

A PRODUÇÃO TEXTUAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA: NUM ESTUDO INICIAL DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Maria Helena de Andrade ¹
Rannyelly Rodrigues de Oliveira ²

RESUMO

O texto tem como propósito de abordar a aplicação da leitura e escrita nas aulas de Matemática vivenciadas pelos educandos do nono ano de uma escola da rede municipal de ensino da periferia de Fortaleza. De modo a permitir que o educando construa o conhecimento de forma autônoma amparado numa metodologia capaz de conduzir o estudante no desenvolvimento da aprendizagem, durante o processo de constituição do conteúdo Teorema de Pitágoras. A princípio, foi apresentada uma metodologia de ensino, a Teoria das Situações Didáticas (TSD) com quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização, acrescida de uma fase inicial denominada de devolução. Em seguida, foi possível observar através da escrita os conceitos matemáticos internalizados pelos alunos.

Palavras-chave: Teorema de Pitágoras, Leitura, Escrita, Produção textual, Conceitos matemáticos.

INTRODUÇÃO

As diversas áreas de pesquisa em ensino buscam intensamente respostas para aprimorar a qualidade do ensino brasileiro. Muitos pesquisadores de renome se destacam nessa área com grandes contribuições. No entanto, é senso comum entre os professores de Matemática da Educação Básica, principalmente nas turmas de nono ano, na qual a cobrança é acirrada para obter resultado satisfatório nas avaliações externas, o relato da dificuldade dos alunos em interpretar situações-problema. Apontam, ainda que, essa dificuldade é oriunda da falta de leitura e escrita, principalmente em Matemática. Sendo assim, a leitura e escrita em Matemática tem sido foco de interesse para vários pesquisadores.

Diante dessa realidade, se questiona: o que fazer para desenvolver a leitura e a escrita de Matemática nas turmas de nono ano? Para responder a indagação foi utilizada como metodologia de ensino a Teoria das Situações Didáticas numa situação intencional sugerida pelo docente em sala de aula por intermédio de vídeo, instrumento de medida (teodolito), leitura do livro didático e produção textual sobre o conteúdo Teorema de Pitágoras. Sendo o

¹ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, professora da Educação Básica. helenaeducadoramat@gmail.com;

² Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, professora da Educação Básica. nanny_rockstar@hotmail.com.

registro realizado por meio de observações, foto e a própria produção escrita de cada estudante.

Dessa forma, com o intuito de abordar a aplicação da leitura e escrita nas aulas de Matemática como forma de permitir que o educando apresente os conceitos matemáticos internalizados de forma autônoma. E assim, possibilite ao professor de Matemática verificar as deficiências dos conceitos matemáticos que estão dificultando a resolução das situações-problema.

METODOLOGIA

O caminho percorrido para a prática em sala de aula com o objeto de estudo (Teorema de Pitágoras) foi por intermédio de um processo empírico denominado de Teoria das Situações Didáticas (TSD). A prática aconteceu numa escola municipal da rede pública de Fortaleza numa turma de nono ano do Ensino Fundamental. Do ponto de vista de Brousseau (1986, 2008), a TSD é uma metodologia de ensino de origem francesa e caracterizada durante a aprendizagem por uma série de situações reprodutíveis ocorridas no interior da sala de aula durante a formulação do conhecimento matemático, tendo como um de seus principais elementos o *Contrato Didático* (CD).

A ideia do CD configura o “[...] conjunto de comportamentos (específicos) do professor que são esperados pelos alunos, e um conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor”, conciliados pelo saber num dado contexto (BROUSSEAU, 1996, p. 38). Faz-se necessário que o professor de Matemática fique sempre atento às atitudes de seus alunos, para que, no momento de uma ruptura, este venha a remediar e, assim, prosseguir com as construções na contextura da sala de aula.

