnica sem pensar sobre a tarefa, apenas executando-a.

Além da técnica, a matemática possui uma linguagem que exige constante contato e conhecimento. A linguagem matemática necessita de um nível de pensamento mais elaborado, não sendo algo imediatista, além de ser mais específico e elaborado que a linguagem do cotidiano e a oralidade. Na oralidade encontramos a fala que é adquirida basicamente no cotidiano que também é utilizada na escola, todavia, ali se aprende a forma escrita, isto é, uma forma mais elaborada.

Atualmente, há uma grande preocupação no ensino da matemática. Essa preocupação se reveste na imensa procura por metodologias que faça o aluno aprender, entender e interpretar de formas diversas a matemática escolar, seu objetivo de tornar o ensino mais ameno, agradável, prazeroso e eficaz. Contudo, há um aspecto muito importante que quase não se percebe nas pesquisas em educação matemática, que é o fato de a matemática além de ser diferenciada em muitos pontos como o da sua linguagem, sua atemporalidade, passividade, objetividade e rigorosidade, não se levar em consideração, e até mesmo se abomina o treino ou instrução de

técnicas¹, sendo alegado, no meio acadêmico, entre professores de ensino básico e alunos que isso é ultrapassado e tradicional.

O treino, a instrução, a resolução de problemas ou de exercícios, isto é, a apropriação das técnicas por meio da realização constante da resolução de problemas e exercícios é primordial para apreensão do conhecimento matemático além de outros aspectos. Todavia, esta apropriação das técnicas por meio da repetição se tornou algo abominável no ambiente escolar.

Não basta que o aluno somente aprenda durante a aula, pois em outro momento o aluno pode não saber mais como resolver devido ter pouco uso da técnica. Ao fazer constantes usos da técnica o aluno poderá automatizá-la, desse modo, deixando-o livre para atividades mais complexas. Enquanto não domina a técnica o aluno terá que remeter constantemente a técnica e ao conceito não se libertando para raciocínios mais elaborados e abstratos. O conceito viria após o domínio das técnicas incorporadas?

O domínio das técnicas liberta o aluno para pensar em atividades posteriores, como, por exemplo, na aprendizagem de conceitos mais complexos. É importante esclarecer que o aluno, ao ter contato com as técnicas, não implica que a apreendeu definitivamente, o uso da técnica assegura seu domínio. Isso também é muito recorrente no ensino da matemática, em que se mantém a ilusão de que somente apresentando os conteúdos aos alunos, ou problematizando suas realidades cotidianas aprenderiam “por osmose” sem repetição, sem treino e sem resolução de exercícios.

Muito embora, atividades repetitivas, pejorativamente chamadas de mecânicas, não seriam, neste caso, algo absurdo, mas ajudaria o aluno a dominar uma determinada técnica, libertando-o para atividades mais complexas.

A manutenção do domínio da técnica e do entendimento do conceito matemático não depende somente do que foi transmitido pelo professor, mas, inclusive, do treino constante. O treino é mais um aspecto diferenciado no ensino da matemática elaborada, em virtude de tais técnicas serem somente aprendidas e praticadas no ambiente escolar, são também mais sofisticadas que as técnicas empregadas na manifestação da matemática no cotidiano, que é aprendida e praticada durante a vida inteira espontaneamente.

Atualmente há uma grande preocupação com as práticas metodológicas no ensino. Duarte (2001) elucida que o como se aprende se tornou mais importante que o aprender, em virtude disso se discute cada vez mais a utilização de metodologias em detrimento ao ensino.

Neste aspecto, se pensa que algumas técnicas ainda usadas por professores são ultrapassadas e ineficazes não alcançando resultados satisfatórios na aprendizagem da matemática. Porém, o uso das “novas metodologias” apontadas pelo construtivismo e mais algumas pedagogias progressistas não superaram o grande déficit no aprendizado da matemática nos últimos anos como mostra os resultados do PISA.

Também, passou-se a considerar na educação, pela ideologia pós-modernista² ancorada no ideário construtivista que a melhor maneira para o aluno aprender é aprender sozinho, construindo o seu próprio conhecimento.

Conforme sugere Coll (1994),

¹ Saber fazer utilizar e dominar a linguagem matemática, seus algoritmos e regras.

² Segundo Duarte (2001), é Ideologia de caráter liberal burguês que possui um discurso reacionário, mas disfarçado de progressista.

