



## O que pensam alunos de 14-15 anos sobre o conteúdo de Matemática e sua simbologia algébrica

Carvalho. P. M.<sup>a</sup>, Nagem. R. L.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Federal de Tecnologia de Minas Gerais – CEFET-MG - patimeirelesc@gmail.com

<sup>b</sup>Centro Federal de Tecnologia de Minas Gerais – CEFET-MG – ronaldonagem@gmail.com / ronaldo@dppg.cefetmg.br

### ARTICLE INFO

**Received:** 30 November 2013

**Accepted:** 22 August 2014

**Keywords:**

Secondary school (12-15 years).  
Learning Mathematics.  
Algebraic symbolism.

**E-mail addresses:**

patimeirelesc@gmail.com.  
ronaldonagem@gmail.com.  
ronaldo@dppg.cefetmg.br.

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

This article aims at presenting the results of a pilot questionnaire applied to elementary school students, ranging from 14 to 15 years old, from a public school in Belo Horizonte - MG. We intend to investigate what they think and know about the content of mathematics and its algebraic symbols. Teachers are often so concerned about following a schedule that they do not stop to think about the importance of knowing students' opinions about math and about their feelings towards it while they are acquiring this knowledge. Through our data we observed that mathematics and its algebraic symbolism are understood as a difficult task, becoming, most of the time, an obstacle to the learning process. It is interesting to note what some students and their colleagues have cited when talking about math: *"I used to like math until the 'x' started to be part of it"*. This saying has generated in us the following question: Was the "x" the key problem? This research has a qualitative / quantitative approach in which a questionnaire with 18 questions was administered to 15 students. Among these 18 questions, 14 were multiple choices and 4 were essay questions. For the purposes of this questionnaire, five students considered good, five considered medium and five with difficulties in math were selected by the school teacher. The questionnaire results show that, according to student's point of view, algebraic symbolism turns math into a more difficult task. They also show that most students cannot understand what the mathematical symbols represent, even when they are contextualized mathematically. This highlights the importance of the study of algebraic symbols and their meanings in mathematics so that we can contribute to a more interesting teaching/learning process, not just by repeating and memorizing formulas in order to do exercises and take tests, but with the aim at arousing students' interest to science.

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de um questionário aplicado para alunos de 14 – 15 anos do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Belo Horizonte - MG, sobre o que pensam e conhecem em relação ao conteúdo de matemática e sua simbologia algébrica. Muitas vezes, nós professores estamos tão preocupados em seguir um cronograma e não paramos para pensar como é extremamente importante saber qual a opinião de nossos alunos sobre a matemática, os sentimentos que ela provoca neles, quando eles têm de estudar e aprendê-la. Percebemos a matemática e sua simbologia algébrica como conteúdos escolares muitas vezes difíceis para os alunos em geral, tornando-se um empecilho para a aprendizagem escolar. É interessante destacar a observação de alunos e colegas registrada na seguinte expressão: *Eu gostava de matemática até aparecer o "x"*. Tal expressão gerou em nós a seguinte questão: Seria o "x" o xis da questão? Esta pesquisa tem uma abordagem Qualitativa/Quantitativa, na qual foi aplicado um questionário com 18 questões para 15 alunos. Dessas 18 questões, 14 eram de múltipla escolha, e quatro questões dissertativas. Para aplicação desse questionário, foram selecionados, pela professora da turma, cinco alunos considerados bons, cinco alunos considerados medianos e cinco alunos com dificuldade em matemática. Os resultados encontrados nos questionários mostram que na visão dos alunos a simbologia algébrica torna a matemática mais difícil. Mostram também que grande parte dos alunos não consegue entender o que os símbolos matemáticos representam, mesmo quando estão contextualizados em situações matemáticas. Esta situação evidencia a importância do estudo da simbologia algébrica e seus significados na matemática

---

para que possamos contribuir para uma aprendizagem mais interessante, não apenas com repetições e memorizações de fórmulas para fazer exercícios e provas, mas também despertar o interesse dos alunos pela ciência.

---

## I. INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta e discute resultados de um questionário aplicado para alunos com idade de 14-15 anos das séries finais do ensino fundamental em relação aos seus sentimentos, opiniões em relação à construção do conhecimento matemático e simbologia algébrica. O questionário constitui-se em um instrumento para novas pesquisas relacionadas com o ensino da matemática.

A construção do conhecimento matemático e o rendimento escolar de alunos de diversos níveis de ensino têm diminuído ao longo da passagem de séries/ciclos. Dos anos iniciais do Ensino Fundamental (5º ano) para os anos finais do Ensino Fundamental (9º ano), podemos perceber pelos resultados no Brasil, por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)<sup>1</sup> no qual utiliza uma escala de zero a dez, em relação às médias de desempenho das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e Prova Brasil<sup>2</sup> em Língua Portuguesa e Matemática.

Durante o período de 2007, 2009 e 2011, em Minas Gerais, no Ensino Fundamental nos anos iniciais, a média total projetada para este período, era de 5,13 e foi alcançada com uma média total de 5,4. Durante esse mesmo período no Ensino Fundamental nos anos finais, a média total projetada foi de 3,96 pontos, e foi também alcançada com uma média total de 4,3. Segundo esses dados, podemos perceber que a média projetada diminuiu substancialmente dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental. Embora os resultados se refiram a língua portuguesa e matemática, o sistema não difere a contribuição das médias das disciplinas de cada uma separadamente. As perguntas que orientaram nossa pesquisa foram: Que relações podem ser estabelecidas entre a introdução da simbologia algébrica nas séries finais no ensino da matemática com a diminuição das médias de desempenho nas avaliações oficiais? Seria o “x” o xis da questão?

Como o aluno se sente ao ter que estudar Matemática? O incomodo causado por meio de experiências vivenciadas na realidade de uma escola pública de Belo Horizonte, com alunos de Ensino Fundamental nas séries finais nas quais se evidenciam: dificuldades de construção do conhecimento matemático; desânimo referente ao conteúdo de matemática; falta de motivação dentre outras, estariam também, relacionadas com a introdução da simbologia algébrica neste segmento escolar.