Deste modo, o esquema sequencial com uma situação didática aconteceu em quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização. Acrescida de uma fase inicial denominada devolução. Esta é realizada exclusivamente pelo professor e nem sempre aparece de forma explícita. Entretanto é deverás necessária. Na fase inicial o professor atua diretamente. Nas três fases que se seguem o professor é o mediador e na institucionalização este assume a responsabilidade de efetuar a finalização do conteúdo. As etapas serão relatadas a seguir.

VÍDEO: UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ESTUDO INICIAL DO TEOREMA DE PITÁGORAS

Fase inicial - Devolução

Nessa fase o professor de Matemática conhecendo a realidade da turma busca uma situação fundamental e a expõe ao educando. Uma vez que, o professor deve “[...] propor ao estudante uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor” (BROUSSEAU, 1996, p. 49).

Diante da realidade de que os alunos enxergam a Matemática como algo pronto e acabado, dissociado do meio em que vivem foi que a professora para ensinar o conteúdo Teorema de Pitágoras resolveu empatizar os alunos através da História da Matemática e de um instrumento de medida, o teodolito. Ou seja, evidenciar de que a Matemática é uma ciência em maturação, isto é, leva tempo, dedicação e esforço de alguns, para que o objeto seja desenvolvido e utilizado por uma sociedade.

Mas, como chegar até os alunos de forma incentivadora sem utilizar as fórmulas matemáticas de imediato? A professora realizou uma pesquisa e encontrou um vídeo (Túnel de Eupalinos³), o qual foi apresentado em sala de aula, como um recurso didático, para incitar a curiosidade dos 40 estudantes presentes. O vídeo retrata a história da construção do túnel de eupalinos numa época em que pouco se sabia sobre medição. Foi um longo processo que duraram quinze anos entre estudos e prontificação da construção. Evidenciando, que a Matemática “[...] se constitui de uma linguagem revestida por elementos significantes que procuram expressar os significados evidenciados a cada relação que estruturamos para comunicar nossas ideias” (MENDES, 2009, p. 21).

Entretanto, na visão de Pazzini e Araújo (2013), o vídeo é um recurso tecnológico que consente experimentar sensações do mundo e até mesmo do próprio sujeito. Daí, sua necessidade de emprego na sala de aula, possibilitando a ativação dos neurônios através da visualização e qualidade da imagem. Para Moran, o vídeo é:

Sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, intrtém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial – cinética, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-Fqv8J6bOys>. Acesso em: 04 ago. 2019.

emocional e pelo intuitivo para atingir posteriormente o racional. (MORAN, 1993, p.2).

Salienta-se que para exposição de um vídeo a turma se fez necessário que fosse tomado alguns cuidados referentes com a qualidade do material, tempo de duração, som, imagem, cor, cenas, linguagem, assuntos abordados, entre outros. Após exposição do vídeo houve um momento de explanação, no qual a professora evidenciou, utilizando a história da Matemática, o surgimento do Teorema de Pitágoras. Em seguida, apresentou uma réplica do primeiro teodolito (figura 1) com relatos na *Pantometria*, um livro raro datado de 1571.

Figura 1- Réplica do Teodolito primitivo.



Fonte: Acervo dos autores.

Foi evidenciada ao grupo a maneira que se efetua as medidas dos ângulos na horizontal e vertical e das distâncias. Houve ainda, a explicação quanto às mudanças no instrumento ao longo dos anos, fazendo a relação com a abertura do capítulo, no qual aborda o assunto. Fazendo um fechamento, a profissional fala:

Pelo vídeo seguido das demonstrações de medições com o teodolito e da minha fala vocês tiveram a oportunidade de perceber que os conteúdos matemáticos veem sendo construídos ao longo do tempo. Vocês de posse das informações apresentadas cada um lerá a sessão Teorema de Pitágoras no livro *Vontade de Saber Matemática*. Em seguida, com base no vídeo e a leitura realizada irão produzir um texto abordando o assunto. Mas, não vale retirar palavras do livro. Você escreverá o texto fazendo uso de sua interpretação tanto no vídeo quanto na abordagem do livro sobre

o assunto em pauta. Na próxima aula quatro voluntários lerão seus escritos para a turma.

