

O ENSINO DA ALGÉBRA: ENFOQUE NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NUMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CARNAÍBA-PE.

Prof. Ms. Rhodolfo Allysson Felix de Alencar Lima
Prof. Ms. Flávio Franklin Ferreira de Almeida
Robélia Oliveira do Nascimento
Francianne Jeniffer Gomes Lima
Tamires D'Ávila de Morais Ferreira

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo sobre as possíveis razões que interferem no aprendizado dos alunos do 8º ano do ensino fundamental no estudo sobre os conceitos, procedimentos e abstração do conhecimento algébrico. Foram realizadas observações em sala de aula, aplicação de testes com alunos e entrevistas com alunos e professores. Estes instrumentos foram elaborados para tentar detectar as causas das dificuldades que são percebidas. O estudo envolveu uma turma de 8º ano de uma escola da rede pública de Carnaíba, e a amostra foi composta de 45 alunos. Por meio deste estudo, através de uma pesquisa qualitativa, busca-se compreender as dificuldades encontradas e em contrapartida as possíveis soluções para a esta problemática. Os termos de maior relevância desta pesquisa foram à construção do conhecimento algébrico e a resolução de problemas com o uso da Álgebra.

Palavras-chave: Álgebra. Ensino e Aprendizagem. Problemas. Linguagem Algébrica.

ABSTRACT: This paper presents a study on the possible reasons that interfere with student learning in the 7th grade the study on the concepts, procedures and knowledge of algebraic abstraction. Observations were made in the classroom, application testing with students and interviews with students and teachers. These instruments have been devised to detect the causes of the difficulties that are perceived. The study involved a group of 7th graders from a public school in Carnaíba, and the sample consisted of 45 students. Through this study, through a qualitative research, seeks to understand the difficulties encountered and possible solutions in hand for this problem. The terms of greater relevance of this research was the construction of algebraic knowledge and problem solving using algebra.

Keywords: Algebra. Teaching and Learning. Problems. Algebraic Language

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática no Ensino Fundamental tem sido cada vez mais desafiante. Sendo a álgebra um dos ramos da matemática bastante complexo, estudos realizados sobre o ensino da álgebra revelam que muitas das dificuldades demonstradas pelos alunos surgem porque a álgebra simbólica é introduzida já pronta, ou na maioria das vezes o contato com o mundo algébrico só tem início no ensino fundamental II, quando o aluno antes envolvido somente com um mundo aritmético passa a ter contato com “variáveis” e “termos desconhecidos”.

Desde as series iniciais o conhecimento algébrico deve ser introduzido, para que futuramente esse conhecimento e sua representação simbólica não seja algo desconhecido. Os alunos apresentam grande dificuldade no estudo da Álgebra e, em particular, na resolução de problemas que envolvem uma tradução da linguagem escrita corrente para a linguagem algébrica. Mesmo ensinando problemas com técnicas recentemente trabalhadas, os alunos não conseguem associar estes problemas a Álgebra.

O ensino da álgebra não está apenas relacionado com a manipulação de símbolos. O conhecimento algébrico é fundamental na resolução de problemas matemáticos, promove condições favoráveis para resolução de problemas, em que o uso somente de estratégias pertencentes ao campo da aritmética se mostra insuficiente (FALCÃO, 1993).

Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem de problemas algébricos devem visar à construção de alternativas que permitam aos alunos compreender como se traduz uma sentença escrita em linguagem natural para a linguagem algébrica e desenvolver estratégias eficientes para a resolução de problemas algébricos. É preciso compreender o conhecimento algébrico com forte aliado na resolução de problemas.

Contudo, a construção do conhecimento algébrico deve ser contextualizada, associada a uma significação social e lógica, pois apesar de serem importantes técnicas e definições, este conhecimento algébrico não terá sentido se não houver a capacidade de usá-los em situações novas.

2. O ENSINO DA ÁLGEBRA

A Álgebra usufrui de um lugar de destaque no currículo de Matemática, representando para os alunos um conteúdo de aprendizagem difícil. Educadores acreditam ser importante o ensino de tal disciplina, porém os alunos apresentam várias dificuldades para entendê-la e aplicá-la de modo significativo.

Entre os iniciantes em Álgebra, as dificuldades em aprender tal conteúdo muitas vezes provêm das diferenças entre a Aritmética e Álgebra.