Nessa perspectiva, aprender sozinho contribuiria para o aumento da autonomia do indivíduo, enquanto que aprender como resultado de um processo de transmissão por outra pessoa seria algo que não produziria a autonomia e, ao contrário, muitas vezes até seria um obstáculo para a mesma (COLL, 1994, p. 136).

Nessa ideologia o professor torna-se um simples mediador do/no processo de construção do conhecimento realizado pelo aluno, em que é mais importante o aluno desenvolver um método, do que aprender os conhecimentos que foram construídos e acumulados pela humanidade. Nesse modelo de ensino o aluno deve partir de situações problemas ou de uma problemática que seja do seu interesse, para que a partir disso possa construir o seu conhecimento escolar, além de ter que desenvolver habilidades e competências. Deixando de lado o mais importante no ambiente escolar: a transmissão por parte do professor dos conteúdos elaborado aos alunos.

Se os conteúdos não são mais o fundamental nas escolas, o que se poderia dizer da constante resolução de exercícios e do treino, repetitivo das técnicas no ensino da matemática elaborada? Obviamente que são colocados como algo do passado, tradicional e reacionário, entretanto a prática dessas técnicas é de fundamental importância para que se apreendam os conceitos matemáticos elaborados. Atualmente, reforçar as técnicas pela realização de exercícios passou a ser algo meramente sem sentido e sem significado. Embora, acredita-se que é possível atribuir sentido aos conceitos na medida em que a repetição acompanhada da reflexão faça gerar significados.

O uso dessas técnicas torna possível que aquilo que foi aprendido seja mantido com o aprendiz, ou seja, o aluno após a apreensão do conhecimento matemático deverá ter que exercitar continuamente as técnicas para que possa ter consigo as informações daqueles conhecimentos adquiridos inicialmente.

É certo que a aprendizagem da matemática necessita que técnicas sejam apreendidas e treinadas constantemente, porém deve-se ter o devido cuidado em não confundir-se o domínio e o desenvolvimento de técnicas com o que eram realizadas no ensino, denominado por Saviani, de tecnicista.

Este ensino tecnicista era voltado para a preparação do indivíduo para o mundo do trabalho exclusivamente, onde o modelo empregado dentro das fábricas era utilizado no ambiente escolar, afim de que o estudante assimilasse esta lógica, ou seja, a lógica fabril.

Neste modelo ou concepção de ensino tanto o professor como o aluno eram meros espectadores, eram apenas executores de modelos pré-determinados por especialistas, os quais seriam os únicos que poderiam intervir no processo de aprendizagem.

A proposta que apontamos aqui quando se fala de dominar uma técnica e exercitá-la não se está querendo que os estudantes sejam preparados para o mundo do trabalho, e sejam apenas executores de técnicas e regras que não sabem de como e nem de onde foi originada. Mas, que o domínio da técnica possa proporcionar a libertação do estudante, conduzindo-o à compreensão dos conceitos da matemática elaborada que são ensinados.

Quando se fala em treinamento soa como algo opressor ou reacionário para a maioria das pessoas envolvidas na educação. Mas, a matemática necessita, assim como outras disciplinas, do constante treino de suas técnicas para que possa ser entendida e assimilada.

Segundo Duarte (2008) as técnicas são apreendidas e desenvolvidas juntamente com o aprendizado dos conceitos no ensino da matemática elaborada, num processo dialético, não

necessitando que se entenda primeiramente um conceito para que em seguida se possa empregar uma determinada técnica na realização de atividades matemáticas, ou vice-versa.

O desenvolvimento e treinamento de técnicas na matemática não podem ser considerados como algo ultrapassado, pelo contrário, ao se ensinar um determinado conceito isto não implicará no domínio e no entendimento deste conceito e muito menos se aprenderá a realizar as técnicas para resolver tais atividades relacionadas com o assunto transmitido. É necessário uma atitude dialética do estudante para a compreensão desses conceitos e de suas técnicas.

Deste modo, pode-se verificar o quanto a matemática, além de sua linguagem e abstração, se diferencia das demais disciplinas, alguns professores sugerem, em muitos casos, que é uma disciplina ou ciência somente acessível a poucos. Contudo, o que se pode afirmar não é que a matemática seja acessível a poucos, mas que necessita além de sua transmissão por parte do professor, também de muito interesse e esforço por parte do aluno, devido aquela possuir uma linguagem própria, de ser abstrata, também necessita do domínio de suas técnicas específicas e de constante treino na resolução de exercícios.