Ao desafiar os educandos a serem autores muda-se de fase. Nas duas etapas que se seguem a professora será a mediadora do processo e cada estudante um ator no sentido de através de seus conhecimentos prévios e as informações recebidas e/ou pesquisadas deverão conjecturar matematicamente e evidenciar uma solução ao objeto em questão, ou seja, a produção textual.

A UTILIZAÇÃO DA LEITURA E DA ESCRITA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Primeira fase – Ação

Nessa fase o educando inicia sua ação, isto é, procura por estratégias que poderá ou não conduzi-lo a solução. Ou seja, segundo Almouloud (2007) esse momento coloca o estudante a agir sobre a situação e que, essa lhe fornece informações a respeito de sua ação. Portanto, essa etapa “[...] deve permitir ao aluno julgar o resultado de sua ação e ajustá-lo, se necessário, sem a intervenção do mestre [...] exprimir suas escolhas e decisões por ações sobre o *milieu*. Nela as interações estão centralizadas na tomada de decisões” (ALMOULOU, 2007, p. 37-38).

Contudo, suas conjecturas iniciais atreladas aos conhecimentos prévios são centralizadas nessa tarefa proposta primeiramente ao ato interpretativo da leitura de um texto matemático, uma vez que, este efetuará a leitura solicitada pela docente. Mas, o que significa ler matematicamente? É essencial que o discente compreenda os conceitos envolvidos no texto, o qual se solicita a leitura (polígono, elementos e ângulos internos de um triângulo, classificação dos triângulos quanto aos lados, características do triângulo retângulo e a relação entre seus lados) e o uso de termos e símbolos específicos da Matemática. Caso contrário à construção do conhecimento matemático referente ao assunto abordado fica prejudicado.

Deste modo, para Gomes (2002) citado por Salmazzo (2005, p. 32), a leitura, atualmente, é enxergada,

[...] não mais como um processo de pronunciar o texto, mas como uma atividade complexa que envolve raciocínio, ou seja, ler é compreender. A Leitura é um processo interativo e construtivo, no qual entram em jogo as relações entre as diferentes partes do texto e os conhecimentos prévios do leitor.

Provavelmente esta seja a causa do baixo rendimento dos alunos em Matemática, inclusive nas avaliações externas. Daí, a necessidade que seja promovida em sala de aula

momentos de leitura para que o professor tenha a oportunidade de enxergar a dificuldade de seus alunos e, posteriormente trace estratégias de leitura pautadas na realidade da turma. Portanto, ler matematicamente é compreender um texto numa linguagem Matemática que envolve decodificação, compreensão e análise.

Entretanto, Carrasco (2000), relata que além da leitura o estudante também possui dificuldade de escrever em linguagem Matemática. Atualmente, o que se entende por escrita Matemática? É um instrumento poderoso que reflete no papel o pensamento estruturado do sujeito sobre um determinado assunto, utilizando a simbologia Matemática em pequena ou larga escala.

Santos (2005) propõe a linguagem escrita em Matemática como uma alternativa pedagógica de mediação. Visto que, se faz necessário uma integração com experiências individuais e grupais de cada sujeito na construção do conhecimento através da apropriação dos conceitos matemáticos envolvidos no objeto em estudo (Teorema de Pitágoras). No instante em que o educando sente a necessidade de efetuar a linguagem escrita este, por sua vez, seguirá a fase seguinte.

Segunda fase - Formulação

A Formulação é a segunda fase da TSD. Nela o aprendiz inicia a linguagem escrita na busca pela construção do conhecimento matemático e cria uma estratégia de resolução. Podendo na etapa *posteriori* ser válida ou não. É o momento dos rabiscos, no qual o educando cria um modelo matemático de resolução.