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de um questionário aplicado para alunos de 14 – 15 anos do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Belo Horizonte - MG, sobre o que pensam e conhecem em relação ao conteúdo de matemática e sua simbologia algébrica.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

### II.1 História da Matemática e da Álgebra

Para iniciamos este texto, importante se faz mostrar como a matemática e a álgebra surgiram e evoluíram até os dias atuais. A matemática sempre esteve presente na vida do homem, desde a origem da raça humana. Inicialmente, nossos

---

<sup>1</sup> IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP reúne num só indicador fluxo escolar e a médias de desempenho nas avaliações. Informação disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/o-que-e-o-ideb> - acessado em 05/02/2014.

<sup>2</sup> SAEB e PROVA BRASIL: O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), conforme estabelece a Portaria n.º 931, de 21 de março de 2005, é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc). A Aneb é realizada por amostragem das Redes de Ensino, em cada unidade da Federação e tem foco nas gestões dos sistemas educacionais. Por manter as mesmas características, a Aneb recebe o nome do Saeb em suas divulgações. A Anresc é mais extensa e detalhada que a Aneb e tem foco em cada unidade escolar. Por seu caráter universal, recebe o nome de Prova Brasil em suas divulgações. Informação disponível em: <http://portal.inep.gov.br/saeb> - acessada em 17/2/2014.

ancestrais utilizavam a matemática contemplando e estabelecendo relações entre as diversas manifestações de vida existentes na natureza. Segundo Boyer (1996), nesse estabelecimento de analogias, entre quantidades e formas, tiveram início a matemática e a ciência.

Juntamente com a evolução da humanidade, a matemática também evoluiu. E dessa evolução surge a álgebra. Segundo Santos & Borges (2013), o nome "álgebra" surgiu de um tratado escrito por Mohamed Ibn Musa, escrito em Bagdá por volta do ano de 825. Seu trabalho intitulado *Al-jabr Wa'l-muqabala*. A palavra *Al-jabr* da qual álgebra foi derivada significa *#união,"#onexão"ou "#omplementação"*. A palavra *Al-jabr* significa, ao pé da letra, *a reunião de partes quebradas*.

Eves (2004) e Boyer (1996) citam o surgimento da álgebra na Babilônia. Próximo ao ano 2000 a.C. a aritmética dos babilônios já havia avançado para uma álgebra retórica bem aperfeiçoada. Uma das famosas tábuas dos Babilônios era a *Plimpton 322*. Diofanto de Alexandria teve uma importância muito grande para o desenvolvimento da álgebra que foi o seu estudo mais importante. Uma das principais contribuições dele para a matemática foi a sincopação ou redução da álgebra grega.

Com a sincopação da álgebra, surgem os símbolos utilizados para representá-la. A sincopação da álgebra foi um grande avanço, pois simplificou bastante a maneira de escrever as equações, mas em contraponto, foram criados vários tipos de símbolos para representá-las. E é nesse momento que podem surgir diversas dúvidas e dificuldades por parte dos nossos alunos para aprender, estabelecer relações e compreender a simbologia algébrica.

## II.2 Simbologia algébrica

Entender, estabelecer relações e lidar com a abstração do simbolismo algébrico não é uma tarefa muito fácil para alguns alunos. Nobre *et.al* (2011) salienta que representações escritas utilizadas pelos alunos em resolução de problemas, ajudam a organizar ideias e auxiliam na construção do conhecimento algébrico. Para pensar algebricamente, o aluno precisa conhecer os diversos modos no qual a matemática pode ser representada por meio de símbolos, que são amplamente utilizados na álgebra de maneira universal.

Nesse contexto, Medeiros (1998) levanta uma situação importante. Nossos alunos em sua trajetória de vida trazem consigo signos e símbolos matemáticos que fazem parte do seu cotidiano, e mesmo assim é difícil contextualizar e compreender essas situações diárias, vivenciadas por todos diariamente. A autora ainda nos diz que apenas reconhecer os símbolos, não significa que o aluno saiba interpretar e compreender os seus significados matemáticos. Dessa maneira o aluno depende desse conhecimento simbólico, para o sucesso do entendimento de um texto matemático, para estabelecer assim o raciocínio matemático por meio da simbologia algébrica.

A leitura da simbologia matemática tem um papel fundamental no ensino - aprendizagem dessa disciplina. Além de ser extremamente importante necessária à vida em sociedade. (Medeiros, 1998, p. 3).

Segundo de Araújo (2011), atualmente, no contexto escolar, a matemática trabalha com uma linguagem simbólica formal, muitas vezes complexa, estando muito afastada do cotidiano dos nossos alunos. Essa utilização de símbolos, algumas vezes de maneira exagerada, sem que os alunos possam entendê-los, pode, ao invés de auxiliar e simplificar a comunicação matemática, dificultar a construção do conhecimento matemático dos nossos alunos, levando os mesmos e seus professores à insatisfação e desmotivação.

O autor ainda esclarece:

(...) a linguagem matemática, trabalhada pelos professores em sala de aula, não condiz com o que é repassado em forma de conteúdos para os alunos, ou seja, o que se fala nem sempre é o que se escreve no 'quadro de giz'. (De Araújo, 2011, p.6).

Quando tratamos de dificuldade de construção do conhecimento matemático, alguns fatores podem estar relacionados a essa dificuldade. Além da dificuldade de abstração da simbologia algébrica, outros fatores como a falta de contextualização histórica dos conteúdos matemáticos, sua utilização e aplicação, a afetividade, a (des)motivação de professores e alunos, podem ser considerados essenciais para o processo da construção ou não do conhecimento matemático e serão apresentados a seguir.

## II.3 Motivação e Afetividade

Atualmente, percebemos nossos alunos desmotivados a estudar. Além da dificuldade da linguagem simbólica algébrica, podemos também salientar, segundo de Carvalho *et.al* (2007), que a escola não oferece a mesma motivação que a tecnologia e a mídia oferece. Dessa forma, é muito mais atraente brincar do que estudar. Knüppe (2006), também corrobora com essa ideia, ao afirmar que as crianças atualmente vivem em um mundo tecnológico muito mais atraente do que a esfera escolar pode proporcionar atualmente “pelo simples fato de frequentarem a escola”.