Lafforgue (s/d), afirma que a matemática é algo possível de ser comunicada a todos os alunos, no entanto, é um processo longo, demorado e difícil. Aqui, mais uma vez, não se quer mostrar que a matemática é algo só para alguns iluminados, mas que de fato é possível de ser acessível a todos, embora isso não aconteça com um passe de mágica, onde o professor apenas com uma única explicação faz com que todos já estejam capacitados a empregar as técnicas e serem detentores dos conceitos matemáticos. No ensino e na aprendizagem da matemática, necessita-se de tempo, de dedicação para que a comunicação se efetive.

A comunicação que aqui se fala, não é uma simples comunicação, ou seja, uma comunicação primitiva, onde se quer somente transmitir situações bastante imediatistas, pois até mesmo, os animais são capazes de comunicar, assim como, uma criança ao chorar (VYGOTSKY, 1987).

Não é essa comunicação que se está falando, mas uma comunicação de algo mais específico e mais elaborado, isto é, a matemática escolar. Um animal e uma criança para Vygotsky (1987) possuem uma comunicação bastante primitiva, ou seja, não avança ao nível da inteligência prática. No ensino da matemática ocorre uma comunicação no nível da inteligência simbólica, inteligência esta que não necessita de uma ligação concreta com que se está sendo ensinado. Por outras palavras, essa inteligência não necessita que todos os conceitos matemáticos ensinados estejam ligados a experiências do cotidiano.

A comunicação pode ser algo prático ou concreto, mas a matemática e sua linguagem já estão em um nível muito mais elevado que o simples anúncio de medo ou de fome. Entretanto, as metodologias pós-modernistas tem defendido que no ambiente escolar esta comunicação deve ocorrer em níveis mais prático a fim de facilitar a aprendizagem dos alunos.

Para Vygotsky (1987) comunicar é uma das funções que a linguagem possui. A linguagem que o autor se refere é a própria língua, ou seja, a língua materna ou natural do sujeito, a qual, segundo Machado (1991) no ensino da matemática tem um papel fundamental devido a linguagem matemática não possuir uma oralidade para sua comunicação. Afim de que a comunicação matemática aconteça a linguagem matemática toma emprestada a oralidade da língua materna do sujeito.

Quando se pretende abordar as técnicas no ensino da matemática elaborada é verdade que a sua comunicação é fundamental, e esta se realiza por meio da língua materna. Porém, o seu aprendizado ou sua compreensão se dar não só no nível da oralidade, mas também com o domínio da escrita. Ressalta-se que é muito importante, no processo de ensino e aprendizagem da

matemática a apropriação das técnicas e o domínio de sua escrita: seus símbolos, sua linguagem gráfica etc. haja vista que a matemática elaborada escolar é estritamente escrita.

No ambiente escolar há ainda a possibilidade de certos problemas matemáticos serem resolvidos por alunos mentalmente, sem o auxílio da forma escrita. Muito embora, sua resolução possa ser oralizada sem que ele domine as técnicas operatórias e os conceitos matemáticos envolvidos. As pedagogias progressistas afirma que tais alunos, pelo fato de saberem resolver determinados problemas matemáticos, mesmo sem saber sua forma escrita, não será preciso aprendê-la, pelo fato de ser suficiente para resolver as situações de seu dia a dia. A modalidade escrita é fundamental para a apreensão das técnicas e conceitos matemáticos.

Duarte (2008) afirma:

Veja-se que existe a relação entre o cálculo mental do educando e a técnica operatória do cálculo escrito. Sem esse tipo de análise, que vai às raízes do próprio cálculo mental dos educandos, o educador limita-se a constatar a aparência do problema, isto é, percebe somente que existe uma diferença entre o processo de cálculo mental e do educando e a técnica operatória do cálculo escrito e não percebe que existe uma relação entre ambos. E é por permanecer apenas nas aparências que conclui pela impossibilidade e/ou inutilidade do ensino da técnica operatória de cálculo escrito. Condena, assim, o educando a não ir além no seu processo de aprendizagem, condenando a continuar mais uma vez a ser alijado do domínio do conhecimento matemático escrito (DUARTE, 2008, p.126, grifos nosso).