Sendo assim, na fase anterior a turma leu o capítulo solicitado e nessa etapa construiu a linguagem escrita, isto é, cada um internalizou o vídeo, as medições com o teodolito, as palavras da professora, fez a interpretação leitora e buscou a estruturação do pensamento através da escrita de forma a evidenciar os conceitos matemáticos envolvidos e o fato histórico. Após a prontificação textual quatro alunos apresentaram ao grupo. Oportunizando a validação, a qual se encontra na fase seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que os estudantes, de modo geral, iniciaram a linguagem escrita, incentivados. Uma vez que, demonstraram interesse e curiosidade em saber com maior grau de intensidade sobre o assunto em pauta. O vídeo apresentou a engenhosidade da mente humana, seguido da determinação em alcançar o objetivo da construção do túnel. As medições com a

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

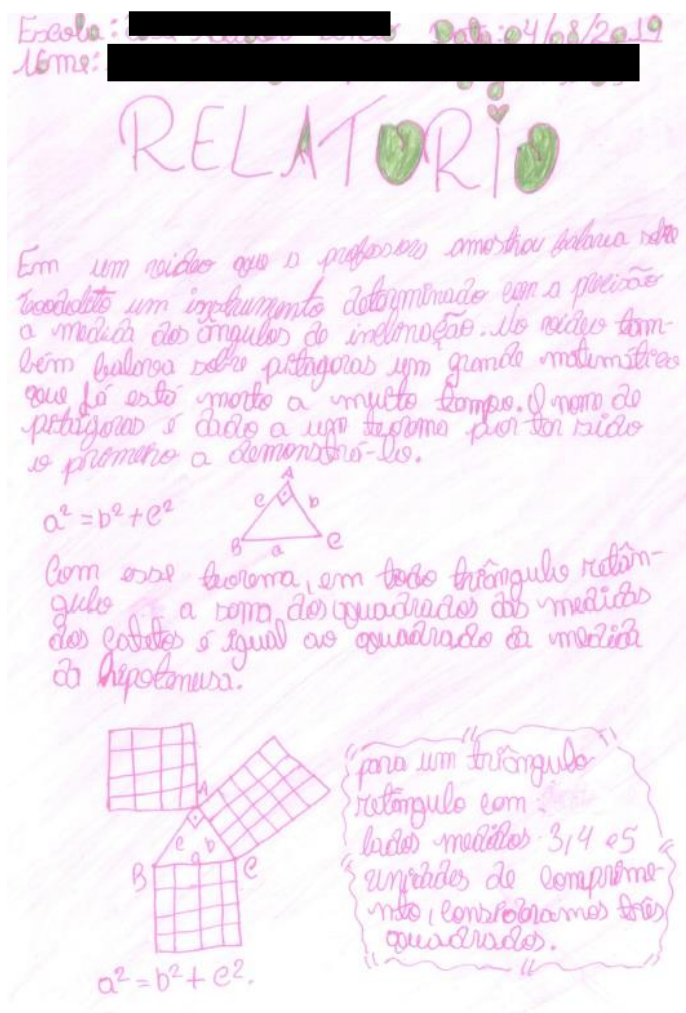
www.conedu.com.br

réplica do teodolito primitivo proporcionaram momentos de descontração e aguçou a curiosidade. Sendo assim, as atitudes do grupo levaram a concluir que foi uma escolha eficaz, para realização da leitura e aceitação da missão – produzir um texto matemático e apresentá-lo a turma.

Terceira fase – Validação

A apresentação da produção textual (figura 2 e 3) é realizada na validação. Esta é a fase em que o aprendiz tenta explicar a turma seu texto matemático, fazendo a leitura acompanhada no final de uma interpretação convincente.

Figura 2 – Produção textual do aluno A.



Fonte: Acervo dos autores.

O texto exposto na figura 2 o grupo recusou. Uma vez que, no entendimento da turma ambos os desenhos evidenciados no texto apresentaram falhas. Perceberam também que a informação destacada no final fora copiada. Neste caso, não utilizou as próprias palavras, como também não finalizou o texto. Desse modo, retornará a fase anterior para reestruturar o

pensamento no processo de construção do conhecimento matemático.