Em aritmética, o foco da atividade é encontrar determinadas respostas numéricas particulares. Na álgebra, porém, é diferente. Na álgebra o foco é estabelecer procedimentos e relações e expressá-los numa forma simplificada geral. Uma razão para se estabelecerem essas afirmações gerais é usá-las como 'regras de procedimento' para a resolução de problemas adequados e, então, achar respostas numéricas, mas o foco imediato é o estabelecimento, a expressão e a manipulação da própria afirmação geral. (BOOTH, 1995, p. 24).

Segundo House (1995, p. 7) o ensino da álgebra encontra-se bastante vulnerável, com resultados insatisfatórios em termos de aprendizagem, embora possua grande força e presença no currículo atual. Ele atribui parte desses resultados a pouca qualificação e o despreparo de muitos professores, afirmando ainda que “a álgebra muitas vezes é um ponto crítico na decisão tomada pelo aluno de continuar ou não estudando matemática. A qualidade do ensino dessa matéria pode influir decisivamente na escolha do aluno”.

Lins e Gimenez (1997, p. 9) declararam que um fracasso em álgebra significa um fracasso absoluto na escola e que um dos principais obstáculos a este aprendizado é que “a álgebra escolar representa o mais severo corte (momento de seleção) da educação matemática escolar”. Segundo estes autores, os professores não percebem que ocorre uma ruptura na passagem do raciocínio aritmético para o algébrico, o que exige uma transição para a introdução de uma nova linguagem e forma de raciocínio lógico-matemático.

De acordo com Araújo (2009), soma-se a isso o fato de que os professores, em sua maioria, buscando contemplar conteúdos específicos, trabalham com problemas “modelos”

estereotipados para aquele conteúdo abordado. Agindo dessa forma, os professores terminam por “treinar” os seus alunos na resolução de determinados “tipos” de problemas, em detrimento de conduzi-los a investigações em relação a vários outros tipos de raciocínio e estratégias de resolução.

Nesse caso, o papel do professor é fundamental. O professor deve estar atento para que não ocorra uma fixação exagerada nas manipulações algorítmicas, produzindo uma impressão muito forte de inutilidade de tal conteúdo. Principalmente no 8º ano, por exemplo, quando o objetivo no ensino da Álgebra é o de ensinar as técnicas que permitem a manipulação dos símbolos algébricos,

Logo, é indiscutível porque esta prática tradicional que enfatiza o estudo de manipulações repetitivas e algoritmos aprendidos é tão popular, se as avaliações, projetos e pesquisas em Educação Matemática mostram sua inutilidade por não garantir o sucesso dos alunos. É possível, que muitas dificuldades encontradas na aprendizagem da álgebra sejam resultado de ensino voltado apenas para regras e procedimentos, limitando a capacidade de compreender os conceitos, as representações e as atividades que são importantes para domínio deste conhecimento.

A constituição do conhecimento algébrico apenas com o objetivo de obter uma ferramenta para resolver problemas e cálculos de forma rotinizada, totalmente descontextualizada, vem apresentando muitos insucessos, os quais fazem, com frequência, do ensino da álgebra um elemento de exclusão social. Essa exclusão se dá uma vez que os que não conseguem aprendê-la passam a formarem diante de si barreiras, além de provocar o desprezo e visão da Matemática com algo impossível de compreensão.

Contudo, mais do que pesquisar o conhecimento algébrico em si mesmo, é necessário investigá-la no contexto social, no que diz respeito à compreensão. Dessa forma, é importante que o ensino inclua a reflexão sobre os significados de representações matemáticas, mostrando em que situações podem ser utilizadas, dando sentido e significação ao conteúdo. Assim, o ensino da álgebra deve ser dinâmico, contextualizado e guiado de forma a dar utilidade ao conhecimento adquirido.

3 DISCURSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS NO TESTE

No bloco I no apêndice A composto por duas questões, a maioria dos alunos não apresentaram dificuldades durante a resolução. Por se tratarem de questões simples, que exige um nível de conhecimento mínimo e diante da série em que se encontram essa tradução da linguagem simbólica para a linguagem algébrica já foi abstraída pela a maioria dos alunos, demonstrando que são capazes de fazer uso das “letras” para a representação de termos e valores de significado simples.

