UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

A IMPORTÂNCIA DO SABER MATEMÁTICO NA VIDA DAS PESSOAS

BRUNO FELDMAN DA COSTA

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

A IMPORTÂNCIA DO SABER MATEMÁTICO NA VIDA DAS PESSOAS

BRUNO FELDMAN DA COSTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

Porto Alegre, 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

A IMPORTÂNCIA DO SABER MATEMÁTICO NA VIDA DAS PESSOAS

BRUNO FELDMAN DA COSTA

Comissão examinadora

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald
Orientador

Profª. Dra. Elisabete Zardo Burigo

Profª. Dra. Marilaine Fraga Sant'Anna

AGRADECIMENTOS

A meus pais

A toda minha família

Aos colegas de Curso

Aos professores da Graduação do curso de Licenciatura em Matemática

Aos professores da Banca Examinadora

Ao professor orientador Dr. Francisco Egger Moellwald

Não é possível refazer este país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério, com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor. Se a educação sozinha não transformar a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.

Paulo Freire

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso consiste de uma reflexão acerca do desinteresse matemático das pessoas, em geral, e das principais causas que contribuem para esta situação. Também abordo algumas situações nas quais várias dessas pessoas, sejam elas estudantes ou não, são colocadas em desvantagem por não saberem matemática. E proponho algumas contribuições para serem utilizadas em sala de aula visando aumentar o interesse dos estudantes pela matemática.

Palavras-chave: educação matemática, desinteresse matemático.

ABSTRACT

This final paper consists of a reflection about the mathematical lack of interest of people, in general, and the main reasons that contribute to such a situation. I also consider some situations, in which many of these people, students or otherwise, become disadvantaged by not knowing mathematics. And propose some contributions for the classroom aiming at the students' growth of interest regarding mathematics.

Keywords: mathematics education, mathematical lack of interest.

Lista de Figuras

Sumário

1. Introdução

No decorrer da minha formação nesta universidade, principalmente durante as práticas de ensino em salas de aula, pude perceber que uma boa parcela dos estudantes do ensino fundamental e médio tem dificuldades no aprendizado de matemática. Além disso, fora da escola, em situações do nosso dia-a-dia, não é difícil encontrar pessoas que passem por essa situação, mesmo após o final de sua vida escolar.

Essa dificuldade, presente na maioria da população, resulta numa falta de interesse no saber matemático. Nos tempos atuais, é comum encontrar pessoas que possuam dificuldades em relação à matemática e que convivam com isso naturalmente, por ser esta uma característica cada vez mais presente na população.

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo principal estudar algumas causas do desinteresse discente pelo saber matemático e algumas implicações relativas à ausência desse saber na vida de uma pessoa. E, ainda, apresentar situações do cotidiano em que uma pessoa é até mesmo enganada ou colocada em desvantagem por não dominar a matemática.

O intuito de explorar este tema é discutir as formas atuais de ensinar matemática, e pesquisar se, além dessas formas de ensino, há outros fatores causadores da falta de interesse dos estudantes pela matemática. Vinculada a essas ações encontra-se a questão relativa a formas de agir em sala de aula de modo a evitar que esse nível de desinteresse se mantenha ou aumente.

A principal motivação deste trabalho foi um relato apresentado por dois colegas do curso de Licenciatura em Matemática, em seu discurso de formatura no primeiro semestre de 2010. Eles disseram que, hoje em dia, para a população, parece estranho uma pessoa não saber ler ou escrever, mas é comum e até aceitável alguém não saber matemática.

Esta frase me deixou bastante inquieto inicialmente, pois pareceu-me que era mesmo isso que acontecia; a matemática era tratada como uma disciplina tão difícil que as pessoas não se importavam mais em esconder que não a entendiam e que não se importavam em aprendê-la.

Possivelmente essa falta de interesse pela matemática poderia ser causada pela tecnologia que hoje temos à disposição para resolver problemas, tais como calculadoras, computadores, celulares, etc. A tira abaixo ilustra essa situação:

Figura 1 - Calvin e a Tecnologia

Inicialmente exploro algumas causas desse desinteresse matemático das pessoas. A seguir, apresento algumas situações em que várias dessas pessoas poderiam ficar em desvantagem por não saberem matemática. Concluo o Trabalho, indicando algumas contribuições para aumentar o interesse dos estudantes pela matemática.