Zenere (2009) & de Araújo (2011) concordam com a ideia de que na escola, os conteúdos matemáticos muitas vezes são desenvolvidos como um amontoado de fórmulas e regras para decorar sem nenhuma aplicabilidade para os alunos, trazendo a matemática como um conteúdo abstrato e descontextualizado do cotidiano.

De Carvalho *et.al* (2007), complementa esse pensamento anterior de que os conteúdos matemáticos além de serem apresentados no cotidiano com muitas atividades na qual muitas delas são monótonas, atividades avaliativas, que normalmente podem deixar os alunos ansiosos, preocupados e estressados, salas de aula muito cheias, falta de materiais pedagógicos, dentre outras coisas, podem deixar os alunos desmotivados a estudar.

A afetividade também pode ser considerada de extrema importância para o sucesso escolar de nossos alunos, para que possamos manter uma relação de interação com os mesmos, cabendo a nós professores procurarmos saber quais são suas dificuldades, seus medos e suas experiências diárias no âmbito social.

Da mesma forma, é a partir da relação com o outro, através do vínculo afetivo que, nos anos iniciais, a criança vai tendo acesso ao mundo simbólico e, assim, conquistando avanços significativos no âmbito cognitivo. Nesse sentido, para a criança, torna-se importante e fundamental o papel do vínculo afetivo, que inicialmente apresenta-se na relação pai-mãe -filho e, muitas vezes, irmão (s). No decorrer do desenvolvimento, os vínculos afetivos vão ampliando-se e a figura do professor surge com grande importância na relação de ensino e aprendizagem, na época escolar. (Tassoni, 2000, p.3).

Segundo Huertas (2008), os nossos comportamentos não ocorrem apenas com estímulos externos, eles têm muito a ver com as nossas memórias e os conhecimentos. Quando nos sentimos motivados, significa que temos conhecimento sobre nossa própria eficácia.

Neves & Boruchovitch (2004) salientam que “No âmbito escolar, a motivação é o fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até o fim”.

Segundo Fita (2003), quando o professor não está motivado ou entusiasmado, por diversos motivos também, com sobrecarga de trabalho, falta de planejamento, e até mesmo falta de envolvimento com os alunos torna - se muito difícil para ele, transmitir entusiasmo e motivar seu aluno. Podemos perceber que a falta de motivação de alunos e professores, é um dos obstáculos para que possamos ter uma construção do conhecimento de maneira geral, neste caso especificamente, em matemática. Quando um aluno não entende um conteúdo matemático, seja ele algébrico ou não, instintivamente, ele se sente desmotivado a prosseguir no conteúdo estudado.

## II.4 História da Matemática como recurso didático

Para motivar nossos alunos podemos utilizar o recurso de mostrar aos alunos como a matemática surgiu, ou seja, deixá-los mais perto da matemática, utilizando a história da Matemática como recurso didático.

Esse recurso é destacado por Tenório (2009) que nos mostra além da importância da história da matemática na vida do homem, a importância da história da matemática para o ensino da matemática. Segundo o autor, a matemática sempre esteve presente na vida do homem, e que ela evolui á medida que as necessidades da sociedade também evoluem.

Dessa forma, a matemática contém não só as dimensões formal, lógica e racional, usualmente destacadas e percebidas, mas também as dimensões material, intuitiva e social, já que é produzida pela história. Portanto, a Matemática é histórica. (Tenório, 2009, p.15)

A história da matemática torna-se dessa maneira indispensável para a contextualização e motivação para que o conteúdo a ser estudado ou ensinado seja interessante e lúdico durante o período escolar.

Para ensinar matemática em qualquer nível é necessário ajudar os estudantes a entender as questões e formas de pensamento que ligam detalhes. (...) Muitos estudantes, especialmente nas primeiras séries, tem uma curiosidade

natural sobre de onde vem as coisas. Com sua ajuda, essa curiosidade pode levá-los a entender processos matemáticos que eles precisam conhecer. (Berlinghoff & Gouvêa, 2008, p.1)

D'Ambrósio (1989), reforça a ideia de que podemos utilizar a história da matemática como ferramenta de construção do conhecimento, por meio de uma “construção histórica do conhecimento matemático”, para um melhor entendimento dos alunos, ao compreender como um conceito evoluiu até os dias de hoje. Dessa maneira o aluno percebe como foi criado o processo do surgimento e as necessidades para a “criação” de determinados conteúdos matemáticos, bem como os símbolos que a representa, e podem começar a perceber uma utilização prática do que está estudando.

Ao ensinar matemática, nós professores não devemos ficar apenas ensinando para nossos alunos, teoremas, fórmulas, equações, dentre outros conteúdos matemáticos, de forma mecânica, no qual o professor fala e o aluno torna-se um mero expectador durante as aulas de matemática. É importante também, além dos recursos descritos acima, levar em consideração a experiência pessoal do aluno, pois ela pode ser um importante auxiliar para que a construção do conhecimento ocorra, nesse caso, a construção do conhecimento algébrico matemático.

Todos os alunos têm experiências com o mundo natural e, invariavelmente, essas experiências são mais poderosas do que as ideias e as atividades do tipo de verificação que caracterizam a maioria dos cursos de ciências. (Yager, 1991, p.24).

### **III. METODOLOGIA**

Para realizar este estudo, optamos em relação aos objetivos, pela pesquisa descritiva (Gil, 2002) utilizando uma abordagem qualitativa (Alves–Mazzotti, 1998), utilizando também uma abordagem quantitativa (Rodrigues, 2006) para a análise dos dados colhidos a partir de um questionário que será respondido por alunos de 9º ano, de escola pública estadual de Belo Horizonte, MG.

Segundo Gil (2002), as pesquisas descritivas têm por objetivo estudar as características de um grupo, nesse caso, as características dos alunos nas turmas de 9º ano, além de que essas pesquisas também têm como objetivo buscar crenças, atitudes e opiniões do objeto de estudo por meio de coleta de dados, tal como o questionário, que foi técnica de coleta de dados utilizada neste artigo.