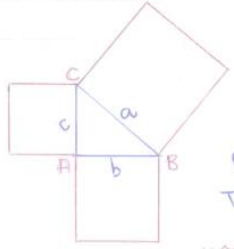
Entretanto, a segunda produção textual (figura 3) foi aceita pela turma. Do ponto de vista do grupo o texto demonstra: coerência com começo, meio e fim, a explanação do Teorema de Pitágoras aconteceu de forma correta, sendo relatado, resumidamente, a história do Teorema e sua relação com Pitágoras.

Observaram ainda que, o aluno B construiu o texto fazendo uso de seu próprio vocabulário com coerência e clareza. No qual, complementou a explicação com um exemplo. Após a decisão da coletividade o professor deixará de ser o mediador e assumirá a responsabilidade para consolidar o conhecimento do corpo discente. Indo para a última fase da TSD.

Figura 3 – Produção textual do aluno B (1). Figura 3 – Produção textual do aluno B (2).

TEOREMA DE PITÁGORAS

PITÁGORAS, MAIS CONHECIDO COMO O PAI DA MATEMÁTICA, FOI O CRIADOR DESSESA FÓRMULA USADA PRINCIPALMENTE PARA MEDIR DISTÂNCIAS. SEGUNDO O TEOREMA DE PITÁGORAS SE TIVERMOS UMA RETA E TRAÇARMOS DUAS RETAS DE MODO QUE FORMEM UM TRIANGULO RETANGULO, PODEMOS DESCOBRIR A EXTENSÃO DA PRIMEIRA RETA. DA SEGUINTE MANEIRA:



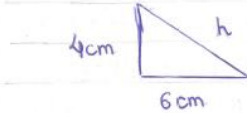
VOU CHAMAR A PRIMEIRA RETA DE a E AS OUTRAS DUAS RETAS DE b E c

$a^2 = b^2 + c^2$

BC → HIPOTENUSA
AB → CATETOS
AC → CATETOS

Fonte: Acervo dos autores.

EXEMPLO:



$$4^2 + 6^2 = h^2$$

$$16 + 36 = h^2$$

$$52 = h^2$$

$$\frac{52}{2} = h \Rightarrow 26 \text{ cm}$$

MAS ANTES DESSA FÓRMULA, UM OUTRO MATEMÁTICO CONSEGUIU MEDIR A DISTÂNCIA ENTRE DOIS PONTOS DE MANEIRA SEMELHANTE, E UPALINOS TAMBÉM USOU A PROPRIEDADE DOS TRIANGULOS RETANGULOS, PARA A CONSTRUÇÃO DE UM AQUEDUTO QUE PASSA POR DENTRO DE UMA MONTANHA, A PARTICULARIDADE É QUE O AQUEDUTO FOI ABERTO SIMULTANEAMENTE POR AMBAS EXTREMIDADES. E ESSE AQUEDUTO ESTÁ EM ÓTIMO ESTADO ATÉ OS DIAS DE HOJE.

Fonte: Acervo dos autores.

Quarta fase – Institucionalização

Nessa etapa o professor deixa de ser o mediador e assume a responsabilidade da situação sugerida por ele na devolução. É o momento de fazer as colocações visualizadas

durante as três fases (ação, formulação e validação), nas quais o profissional estava como mediador. Portanto, a professora elogiou o grupo pelo fato de que houve quatro voluntários para efetuar a exposição à turma de seus escritos como também por ter a maioria da turma cumprida à tarefa, tendo em vista que, seis alunos não cumpriram a missão.

Por outro lado, em relação ao texto da figura 2, relatou: ausência de parágrafos e das partes do texto (começo, meio e fim), inadequação da cor da caneta, escrita da palavra relatório (caberia nesse local um título), mistura das informações do vídeo abordando o túnel de Eupalinos com o instrumento teodolito, forma de escrita do nome Pitágoras, falta de clareza no primeiro desenho, não exemplificou o Teorema, não finalizou o texto e escreveu uma frase desconexa com o segundo desenho. Porém, citou o Teorema de Pitágoras. Posteriormente, deu algumas dicas de como iniciar cada parágrafo. Indagou a frase sem relação com o desenho.