É importante salientar que o principal foco deste Trabalho é, na seção 2, apontar algumas questões que podem causar o desinteresse matemático nos estudantes. Não pretendo com isso um aprofundamento em cada tópico, pois cada um deles mereceria um trabalho por si só. A seção 3 mostra algumas situações do cotidiano de grande parte da população, nas quais, sem o auxílio da matemática, ela poderia ser colocada em desvantagem. E finalmente, o foco da seção 4 é mostrar algumas situações que os professores podem utilizar em sala de aula de modo a incentivar o interesse matemático dos seus estudantes.

2. Possíveis causas do desinteresse matemático

Neste capítulo, exponho algumas das possíveis causas do desinteresse matemático por grande parte da população, com o objetivo de despertar questionamentos aos professores sobre assuntos que podem ser pensados no seu dia-a-dia de modo a contribuir para a diminuição desse desinteresse.

2.1. A "naturalização" do conhecimento matemático

A ciência matemática está há muito tempo presente em nossas vidas, ela nos ajuda a entender – com o auxílio de outras ciências, como a física –, diversos fenômenos naturais que ocorrem no nosso dia-a-dia. Todo o conhecimento que encontramos na escola, ao estudarmos matemática, é resultado de milhares de anos de estudos, estudos esses que passaram por diversas modificações no decorrer da história para que chegássemos até aqui.

É como se fizéssemos uma analogia da matemática com a eletricidade, que atravessou milhares de anos de descobertas, passando pelo famoso experimento da pipa de Benjamin Franklin. E hoje a eletricidade é algo tão *natural* que nem pensamos mais nisso quando acendemos uma lâmpada. Na matemática escolar as coisas são parecidas, dificilmente pensamos no seu desenvolvimento no decorrer da história.

Hoje em dia a disciplina de matemática é apresentada ao aluno como uma *matéria difícil*. Quando entregamos a ele uma fórmula, uma *receita de bolo,* algo que surgiu do *nada* para a resolução de um exercício, estamos contribuindo com a criação, por parte desse aluno, de uma imagem obscura da matemática, pela qual alguns conteúdos podem lhe parecer mais difíceis do que realmente são. Assim, estamos diminuindo ou, mesmo, eliminando sua vontade de resolver problemas interessantes. Além disto, habituamos o aluno a não fazer nada, muito menos pensar.

Figura 2 - Calvin e a matemática

O que ocorre na escola é que os conhecimentos matemáticos, na maioria das vezes, são transmitidos como se fossem *naturais*, dando a impressão de que sempre foram tratados de uma determinada forma desde o *início dos tempos.* Isto contribui para que os alunos pensem que se resolve certo problema com uma determinada *ferramenta*, pois sempre foi resolvido assim. A naturalização do conhecimento matemático é vista por Nobre (1996) como um elemento causador de decepção no aluno, quando este descobre que tal conhecimento não é mais *natural* como havia visto em algum momento anterior na escola:

> Sob o ponto de vista educacional, muitas coisas são transmitidas de forma tal, que passam a ser vistas como se fossem naturais. E a crença nesta “naturalidade” fica no pensamento da criança até que um dia (se é que este dia irá existir) ela, ao saber da verdadeira origem de certas coisas, terá uma enorme decepção. Neste sentido, destaco a necessidade de que, ao transmitir um conteúdo, o professor deve estar ciente de que a forma acabada, na qual ele se encontra, passou por inúmeras modificações ao longo de sua história. (p. 30)

Exemplifico aqui a abordagem que se dá na escola da operação logaritmo. Aprendemos a sua definição como a operação inversa da operação exponencial, algumas propriedades, condições de existência e algumas operações, como a adição de logaritmos, mudança de base, etc. No entanto, o porquê de existir essa operação e como ela nos ajuda a resolver determinados problemas dificilmente são vistos em livros didáticos e, quando são vistos, o assunto é tratado de forma bastante superficial. O exemplo de abordagem abaixo foi retirado de um livro didático do primeiro ano do ensino médio publicado em 2003 e presente em diversas escolas estaduais do Rio Grande do Sul:

A utilidade dos logaritmos

A descoberta dos logaritmos está ligada à idéia de simplificar o trabalho de cálculo, se não vejamos:

Adição		Multiplicação	
4562	uma	4562	cinco
1325	operação	1325	operações
5887		22810	
		9124	
		13686	
		4562	
		6 044 650	

Para adicionar dois números de quatro algarismos efetuamos uma operação. Para multiplicar os mesmos números efetuamos cinco operações.