A tabela 1 e a figura 1 indicam o percentual dos resultados obtidos na realização da questão que propõe a representação algébrica de situações, a partir da visualização de figuras.

Tabela 1 – Análise dos acertos das questões 1 e 2 – bloco I

Questões	Alunos	% acertos
1.a	45	100
1.b	45	100
1.c	45	100
2.a	43	95,55
2.b	43	95,55
2.c	42	93,33

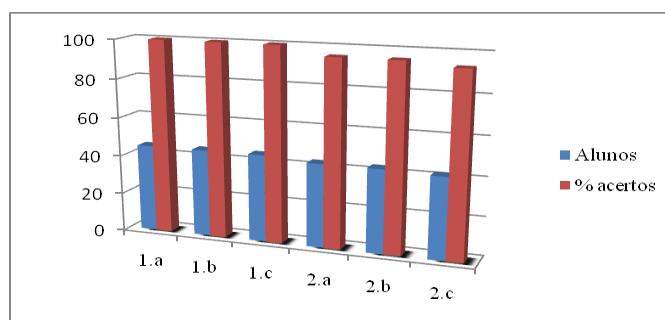


Figura 1 – Análise dos acertos das questões 1 e 2 - bloco I

Como se pode observar na tabela e figura 1, a questão 1, foi resolvida facilmente pelos alunos, sendo obtido 100% de acertos. A questão 2, não foi resolvida com tanta facilidade pelos alunos, apresentando um resultado inferior em relação à primeira. Percebe-se que a redução de uma expressão algébrica traz dificuldade já que nem sempre esta representação

terá um fechamento. Os alunos estão representados pela cor azul e os acertos em cada questão representados pela cor vermelha.

No bloco II no apêndice B composto por três questões houve um maior grau de dificuldade por parte dos alunos durante a resolução. A primeira questão que envolvia o preenchimento de uma tabela, nas colunas representadas aritmeticamente, boa parte dos alunos preencheram com facilidade, porém na generalização da fórmula algébrica a maioria dos alunos não conseguiu deduzi-la. O que comprova que não houve assimilação na transição e dedução do conhecimento aritmético para o algébrico.

A tabela e figura 2 indicam o percentual dos resultados obtidos e dificuldades percebidas na realização da questão que propõe a generalização e representação algébrica de uma seqüência.

Tabela 2 – Generalização e representação algébrica/Questão1 – bloco II

Dificuldade apresentada	Alunos	% acertos
Responderam corretamente	7	15,55
Identificam regularidade- representaram errado	20	44,44
Não representaram	18	40,00
Total	45	100,00

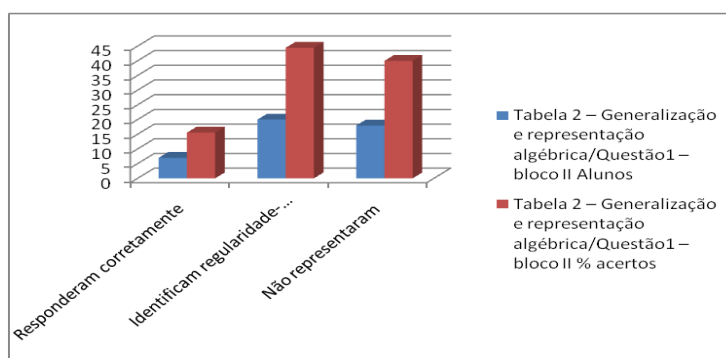


Figura 2 – Generalização e representação algébrica

Todos os alunos tentaram resolver essa questão, mostrando habilidade em organizar as informações em tabelas. A tabela e o gráfico 2 mostram que 44,44% dos alunos identificaram a regularidade porém não conseguiram fazer a generalização.

Existe dificuldade no que se refere à abstração das regularidades que estão implícitas nas seqüências. O fato de não abstrair a regularidade presente impossibilita o aluno de fazer a representação da mesma através da linguagem algébrica.

Neste mesmo bloco foram propostos dois problemas que exigiam maior compreensão, uma vez que, para chegar à solução os alunos precisava interpretar o enunciado e em seguida expressa-lo de forma algébrica, finalizado com as técnicas de manipulação dos símbolos algébricos para determinação do termo desconhecido.