É tão importante este domínio pelo fato também desta escrita ser universal e poder generalizar. Este conhecimento é único e possui uma linguagem universalmente conhecida, o que possibilita sua transmissão a qualquer ser humano em qualquer parte do mundo, contando com os devidos cuidados já abordados anteriormente.

É verdade que existem as diferenças culturais, todavia a escola tem o compromisso de transmitir o conhecimento matemático elaborado a todos sem distinção. Neste caso, quando há a defesa das diferenças no ambiente escolar não se está promovendo a socialização do conhecimento matemático elaborado, pois ao se recorrer à matemática que cada grupo pratica no seu cotidiano com intenções meramente imediatistas se está deixando alijadas as pessoas pertencentes a estes grupos do conhecimento matemático elaborado e acumulado pela humanidade.

As manifestações da matemática no cotidiano possuem suas técnicas específicas na resolução dos problemas no cotidiano, cada grupo possui técnicas de calcular. Essas técnicas foram apreendidas de maneira mecânica, espontânea e inconsciente. Na aprendizagem das técnicas da matemática escolar isso não acontece, pois seu ensino é consciente e intencional.

Na escola o processo de aquisição de uma técnica é longo, mas não tanto quanto a manifestação da matemática no cotidiano. As técnicas aprendidas na escola não são adquiridas durante uma vida inteira, entretanto, o seu processo de aprendizagem é intenso, o que implicaria dizer que se dispõe de uma quantidade de tempo menor ao se comparar com as técnicas apreendidas na matemática manifestada no cotidiano. O processo apreendido na escola não é algo simples e rápido, mas intencional, consciente e que garante aos aprendizes autonomia e reflexão sobre as outras formas de conhecimento.

Deste modo Duarte (2008), afirma:

Dedicando-se a uma técnica operatória e exercitando-a durante um período que garanta seu domínio, forma-se uma base segura para que permite conhecer-se depois outras técnicas sem

desestabilizar o aprendizado do educando. E a função do educador é a de socializar esse instrumento. A escolha de qual técnica operatória terá prioridade no ensino já está feita (...). Porém, na maior parte dos casos, não existe tempo disponível tão grande e é necessário optar por ensinar a técnica operatória utilizada predominantemente em nossa sociedade. (DUARTE, 2008, p. 122)

Durante o tempo que o estudante passa na escola as técnicas da matemática são apreendidas de forma consciente, intencional e intensa, porém a aquisição das técnicas da matemática que se manifesta no cotidiano leva uma quantidade de tempo bem maior que o escolar, e mesmo assim será inconsciente e não intencional, não possibilitando reflexão sobre aquilo que foi aprendido.

Mesmo que o conhecimento matemático que se manifesta no cotidiano leva um tempo maior para ser adquirido, comparado ao conhecimento matemático escolar, não garante que o sujeito seja capaz de descrever a técnica que aplica para solucionar os problemas do cotidiano. Por outro lado, na escola, quando se aprende, o aluno é capaz de dizer como aplicou a técnica para solucionar o que lhe foi proposto.

A educação é entendida como ato de produzir direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. (...) A prática social põe-se, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa. (SAVIANI, 2007, p. 420-421)

A manifestação da matemática no cotidiano não emprega termos e denominações únicas, isto é, em cada grupo há denominações diversas, e em geral, essas denominações são exclusivas de cada grupo. Em virtude disso, cada grupo privilegia seu contexto

A matemática escolar possui um rigor que deve ser levado a sério, sem esse rigor corre-se o risco de determinados conceitos e técnicas serem apreendidos de modo completamente incoerente e errada.

Ao se dominar técnicas e conceitos matemáticos mais avançados, isto permite avançar para se adquirir cada vez mais conhecimentos elaborados e cada vez mais sofisticados, complexos e de elevados níveis de abstração, saindo totalmente, em determinado momento, do imediatismo e da praticidade. Neste sentido, Gramsci (1982), mostra a importância na sociedade moderna de conhecimentos mais elaborados, quando afirma que:

PODE-SE OBSERVAR que, em geral, na civilização moderna, todas as atividades práticas se tornaram tão complexas, e as ciências se mesclaram de tal modo à vida, que toda atividade prática tende a criar uma escola para os próprios dirigentes e especialistas e, conseqüentemente, tende a criar um grupo de intelectuais especialistas *de nível mais elevado*, que ensinam nestas escolas (GRAMSCI, 1982, p.117, grifos nosso).