Entre as utilidades dos logaritmos está a de reduzir operações como:

- multiplicação e divisão em adição e subtração, respectivamente
- potenciação e radiciação em multiplicação e divisão, respectivamente

As aplicações dos logaritmos não ficaram restritas às suas causas originais e foram de enorme utilidade para o desenvolvimento das ciências.

Figura 3 - Exemplo no livro didático da utilidade dos logaritmos. (Benigno, 2003, p 178)

Ao analisar a figura 1, podemos notar que o autor justificou a operação logaritmo como uma ferramenta para auxiliar as operações de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, fato esse que é verdadeiro. No entanto, em lugar algum foi mostrado um exemplo de um cálculo que utilizasse muitas operações, seguido desse mesmo cálculo por meio do emprego da operação logaritmo. Ou seja, o aluno aprende que a operação logaritmo serve para facilitar a utilização de certas operações e, depois, ao invés de utilizar esse conceito como um facilitador de cálculos — objetivo para o qual ele foi inventado —, ele começa a estudar as suas propriedades e operações.

Isso não ocorre somente com o logaritmo: ao ensinar o algoritmo da subtração com a situação de *pegar emprestado* não colaboramos em transformar a matemática em algo obscuro e cheio de regras? A forma de pensar mostrada a seguir poderia auxiliar, em alguns casos na compreensão da operação de subtração entre dois números: devo efetuar 1.000 – 273; reservo 1 unidade de 1.000 e faço 999 – 273, que resulta em 726. Com o 1 reservado, tenho o resultado 727.

Claro que esse é um caso muito específico, que funcionaria somente quando os algarismos de cada ordem e classe do minuendo fossem maiores que todos os algarismos das ordens e classes correspondentes do subtraendo. Mas se pensarmos em reservar não só 1 unidade e sim mais unidades o processo pode ser estendido a qualquer subtração, acostumando desde cedo o aluno a pensar, e não a seguir a receita do algoritmo da subtração.

Estamos usando os conceitos *prontos*, não importando em que contexto eles surgiram; usamos o resultado final de um processo, abandonando tudo que foi necessário para que chegássemos a ele. A escola se esforça para tentar ensinar o *para quê* das coisas, como no caso dos logaritmos, acima citado. O aluno aprende as propriedades dos logaritmos e *para que* elas servem: para utilizar na resolução de listas de exercícios com diversas equações envolvendo logaritmos, ao invés de estudar o *porquê* de sua utilização em um problema e no que o uso das propriedades pode facilitar na sua resolução. Investir no *para* quê ao invés do porquê das coisas é justamente o contrário do que Nobre (1996) sugere:

> À busca das contradições da ciência, “para que logo surjam outras contradições”, é que proponho um tratamento diferenciado à transmissão dos conhecimentos, ou seja, que se tente acompanhar o conceito a ser trabalhado a partir de seu desenvolvimento histórico. Desta forma, a educação assume um caminho diferente. Em vez de se ensinar a praticidade dos conteúdos escolares, investe-se na fundamentação dele. Em vez de se ensinar o para quê, ensina-se o porquê das coisas. (p.31)

Para Caraça (2003), podemos encarar a ciência sob dois aspectos:

> (...) Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é de um todo harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi elaborada, e o aspecto é totalmente diferente – descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições. (p. XIII – Prefácio)

Será que ao abordamos o conceito de logaritmo, sem mostrar porque ele existe e no que ele nos auxiliou no decorrer da história, ou ao ensinarmos que quando há menos unidades no minuendo do que no subtraendo, em uma operação de subtração, devemos *pedir 1 emprestado* das dezenas do minuendo, não estaremos contribuindo para que os alunos criem uma imagem *obscura* desses conceitos e procedimentos, e os tratem como *naturais*?

2.2. Matemática da escola *versus* matemática do cotidiano

Ao conversar com pessoas das mais diversas idades, classes sociais, profissões, etc, não é difícil encontrar quem classifique a matemática como uma ciência *difícil*, algo que poucas pessoas conhecem, inalcançável para a grande maioria da população. Também podemos encontrar pessoas que afirmam não saber matemática, ou para as quais a matemática é algo *aprendido* na escola e não tem qualquer relação com o seu cotidiano.