A tabela e o figura 3 representam os dados obtidos e as dificuldades observadas e detectadas manifestada pelos alunos na efetivação desta questão.

Tabela 3- Resolução de problemas algébricos Questão2 – bloco II

Dificuldade apresentada	Alunos	% alunos
Responderam corretamente	15	33,33
Não representaram algebricamente	6	13,33
Não conseguiram	24	53,33
Total	45	100,00

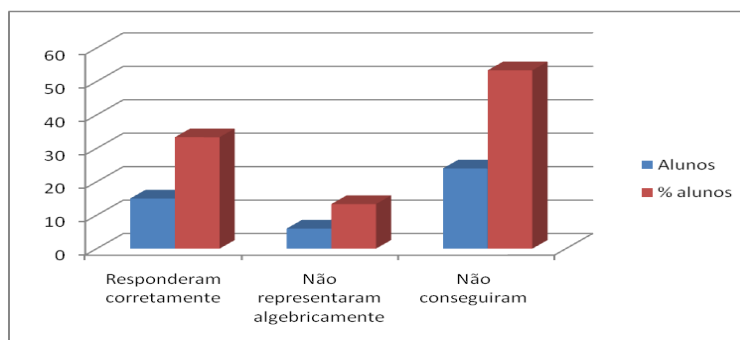


Figura 3 – Problemas expresso algebricamente /Questão2 – bloco II

Observando a figura 3 e tabela 3, destaca-se que 13,33% dos alunos interpretaram o problema expresso, porém na formação da equação algébrica e nos métodos de manipulação de símbolos não apresentaram êxito, é importante que seja desenvolvido a capacidade de fenômenos e situações na forma algébrica. Mais da metade da turma não conseguiram interpretar e tão pouco resolver o problema. Segundo Lochhead e Mestre (1995, p. 145) a fonte dos erros na resolução de problemas algébricos pode estar em concepções erradas concernentes à estrutura e interpretação de afirmações algébricas e nos processos pelos quais se faz a tradução da linguagem escrita para a linguagem algébrica.

Na questão 3 o objetivo era detectar se nesse grupo de testagem foi alocada a noção de igualdade entre valores algébricos, além da compreensão e expressão algébrica dos dados. A tabela e o figura 4 abaixo apontam o resultado.

Tabela 4– Resolução de problemas algébricos /Questão3 – bloco II

Dificuldade apresentada	Alunos	% alunos
Responderam corretamente	5	11,11
Não representaram algebricamente	3	06,66
Não conseguiram	37	82,22
Total	45	100,00

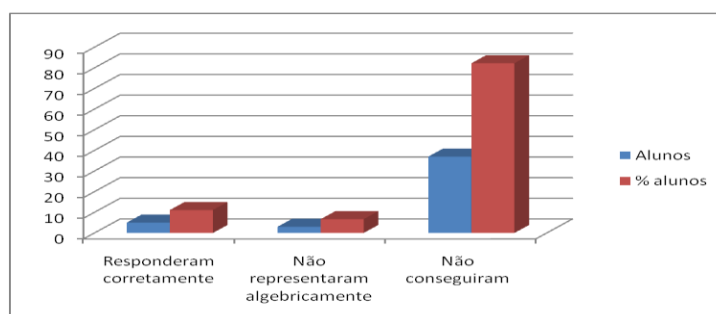


Figura 4 – Problemas expresso algebricamente /Questão3 – bloco II

Dentre os blocos de testagem essa questão foi a de maior grau de dificuldade, como os dados revelam 82,22% dos alunos não conseguiram responder. É indiscutível que grande parte dos alunos apresenta dificuldades em resolver problemas algébricos. Esse fato se dar a uma possível inabilidade de leitura e interpretação de texto pelo aluno, a complexidade e falta de familiarização dos iniciantes em Álgebra com a linguagem algébrica ou falta de sintonia entre a Matemática trabalhada em sala de aula e a Matemática cotidiana, ou seja, aquela presente no dia-a-dia dos alunos.

Segundo Araújo (2009, p. 87), “os enunciados dos problemas propostos nas escolas e nos livros didáticos apresentam, em sua maioria, uma forma estereotipada, que os diferencia dos problemas que fazem parte da vida cotidiana.”. Segundo tal autora, a Matemática “informal” (utilizada fora de sala de aula) poderia ser utilizada como base para edificar a Matemática escolar.