O momento que se percebe que esta comunicação foi realizada é quando o aluno consegue pensar interiormente e escrever a linguagem matemática por si, pois segundo Vygotsky (1987), este processo é mais avançado do que a comunicação oral, esta serve primeiramente para que se possa proporcionar o acesso às informações, após o domínio do conceito ou da técnica ele pensará aquele conceito por meio da linguagem interior, daí deve-se privilegiar a escrita que auxiliará no domínio das técnicas, pois o cálculo mental, segundo Duarte (2008), é em geral oralizado e pode estar usando técnicas da matemática do seu cotidiano.

Segundo Vygotsky (idem), o processo de diferenciação é anterior a o de generalização, a diferenciação se adquire no cotidiano de maneira espontânea, não deixando de ser importante, contudo é leviano manter este processo no interior da escola ao se priorizar a matemática manifestada no cotidiano dos estudantes no ambiente escolar, esta manifestação além de esta vinculada ao imediatismo também mantém o individuo no processo de diferenciação e não avança para a generalização.

O conhecimento científico, segundo Vygotsky (idem), classifica e generaliza, deste modo priorizar este conhecimento, o qual é o que deve ser priorizado, na escola, é promover o avanço do processo de diferenciação para o de generalização, e assim para níveis mais complexos do pensamento humano.

Considerações Finais

Este artigo trouxe a discussão a respeito de aspectos que foram perdidos e estão se perdendo do ensino classificado como tradicional, dentre eles a transmissão do conhecimento matemático acumulado e elaborado pela humanidade no espaço escolar, o qual é a finalidade da escola segundo Saviani (1984) e a valorização do aprendizado das técnicas.

A técnica é também um dos aspectos valorizados pela pedagogia tradicional que foram deixados de lado ou abominados pelas pedagogias pós-modernistas, alegando que a instrução e o treino de técnicas por meio de exercícios seriam um ato opressor e puramente mecânico, que formaria pessoas repetidoras de técnicas prescritas.

Portanto, o exercício das técnicas proporciona o domínio dos conceitos e esse domínio aprimora as técnicas. Mas, somente um único treino, mesmo que seja compreendido, não possibilitará a manutenção do domínio das técnicas e do conceito matemático elaborado, o treino deve ser constante.

Referências e bibliografia

- BARUK, S. (1985). *L'âge du capitaine: du magique en mathématiques* Paris: Éditions du Seuil,.
- BÉLANGER, Marco; DE SERRES Margot. *Les erreurs langagières en mathématiques*.
- BOULE, François; VASSERER, Claire. *Lecture des énoncés mathématiques*.
- COLL, C. (1994). *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas,.
- DUARTE, N. (2008). *O ensino de matemática na educação de adultos*. São Paulo: Cortez.
- DUARTE, N. (2001). *Vigotski e o "Aprender a Aprender": Crítica às Apropriações Neoliberais e Pós-modernas da Teoria Vigotskiana*. Campinas. Autores Associados.
- DUARTE, N. (2005). *Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica*. Campinas, SP: Autores Associados.
- ESPINOZA, M. (1997). *Les Mathématiques et le Monde Sensible*. Paris: Ellipses.
- GRAMSCI, A. (1982). *Os Intelectuais e a Organização da Cultura*. Rio de Janeiro - RJ: EDITORA CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA S.A.
- LAFFORGUE, Laurent. *Les mathématiques sont-elles une langue?*
- LEE, C. (2009). *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata,.
- LOPES, C. A. E.& NACARATO, A. M. (2005). *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

MACHADO, A. P.&BICUDO, M. A. V. (2003). Significados da escrita da matemática.

MACHADO, N. (1991). Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua. 2ed. São Paulo: Cortez,.

MASSOT, A. & POLAIN, B. Dire, lire et écrire en mathématiques au collège.

PLUVINAGE, F. Mathématiques et maîtrise de la langue.

RAMOS, N.R. (2003). O Projeto Unitário de Ensino Médio sob os Princípios do Trabalho, da Ciência e da Cultura. Poços de Caldas: Reunião anual da Anped.

VYGOTSKY, L. S. (1987). Pensamento e linguagem. São Paulo: MartinsFontes.

SAVIANI, D. (1984). Escola e Democracia. 2ª ed. São Paulo: Cortez.