Será que o que é ensinado de matemática na escola não destaca situações do nosso cotidiano e não produz interesse no aluno em aprender os conceitos ensinados? A matemática ensinada na escola é a mesma matemática usada no cotidiano? Para Lins (2004), há uma separação entre o que aprendemos na escola e o que utilizamos na rua:

> (...) o aluno chega à escola, tira das costas a mochila com as coisas que ele trouxe da rua e a deixa do lado de fora da sala de aula. Lá dentro ele pega a pastinha onde estão as coisas da matemática da escola, e durante a aula são estas as coisas que ele usa e sobre as quais fala. Ao final do dia escolar ele guarda a pastinha, sai da sala, coloca de volta a mochila da rua, e vai embora para casa. (p. 2)

São muitas as situações do dia-a-dia de uma pessoa, nas quais ela pratica matemática. Porém, quando seu conhecimento matemático é colocado à prova, apesar de não demonstrar não conseguir resolver o problema, o faz empregando procedimentos errôneos, o que a impede de chegar a uma resposta certa de um problema que é solucionado por ela todos os dias. Um exemplo disso é o caso dos meninos vendedores de coco nas ruas, citados em Carraher, Carraher e Schliemann (2010): cálculos que eles faziam mentalmente todos os dias não conseguiram ser feitos formalmente no papel. Esses vendedores de coco falham na matemática escolar e, como conseqüência, perdem chances na vida.

Na tentativa de trazer para a escola situações do cotidiano, encontramos na introdução de um conceito, exemplos de situações e objetos facilmente observáveis no dia-a-dia do aluno, como as temperaturas negativas e o saldo bancário negativo, no ensino do conjunto dos números inteiros negativos. Mesmo que seja difícil apresentar exemplos de situações envolvendo a multiplicação de dois números negativos. Mas, após essa identificação pelo aluno, o próximo passo envolve o tratamento abstrato desse conjunto numérico. Então, os exemplos anteriormente utilizados perdem o seu sentido, como observamos a seguir:

No caso das temperaturas podemos pensar no seguinte exemplo: A temperatura em algum ponto de uma cidade, no dia 10 de janeiro de 2010 às 18 horas, foi de 23 graus Celsius, e se a temperatura obtida nesse mesmo ponto às 6 horas do dia seguinte foi de 14 graus Celsius, qual foi a variação de temperatura nesse período? Como essa é uma situação do cotidiano da pessoa, ela poderá perceber que houve uma queda na temperatura de 9 graus, ou seja, a variação de temperatura no período foi de -9 graus Celsius. Uma situação abstrata, análoga a essa, seria a presença em uma lista de exercícios de questões do tipo (+14) – (+23), que fogem de qualquer sentido no cotidiano das pessoas.

Devemos, sempre que possível, como professores, estabelecer relações entre conteúdos que estão sendo ensinados na escola e situações do cotidiano do aluno, de modo a facilitar a compreensão desses conteúdos. Embora de naturezas distintas, importa para o aluno a produção dos sentidos dos conteúdos escolares e das situações cotidianas.

2.3. Sobre a quantidade de conteúdos

Creio que vale a pena fazer uma reflexão sobre a quantidade de conteúdos abordados na escola em relação ao tempo disponível para abordá-los.

Será que o número anual de horas-aula é suficiente para a quantidade de conteúdos que os professores devem abordar no decorrer do período letivo?

Em geral, o currículo de matemática dos primeiros anos do ensino médio obedece a seguinte sequência de conteúdos:

Área de Conhecimento	Conteúdos
Conjuntos	■ Conjuntos ■ Revisão de conceitos fundamentais ■ Conjuntos numéricos ■ Intervalos ■ Resoluções de situações-problema
Funções	■ Definição ■ Gráficos de funções ■ Crescimento e decrescimento ■ Domínio e imagem dos intervalos ■ Função composta ■ Tipos de funções: sobrejetora, injetora e bijetora ■ Função inversa
Função polinomial do 1º. Grau	■ Definição ■ Gráficos ■ Zero da função e equação do 1º grau ■ Construção de gráficos, tabelas, quadros, utilizando informações sociais;
Função polinomial do 2º. Grau	■ Definição e gráficos ■ Zeros da função e equação do 2º grau ■ Estudo da parábola
Inequações	■ Aplicações e operações com inequações
Geometria plana	■ Revisão de ângulos ■ Semelhança de triângulos ■ Relações métricas num triângulo retângulo ■ Áreas de superfícies planas ■ Estudo dos polígonos regulares ■ Estudo da circunferência
Estatística	■ Coleta de dados ■ Construção de tabelas e gráficos
Sequências e progressões	■ Aritmética ■ Geométrica ■ Cálculo de Fibonacci
Matemática Financeira	■ Noções de matemática comercial ■ Razão e proporção