A utilização de uma abordagem quantitativa, segundo Rodrigues (2006), traduz em números as opiniões e informações colhidas, no caso desse projeto, a partir de um questionário, para serem classificadas e analisadas, utilizando técnicas estatísticas para a tabulação dos dados.

#### **III.1 Caracterização do objeto de estudo**

Esta pesquisa será realizada por meio de aplicação de um questionário com 15 alunos de ensino fundamental do 9º ano, de uma escola pública estadual de Belo Horizonte, MG, com a intenção de identificar possíveis interferências no desenvolvimento do processo de construção do conhecimento da matemática a partir da introdução da simbologia algébrica, que podem refletir em dificuldade de aprendizagem em matemática.

#### **III.2 Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada na própria escola na qual os alunos estudam. Ao construir o questionário, tivemos o cuidado para que o aluno fosse o foco dessa pesquisa. A opinião dele é de extrema importância para que possamos trazer a Matemática para seu cotidiano, auxiliando esse aluno na construção do conhecimento matemático. Para esse fim, baseamos uma parte do mesmo, adaptando os fatores motivacionais de Yager (1991), relacionados ao conteúdo de Matemática. Essa alternativa sugerida pelo autor citado, para motivar professores e alunos, é a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no qual tenta fazer a ciência escolar mais significativa para o aluno. CTS é o termo utilizado para a aplicação de um contexto real para o estudo da ciência. Ao trabalhar nesta esfera, o aluno é envolvido em todo o processo, eles não são simples receptores de informações de um currículo pré-determinado.

Esse questionário foi aplicado para 15 alunos. Cada questionário era composto com 18 questões referentes à opinião dos alunos referente ao conteúdo de matemática, disponibilidade de estudo para matemática, sentimentos em relação à matemática e perguntas sobre a simbologia algébrica e seus significados. Dessas 18 questões, 14 eram de múltipla escolha e tinham como objetivo observar a motivação e a importância da matemática na vida dos estudantes por meio de escala Likert, e quatro questões dissertativas, no qual buscamos compreender a relação e o entendimento dos alunos com a simbologia algébrica em situações matemáticas. Para aplicação desse questionário, foram selecionados, pela professora da turma, cinco alunos considerados bons, cinco alunos considerados medianos e cinco alunos com dificuldade em matemática.

Antes da aplicação dos questionários, por meio dos termos de livre consentimento, os alunos foram informados que seus dados pessoais não seriam necessários, que eles poderiam sentir-se à vontade para responder as questões, e que ninguém além da pesquisadora teria acesso às respostas dadas pelos alunos. A professora da turma não esteve presente na aplicação dos questionários para que os alunos não se sentissem constrangidos. O tempo aproximado da aplicação do questionário foi de 40 minutos. Após a entrega dos questionários pelos alunos, estes foram numerados de 1 a 15.

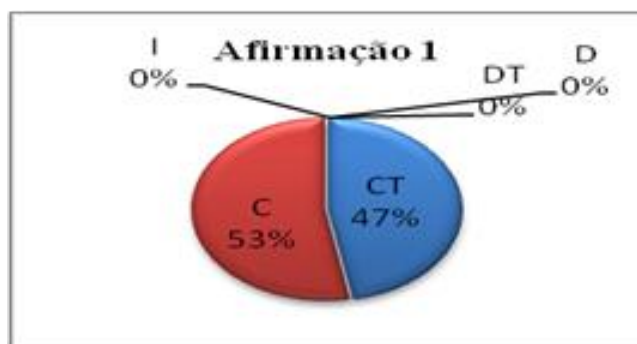
Elaborar um questionário, com questões de qualidade pode ser muitas vezes uma tarefa tênue e frustradora para quem ainda não teve a oportunidade de realizá-la. Para a realização desse questionário foram feitas cerca de 4 modificações com auxílio de opiniões de colegas do grupo de pesquisa AMTEC e GEMATEC.

Em geral a palavra *questionário* se refere a um meio de obter respostas a questões por uma fórmula que o próprio informante preenche. (Goode & Hatt, 1979, p.172)

Após a coleta dos dados e a partir da apreciação dos mesmos, estes foram devidamente expressos por meio de tabelas ou gráficos.

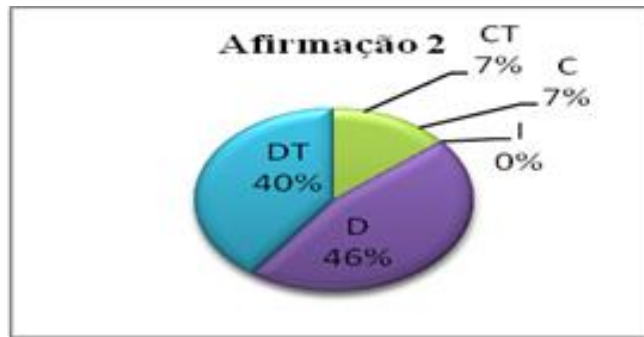
#### IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos 15 alunos participantes dessa pesquisa, 53% eram do sexo masculino, e 47% do sexo feminino. A primeira parte do questionário contemplava algumas afirmações sobre a matemática de maneira geral. Seguem abaixo os gráficos referentes a cada afirmação:



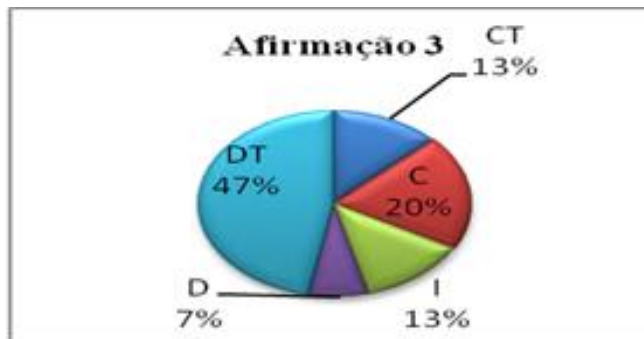
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 1.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Os assuntos estudados em matemática são interessantes e importantes para o desenvolvimento da comunidade onde você vive e para as pessoas em geral.*