Por fim, muitos estudantes conseguem interpretar as técnicas algorítmicas, porém sentem-se incapazes de montar corretamente a expressão que representa matematicamente o enunciado do problema.

3.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES E ALUNOS

Entre os questionários aplicados com os professores, alguns posicionamentos merecem destaque. Em relação a trabalhar com o 8º ano a maioria dos professores expressaram satisfação por considerar uma turma mais madura e de fácil relacionamento. A idéia de trabalhar com a Geometria aparece com destaque na entrevista demonstrando que os professores preocupar-se bastante com o significado deste conteúdo dentro de Álgebra. “[...] Tem como objetivo mostrar o quanto a Matemática é uma aliada e estão presentes nas mais diversas situações.” Ressalta uma das professoras. Para elas um dos fatores, talvez o principal de os alunos possuírem muitas dificuldades em Álgebra, é o fato de as escolas estarem trabalhado muito pouco com Geometria. De acordo com essa idéia, Oliveira (2002) destaca que

[...] pretendemos enfatizar a importância de uma metodologia de ensino que permita aos alunos construir significados para a álgebra, lidando com diferentes contextualizações para coeficientes, monômios, expressões, equações, etc. Escolhemos a abordagem no contexto geométrico para as questões algébricas propostas, não por desconsiderarmos a importância de outras significações, inclusive não-matemáticas. Mas por entendermos que a geometria possibilita expressivamente que se estabelecem conexões em vários tópicos da matemática (OLIVEIRA, 2002, p.39).

No levantamento sobre as dificuldades que se encontra ao trabalhar com álgebra, uma das professoras entrevistadas disse não encontrar e tão pouco achar a álgebra um conteúdo de difícil compreensão. Salientando que trabalha com modelos de exercícios repetitivos deixando a idéia de um trabalho descontextualizado, feito por regras e manipulação de símbolos. “A mecanização de procedimentos na educação algébrica gera a sensação de que não existem dificuldades em seu aprendizado, o que determina problemas maiores nos últimos ciclos da escola básica” (CASTRO, 2003).

Outro tópico levantado por um professor na questão do ensino-aprendizagem da Álgebra se refere à maneira como o professor expõe em sala o seu conhecimento, se sua prática pedagógica é inovadora. Para este professor,[...] Muitas vezes os alunos acha a aula de matemática chata, monótona. O professor precisa ser dinâmico e inovador, para prender a atenção do seu alunado.

Uma questão que é unânime nas falas de todos os professores entrevistados é a falta de pré-requisitos, conceitos que foram estudados em séries anteriores e não foram efetivamente compreendidos pelos alunos. Estas dificuldades de outros contextos acabam interferindo no aprendizado de Álgebra. De acordo com essa idéia, Oliveira (2002) diz que algumas barreiras encontradas no estudo de Álgebra acontecem pelo fato de o aluno trazer para o contexto algébrico dificuldades remanescentes do trabalho no contexto aritmético. Os professores entrevistados enfatizam que quando estas dificuldades começam a aparecer, é necessário retomar esses conceitos, esclarecê-los para que se possa ir adiante.

Na entrevista com os alunos, além de questões que se referiam ao nível de dificuldade das atividades que foram propostas na testagem, também contou com questões sobre o gosto pelo estudo de Matemática e, particularmente, pelo o estudo de Álgebra. O objetivo era de estabelecer uma relação entre gosto e compreensão.

Com relação ao gosto pela matemática a maioria dos alunos respondeu que gosta da disciplina, evidenciando certa simpatia da turma com a disciplina. Ao se deter ao estudo da álgebra grande parte acha legal. O sentimento do aluno em relação ao estudo de algumas áreas da Matemática na maioria das vezes está intimamente ligado ao fato de entender ou não.

Quanto a representar algebricamente uma situação, a maioria de da turma revelou sentir dificuldades, afirmando ser bem mais fácil “resolver uma equação já pronta”. Perguntado se a Álgebra tem a sua utilidade no seu dia-a-dia a metade diz ser útil. Apesar da maioria da turma ter um entendimento da utilidade da Álgebra, não sabem onde ela poderia ser utilizada.