No condizente ao texto da figura 3, exalteceu a linguagem Matemática contida no texto, a escrita com colocação na terceira pessoa e a ordenação do texto. No entanto, comentou alguns pontos que deverão ser aprimorados: a formatação do título, a ausência de uma fala abordando o instrumento de medida teodolito, acentuação das palavras (distância, triângulo retângulo) e o equívoco quanto à resolução do exemplo (a não resolução da raiz quadrada de 52 e sim a divisão de $\frac{52}{2}$). Na aula seguinte a professora explanou o conteúdo radiciação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se que a metodologia de ensino aplicada, ou seja, a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau pode permitir uma relevante contribuição durante o processo de construção do conhecimento matemático do educando. Nessa perspectiva, o professor propõe uma situação de aprendizagem idealizada e escolhida por ele com uma intenção direcionada. Dessa forma, é feita uma escolha intencional por parte do docente capaz de permitir ao sujeito uma atuação ativa na composição do conhecimento matemático.

Observa-se, a princípio, por meio da apresentação de vídeo, leitura e produção textual do objeto de estudo (Teorema de Pitágoras) uma maneira diferente de explicitar ao educando a construção do objeto matemático ao longo da história e que, este por sua vez, levou anos para ter um formato.

Dessa forma, evidencia-se que o questionamento inicial “O que fazer para desenvolver a leitura e a escrita de Matemática nas turmas de nono ano”? Foi respondida, uma vez que, houve a construção da produção textual com o objeto de estudo, sendo possível identificar os conceitos matemáticos através da linguagem escrita. Sendo assim, a escrita do alunato possibilita ao docente pontuar as falhas dos conceitos e corrigí-los. Entretanto, a TSD favorece que essa atitude seja realizada em parte pelos próprios amigos da turma.

Prova disto foi a não validação do texto da figura 2, no qual o grupo não aceitou a produção textual do aluno A e frisou as discrepâncias, impendendo-o de encerrar a situação. Seguido pelo *feedback* da professora, a qual fez algumas considerações com o intuito de que haja aprimoramento dos conceitos matemáticos. O sujeito retornou a fase anterior para reconstruir seu pensamento.

Contudo, mesmo o texto da figura 3 estando bem escrito com o conceito do Teorema de Pitágoras internalizado de forma autônoma vale salienta que houve um equívoco no conceito de radiciação (operação inversa da potenciação), visto que, o aluno B ao invés de escrever, $h = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$ cm. Ele registrou, $h = \frac{52}{2} = 26$ cm.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BROUSSEAU, Guy. Fondaments et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, La pensee Sauvage. Genobre, 1986.
- BROUSSEAU, Guy. **Os diferentes papéis do professor**. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org). Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Tradução Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.
- CARRASCO, Lucia H. M. Leitura e escrita na Matemática. In: NEVES, Iara C. B. *et al.*(Org.). **Ler e escrever**: compromisso de todas as áreas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. p. 190-202.
- DIGGES, Leonard. **A geometrical practise, named pantometria, divide into three bookes, longimetria, planimetria and stereometria**. London: Abell Feffes, 1571. Disponível em: <<http://quod.lib.umich.edu/e/eebo/A20458.0001.001?rgn=main:view=fulltext>>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MORAN, José Manuel. **Leituras dos meios de comunicação**. São Paulo: Pancast, 1993.

PAZZINI, Darlin Nalú Avila; ARAÚJO, Fabrício Viero de. **O Uso do vídeo como ferramenta de apoio ao ensino - aprendizagem**. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/729>. Acesso em: 11 ago. 2019.

SALMAZZO, Rodrigo. **Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de Matemática**. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.

SANTOS, S.A. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. *In*: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.). **Escrituras e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica 2005. p. 127-142.

SOUZA, Joamir; PATARO, Patrícia Moreno. **Vontade de Saber Matemática**. 3. Ed. São Paulo: FTD. 2015.