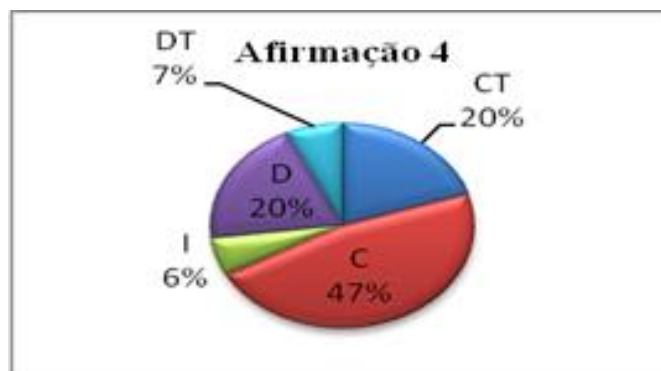
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 2.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Estudo matemática apenas para passar de ano.*



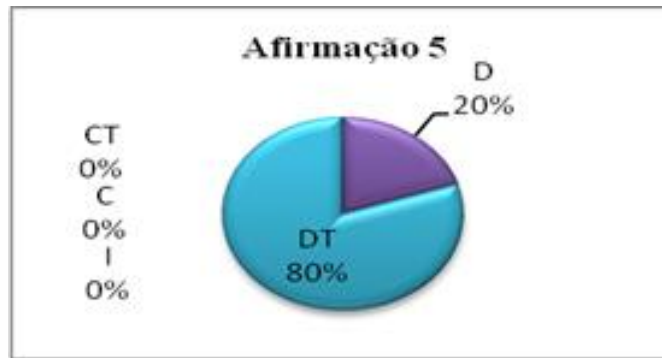
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT= Discordo totalmente.

**GRÁFICO 3.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Estudo muitas coisas em matemática que não sei onde e para que vou usar.*



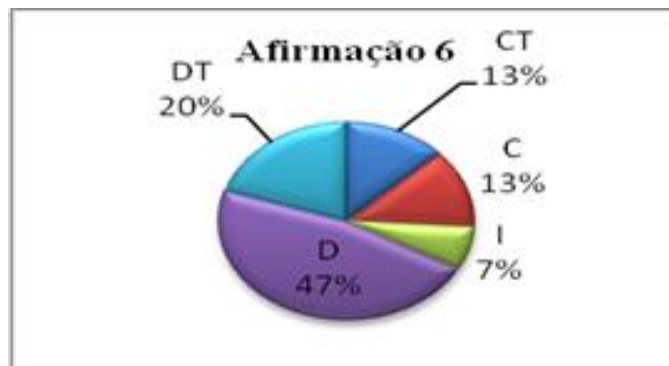
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 4.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Gosto de fazer atividades de matemática (exercícios, dever de casa, trabalhos, simulados).*



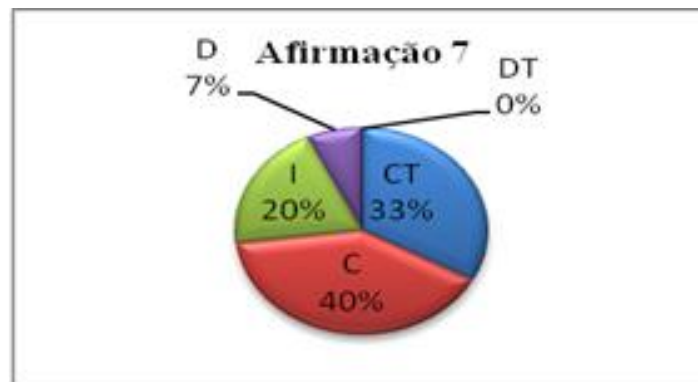
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 5.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Para mim, estudar matemática é perda de tempo.*



Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

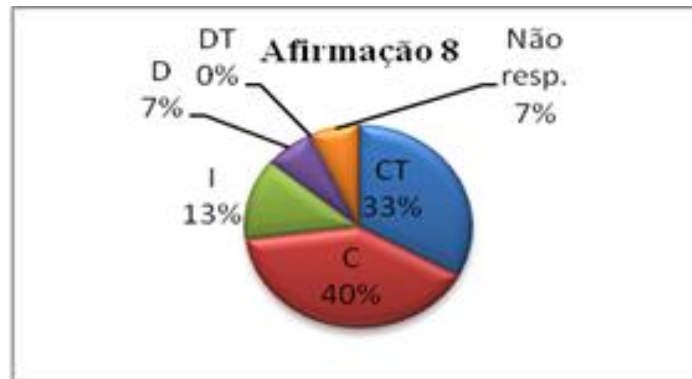
**GRÁFICO 6.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Sinto-me completamente perdido nas aulas de matemática.*



Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

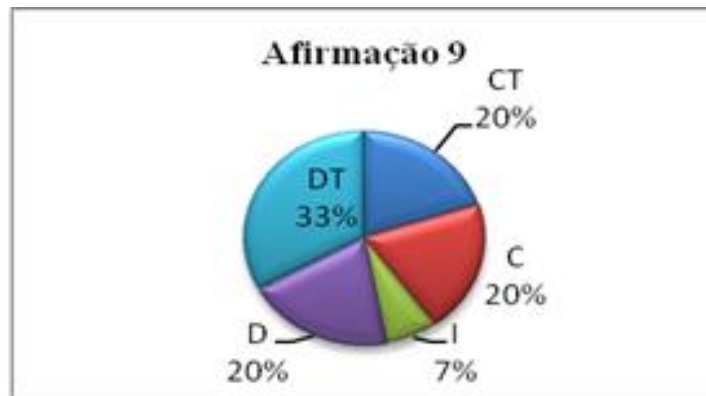
**GRÁFICO 7.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Gosto de estudar matemática.*