Talvez o entendimento da utilidade da Álgebra na resolução de uma série de problemas de diversas áreas do conhecimento seja ainda muito abstrato para esses alunos ou a linguagem algébrica está dissociada de significado. Eles apenas dizem que é útil, talvez porque tenham escutado muitas vezes da professora, mas não têm a clareza das situações nas quais poderiam ser aplicados esses conhecimentos.

Em relação aos blocos de atividades foi unânime a marcação difícil nas questões que envolvia situação problema. Este fato já levantado se comprova na aplicação dos blocos de testagem e na visão dos alunos. Por fim, quanto indagados sobre a compreensão nas aulas de matemática os que possuem um maior grau de entendimento entendem na primeira vez que a professora explica, a maioria afirmaram necessitar de mais explicação e uma parte mínima afirmou que nem sempre pede à professora que explique.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na construção desta pesquisa, com o objetivo de entender as dificuldades que os alunos possuem na aprendizagem da Álgebra, inquietação que se instalou desde o tempo de estudante e auferiu maior relevância atuando em sala de aula, houve momentos que fizeram sentir o quanto vale a pena estar realizando-a, pois, em observações, não houve um quadro em que simplesmente o professor mostrava um exemplo e uma lista de exercícios exigindo apenas uma forma de raciocínio.

Na busca de respostas para os questionamentos que deram início a esta pesquisa, e com uma fundamentação teórica, foi desenvolvido um trabalho com uma turma de 8º ano, durante um pouco mais de duas semanas. Nesse tempo, foram aplicados blocos de atividades e questionamentos. Todos esses dados coletados foram analisados qualitativamente.

Contudo muitos pontos devem ser analisados diante das dificuldades que temos no ensino da Álgebra. Enquanto os educadores não compreenderem que a Álgebra deve estar inserida num contexto real, que o conhecimento algébrico precisa ser alocado desde as séries iniciais evitando assim, rupturas na passagem da linguagem aritmética para a algébrica e que a álgebra trabalhada de forma dinâmica e não mecânica é uma forte aliada na resolução de problemas, estes entraves no ensino- aprendizagens desta disciplina ainda permaneceram por muito tempo.

O professor precisa ter uma postura crítica e reflexiva para decidir o tipo de atividade e as intervenções mais adequadas para o estudo de Álgebra, sempre objetivando uma produção de significados, e não simplesmente a reprodução de um modelo. Pois o que não tem sentido acaba no esquecimento. Portanto a álgebra precisa ser contextualizada para produzir utilidade ao conteúdo e gerar maior aprendizado.

Diante disso, é indiscutível que muitos professores não reconheçam a dificuldade geral dos alunos na resolução de problemas algébricos e que, a maioria desses professores, sente-se perplexos e espantados em constatar como é difícil ensinar aos alunos de modo significativo e evitar as armadilhas usuais e os erros mais comuns neste tipo de abordagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. F. **Rompendo o contrato didático: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos**. Recife, PE: UFPE, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, 5ª a 8ª séries**. Brasília, 1998.148p.

CASTRO, Mônica Rabelo de. **Educação Algébrica e Resolução de problemas**. Disponível em: <<http://tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/eda/index.htm>>.

DA ROCHA FALCÃO, J. T. **A álgebra como ferramenta de representação e resolução de problemas**. In: Schillieman, A.D, Carraher, D.W., Spinillo, A.G., Meira, L.L, & Da Rocha Falcão, J.T. (orgs) **Estudos em Psicologia da Educação Matemática**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1993.

GIL, Katia Henn **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. – Porto Alegre, 2008.118 f.

HOUSE, P. A. (1995) **Reformular a álgebra da escola média: por que e como?** In: COXFORD, Arthur F. (et all). **As idéias da álgebra**. (Trad.: Hygino H. Domingues). São Paulo: Atual, p. 01 – 08.

LINS, R. C. & GIMENEZ, J.(1997) **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas, S. P.: Papirus.

MACEDO, L. **Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar**. In: PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. p. 113-135.

OLIVEIRA, Ana Teresa de C. C. Reflexões sobre a aprendizagem da álgebra. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo: SBEM, ano 9, n. 12, p. (35 – 39), jun. 20.