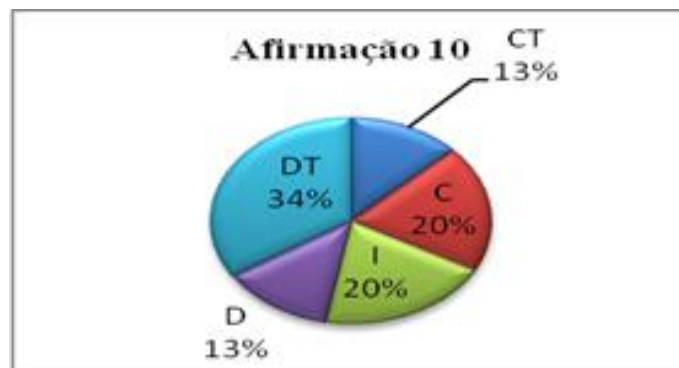
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 8.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *A matemática desperta minha curiosidade.*



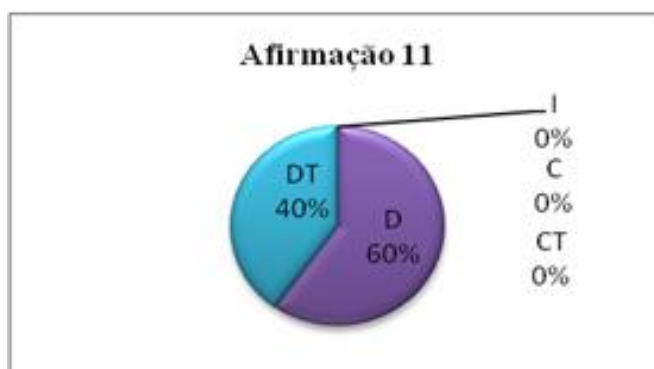
Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 9.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Sinto-me desconfortável só de ouvir a palavra matemática.*



Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 10.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola publica de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Aprendo matemática com facilidade.*



Legenda: CT= Concordo totalmente; C= Concordo; I= Indiferente; D=Discordo, DT=Discordo totalmente.

**GRÁFICO 11.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola pública de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Não vejo nada de interessante nas aulas de matemática.*

Neste conjunto de perguntas, podemos perceber que a maioria dos alunos concorda que os assuntos estudados em matemática são interessantes e importantes para o desenvolvimento da sociedade, a maioria discorda totalmente que a matemática é perda de tempo, e não gostam de estudar matemática. Percebemos também que quase a metade dos alunos concorda que se sentiam “perdidos” nas aulas de matemática. Diante desses dados é preciso repensar a maneira de ensinarmos nossos alunos.

D’Ambrósio (1989), sugere que utilizemos a história da matemática para contextualizar o conteúdo a ser ensinado para os nossos alunos como uma ferramenta por meio de uma “construção histórica do conhecimento matemático”, para um melhor entendimento dos alunos, ao compreender como um conceito evoluiu até os dias de hoje. Yager (1991), propõe a utilização de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tenta fazer a ciência escolar mais significativa para o aluno. E reafirmamos que:

Eles devem estar envolvidos com a definição de objetivos, com os produtores de planejamento, com a localização de informações, e com a avaliação a todos. A intenção de trabalhar CTS é formar cidadãos capazes de tomar decisões sobre assuntos do cotidiano e tomar atitudes pessoais como resultados dessas decisões. (Yager, 1991, p.22).

Na segunda parte do questionário, os alunos foram indagados quanto à frequência e como estuda matemática, além dos sentimentos que a matemática desperta nesses alunos. Na questão 12, perguntamos aos alunos qual a frequência de estudo em matemática. Nessa questão um aluno marcou mais de uma opção, e 31% dos alunos estudam matemática quando tem prova, ou 31% em outra situação. Na questão 13, foi perguntado aos alunos como eles estudavam matemática. 53% dos alunos estudam sozinhos.

Na questão 14, foi perguntado ao aluno o que ele sentia quando tinha que estudar matemática e explicar porque ele se sentia assim. Nessa questão, os alunos poderiam arcar mais de uma alternativa.



**GRÁFICO 12.** Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola pública de MG Brasil, 2014 diante da afirmação: *Marque a(s) alternativas que expressam o que você sente quando tem que estudar matemática (você pode escolher mais de uma alternativa).*

Ao justificarem suas escolhas, selecionamos algumas respostas:

Aluno 6: *“Muitas atividades são confusas, e não sei como resolver, e acabo apelando para os colegas”*.

Aluno 11: *“Pois eu quero aprender matemática, mas é muito complicado”*.

Aluno 10: *“Porque eu gosto de Matemática e quando estudo me sinto à vontade”*.

Aluno 13: *“Não sei explicar essa questão direito, acho que a questão da matemática ser cheia de formas, regras, sinais...”*.

Nesse contexto, podemos perceber que os alunos sentem curiosidade para aprender matemática, mas também sentem preguiça de estudá-la por diversos motivos. Por a matemática ser apresentada para os alunos muitas vezes sem aplicabilidade, os alunos sentem-se desmotivados a estudar.

Relembrando, de Carvalho *et.al* (2007), nos ajuda a perceber que muitas vezes as aulas de matemática são monótonas, com falta de materiais pedagógicos, além do estresse que as provas e tarefas avaliativas podem prejudicar a aprendizagem matemática e desmotivar nossos alunos. Neves & Boruchovitch (2004) salientam que “No âmbito escolar, a motivação é o fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até o fim”.

Na terceira e última parte do questionário, os alunos foram questionados quanto ao seu entendimento e interpretação a respeito da simbologia algébrica. Na questão 15, foram exemplificados alguns símbolos algébricos e 53% dos alunos conheciam alguns dos símbolos citados.

Na questão 16, os alunos foram questionados a explicar os significados de alguns símbolos algébricos, em questões contextualizadas. A primeira expressão apresentada aos alunos representava a descrição de um conjunto numérico. 93% dos alunos não entendiam o significado dessa expressão, deixando a questão em branco, ou alegando que não sabiam o que ela significava ou representava.

A segunda expressão apresentada aos alunos era uma equação de primeiro grau. 67% dos alunos sabiam explicar o que o “x” significava, enquanto 33% não sabiam o que o “x” significava.

Aluno 14: *“A professora já explicou só que eu não consigo lembrar”*.

Aluno 4: *“O “x” representa uma incógnita que pode ser  $\neq$  de zero. Só temos que achar o valor de “x”, ou seja, passar para o primeiro membro e resolver”*.

Aluno 13: *“Só sei fazer porque foi assim que aprendi, mas o significado real do “x” eu não sei”*.

Aluno 1: *“É o número que precisamos achar”*.

Na terceira e última parte dessa questão, era apresentada uma equação de segundo grau. 80% dos alunos conheciam a fórmula que representa a fórmula de Bhaskara, a maioria deles soube responder o nome corretamente, mas grande parte não sabia os significados dos símbolos da equação.

Aluno 10: *“Delta, Baskarata”;  $\Delta = \text{delta}$ ,  $x = \text{incógnita}$ ,  $a$ ;  $b$ ;  $c = \text{valores para desenvolver os produtos}$ ”*.

Aluno 4: *“A fórmula do “delta” e do “x”; “são equações do segundo grau, Delta, x; a; b; c são incógnitas”*.

Esta questão mostra que o aluno apenas repete o que o professor ensina na sala de aula, e que muitas vezes esse conteúdo aprendido não tem nenhum significado pra ele. Neste sentido, Zenere (2009) & de Araújo (2011) nos mostram que grande parte dos conteúdos matemáticos não possuem sentido para os alunos e dessa maneira tornam-se um amontoado de fórmulas que não fazem nenhum sentido para o mesmo, e eles apenas decoram as regras ensinadas para resolver exercícios e fazer provas.

Na questão 17, ao serem questionados se a introdução dos símbolos matemáticos torna a matemática mais difícil, 80% dos alunos concordaram que dificulta, e um dos argumentos mais justificados por eles, é que acham difícil decorar/gravar cada um deles.

Aluno 13: *“Todos esses sinais me deixam confuso, faz uma simples conta parecer difícil”*.

Aluno 7: *“Não muito. Às vezes nos ajuda, mas tem vez que o problema é gravar cada um deles”*.

Aluno 14: *“É muito símbolo pra gravar, fica difícil aprender a matemática”*.



**GRÁFICO 13** – Porcentagem de concordância de alunos de 14-15 anos, de uma escola pública de MG Brasil, 2014 diante da pergunta: *Em sua opinião, a introdução dos símbolos matemáticos, como por exemplo, % <, >, ≠, ∉, ∅, x, y, tornam a matemática mais difícil?*

O resultado encontrado nessa questão concorda com Medeiros (1998), quando afirma que apenas reconhecer os símbolos, não significa que o aluno saiba interpretar e compreender os seus significados matemáticos. Sendo assim, não basta o aluno saber o significado desses símbolos, ele precisa saber abstrair os significados deles dentro de um contexto ou situação matemática para conseguir estabelecer relações entre o raciocínio matemático e a simbologia algébrica. Segundo Medeiros (1998) “A leitura da simbologia matemática tem um papel fundamental no ensino - aprendizagem dessa disciplina. Além de ser extremamente importante necessária à vida em sociedade”.

Na questão 18, pergunta-se: *Caso você precise estudar matemática no livro didático sem o auxílio do professor, você consegue entender a linguagem matemática que está sendo explicada pelo livro?* Como resposta 80,04% dos alunos respondeu que às vezes conseguiam entender, mas grande parte justificou que fica mais fácil entender o conteúdo estudado com o auxílio da professora.

Aluno 9: *“Na maioria das vezes eu não entendo e acabo não fazendo e acho mais fácil quando o professor explica”.*

Aluno 6: *“Tem contas que não sei como resolver ou símbolos que não sei o significado”.*

Aluno 14: *“Às vezes eu consigo entender, mas pra mim conseguir entender tudo, só com ajuda mesmo”.*

#### IV. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados nos questionários mostraram que a simbologia algébrica, realmente torna a matemática mais difícil de entender, e que grande parte dos alunos não consegue entender o que os símbolos matemáticos representam quando estão contextualizados em situações matemáticas. Os alunos tem interesse, tem curiosidade, mas parte deles não consegue entender a simbologia algébrica. Fazem o exercício de forma mecânica, sem saber o significado real daquilo que estão fazendo. Fica claro também a quantidade de fórmulas e símbolos que eles precisam decorar. Esta situação evidencia a importância da contextualização do conteúdo estudado, e não apenas a repetição e memorização de fórmulas apenas para fazer exercícios e provas, o que gera grande desmotivação por parte de alguns alunos. A matemática escolar precisa ser ensinada de maneira a levar em consideração à aplicação do que é ensinado, contextualizar a época e as necessidades da “criação” de determinado conteúdo e acima de tudo, a participação dessa construção do ensino da Matemática com o principal interessado na construção do conhecimento matemático: o aluno.

E a partir dessa reflexão, o professor poderia tentar modificar a maneira de ensinar a matemática, tornando-a mais acessível, interessante e motivante para o aluno. Com base nas análises das respostas dos alunos nos questionários aplicados, podemos inferir que a matemática e toda a simbologia que a cerca, e que muitas vezes pode ser um empecilho para a construção do conhecimento matemático, deve ser vista pelo aluno como algo importante e interessante e que

contribui para o desenvolvimento humano e científico. Os resultados finais também nos levam a pensar que devemos olhar para nossos alunos com um olhar especial e tentarmos promover a construção do conhecimento matemático da melhor maneira possível, para que essa falta de interesse de grande parte dos nossos alunos se modifique.

Podemos perceber ainda que não é fácil ser professor nos dias atuais. Grande parte dos alunos participantes afirma que às vezes conseguem estudar sozinhos, entretanto, fica mais fácil entender o conteúdo estudado com o auxílio do professor, auxiliando-os sempre que precisarem, valorizando o raciocínio coletivo dos mesmos e incentivando o trabalho em grupo. Podemos considerar finalmente que: a curiosidade; o despertar do aluno para a construção da ciência e do conhecimento matemático; o estimular o raciocínio abstrato com atividades interessantes e que façam sentido para os mesmos; o relacionar a Matemática com sua experiência de vida social e cultural podem refletir diretamente no rendimento escolar do aluno e na relação entre os próprios colegas e consequentemente com a sociedade em geral.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as contribuições do Grupo de Estudo de Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência–GEMATEC, ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais–CEFET MG–BR, à Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

## REFERÊNCIAS

Alves-Mazzotti, A. (1998). O Planejamento de Pesquisas Qualitativas. Em: A. Alves-Mazzotti & F. Gewandsnajder. *O método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa* (pp.107-203). São Paulo: Pioneira. 2ª ed.

Berlingoff, W. P. & Gouvea, F.Q. (2008). *A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas*. (E. Gomide & H. Castro, Trad.). São Paulo: Edgard Blücher.

Boyer, C. B. (1996). *História da matemática*. São Paulo: Edgard Blucher. 2ª ed.

Brasil, Secretaria de Educação Básica. (2013). *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)*. Disponível em: <http://inep.gov.br/web/portal-ideb/o-que-e-o-ideb>. Acesso em: 5 Fev. 2014.

Brasil, Secretaria de Educação Básica. (2013). *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. IDEB resultados e metas*. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=760467>. Acesso em: 9 dez. 2013.

D'Ambrosio, B. S. (1989). Como ensinar matemática hoje. *Temas e debates* 2(2),15-19. Disponível em: [http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Beatriz.pdf](http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf). Acesso em: 7 Jul. 2014.

De Araújo, J. P. (2011). *Ação Educativa: pressupostos metodológicos no ensino da matemática*. Disponível em: <http://coopex.fiponline.com.br/images/arquivos/documentos/14.pdf>. Acesso em 16 Jul. 2014.

De Carvalho, M. F. N., Pereira, V. C. & Ferreira, S. P. A. (2007). *A (des)motivação da aprendizagem de alunos de escola pública do ensino fundamental i: quais os fatores envolvidos?* Universidade Federal do Pernambuco, UFPE, Pernambuco. Disponível em: [http://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao\\_pedagogia/pdf/2007.2/a%20desmotivao%20da%20aprendizagem%20de%20alunos%20de%20escola.pdf](http://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2007.2/a%20desmotivao%20da%20aprendizagem%20de%20alunos%20de%20escola.pdf). Acesso em 17 Ago 2014.

- Eves, H. (2004). *Introdução à história da matemática*. (H. Domingues, trad.). Campinas: Editora Unicamp.
- Fita, E. C. (2003). O professor e a motivação dos alunos. Em: J. A. Tápia & E. C. Fita, E. C. *A motivação em sala de aula: o que é, como se faz* (pp.65-135). São Paulo: Loyola. 5ª ed.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas. 4ª ed.
- Goode, W. J. & Hatt, P. K. (1979). Como construir um questionário. Em: W. J. Goode & P. K. Hatt. *Métodos em pesquisa social* (pp.171-218). São Paulo: Ed. Nacional.
- Huertas, J. A. (2008). Las teorías de la motivación desde el ámbito de lo cognitivo y lo social. Em: Palmero, F. & Martínez, F. *Motivación y emoción*. Madrid: McGraw-Hill. Disponível em: [http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/motiv\\_ev\\_autorr/lects%20extranjerias/teorias.pdf](http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/motiv_ev_autorr/lects%20extranjerias/teorias.pdf). Acesso em: 3 Jul. 2014.
- Knüppe, L. (2006). Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. *Educar em revista*, 27, 277-29. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155013354017>. Acesso em: 11 Jul. 2014.
- Medeiros, G. M. L. D. (1998). *Leitura da simbologia matemática*. Disponível em: [http://portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1998/Educacao\\_em\\_ciencias\\_naturais\\_e\\_em\\_matematica/Trabalho/06\\_11\\_19\\_trabalho\\_leitura\\_da\\_simbologia\\_matematica.pdf](http://portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1998/Educacao_em_ciencias_naturais_e_em_matematica/Trabalho/06_11_19_trabalho_leitura_da_simbologia_matematica.pdf). Acesso em 16 Jul. 2014.
- Neves, E. R. C. & Boruchovitch, E. (2004). A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 20(1), 77-85. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v20n1/a10v20n1.pdf>. Acesso em: 7 Jul. 2014.
- Nobre, S., Amado, N. & Ponte, J. P. (2011). *Representações na aprendizagem de sistemas de equações. Ensino e Aprendizagem da Álgebra*. Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática, (pp.239-259). Disponível em: [http://cmup.fc.up.pt/cmup/eiem/grupos/documents/14.Nobre\\_Amado\\_Ponte.pdf](http://cmup.fc.up.pt/cmup/eiem/grupos/documents/14.Nobre_Amado_Ponte.pdf). Acesso em 12 Jul. 2014.
- Rodrigues, A. D. J. (2006). *Metodologia científica*. São Paulo: Avercamp. Disponível em: [http://pesquisaemeducaoufrgs.pbworks.com/w/file/64878127/Willian%20Costa%20Rodrigues\\_metodologia\\_cientifica.pdf](http://pesquisaemeducaoufrgs.pbworks.com/w/file/64878127/Willian%20Costa%20Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf). Acesso em: 18 Fev. 2014.
- Santos, C. A. O. & Borges, M.F. (2013). *Evolução da simbologia algébrica: Um passeio pela história evolutiva do pensar matemático humano como forma de aprendizagem*. Actas del VII CIBEM ISSN, 2301(0797), 1180. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/ebapem/trabalhos/0c3d4ab019fbd17a8287b8cffe8ae4ec.pdf>. Acesso em: 18 Nov. 2013.
- Tassoni, E. C. M. (2000). *Afetividade e aprendizagem: a relação professor-aluno*. Reunião anual da anped, 23. Disponível em: <http://www.cursosavante.com.br/cursos/curso40/conteudo8232.pdf>. Acesso em: 25 Jun.2014.
- Tenório, R. M. (2009). *A razão e o tempo: trilhas da matemática na teia da história*. (pp.9-27). Salvador: EDUFBA.
- Yager, R.E. (1991). The centrality of practical work in the Science/Tecnology/Society movement. Em: B. E. Woolnough. *Practical Science* (pp. 21-30). England: Press.

Zenere, L. C. S. (2009). *Álgebra: como encontrar o "X" da questão*. Disponível em: [http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro\\_Gaicho\\_Ed\\_Matem/relatos/RE03.pdf](http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaicho_Ed_Matem/relatos/RE03.pdf). Acesso em 16 Jul. 2014.