	■ Porcentagem ■ Juros simples

Tabela 1 - Currículo do primeiro ano do ensino médio

Um professor de matemática do primeiro ano do ensino médio da rede pública estadual do Rio Grande do Sul tem três trimestres para abordar os conteúdos acima listados. Considerando esta tabela e fazendo um cálculo extremamente simplista, temos uma área de conhecimento para cada mês letivo, sem considerar períodos de provas e outras atividades da escola.

Mesmo considerando que o campo da matemática inclui áreas de conhecimento com menos conteúdos que outras, faz-se necessária uma reavaliação dos conteúdos que devemos abordar em cada ano letivo. Consideramos mais válidas aulas onde se abordam menos conteúdos, de acordo com um tempo que permita dinâmicas experimentais, a utilização de recursos computacionais, etc, ao invés de aulas, cujos conteúdos sejam abordados sem tempo para experiências que fujam da maneira usual.

2.4. Carga horária de disciplinas de matemática nos cursos de pedagogia da UFRGS

Utilizo aqui, como exemplo, o curso de Pedagogia da UFRGS; analisando seu currículo corrente, podemos encontrar as seguintes disciplinas que tratam do tema matemática:

EDU 02059 - Educação Matemática I – 5 créditos – 75 horas-aula SÚMULA: Teorias e pedagogias em Educação Matemática, relativas à Topologia, à Geometria, ao Sistema de Numeração Decimal, focalizando as operações fundamentais, seus sentidos e procedimentos de cálculo nos campos numéricos dos Naturais e dos Inteiros. Ênfase na educação de crianças, jovens e adultos.
EDU 02065 - Educação Matemática II – 3 créditos – 45 horas-aula SÚMULA: Teorias e pedagogias em Educação Matemática, relativas ao campo numérico dos racionais, ao tratamento de informações e às grandezas e medidas. Ênfase na educação de crianças, jovens e adultos.

Tabela 2 – Súmulas e cargas horárias das disciplinas de matemática do curso de Pedagogia da UFRGS[1]

[1] Disponível em: http://www.ufrgs.br/faced/comissoes/comgrad/grade_sumula_carga.pdf

O curso de Pedagogia é composto de 3200 horas, dessas, somente 120 dirigidas para a matemática. Esse número é insuficiente para atender as demandas de um futuro professor dos anos iniciais, que não necessariamente tem um domínio de matemática ao entrar no curso.

Proponho um exercício mental, considerando a seguinte hipótese: um estudante do curso de pedagogia que não gosta de matemática, pouco a conhece e não tem interesse em conhecê-la melhor. Esse futuro professor será um dos responsáveis em inserir matemática na vida dos alunos das séries iniciais. Mesmo tendo aprendido um pouco de matemática em seu curso, um professor que não tem interesse nela poderá despertar o interesse por ela em seus alunos? Será que os alunos entram na escola sem interesse pela matemática e continuam assim? Ou os alunos têm algum interesse que, por falta de incentivo, acaba desaparecendo?

Não estou afirmando que um aumento da carga horária de disciplinas de matemática nos cursos de pedagogia irá resolver o problema, mas certamente irá contribuir com o desenvolvimento do futuro professor dos anos iniciais. Se não há a possibilidade de aumentar a carga horária obrigatória, os cursos deveriam oferecer disciplinas eletivas e/ou cursos de extensão que ajudem esses estudantes a serem futuros professores que incentivem o interesse dos alunos pela matemática.

3. Impactos de não saber matemática

Por que devemos saber matemática? Bastaria às pessoas que não a apreciam ignorá-la? O que perdemos ao não entendê-la? Além destas questões, utilizo este capítulo para estudar a seguinte questão: Considerando que a matemática é uma disciplina caracterizada como difícil por grande parte da população, o fato de termos pessoas com dificuldades e desinteresse na matemática não poderia ser usado como um artefato para enganar pessoas?

3.1. Embalagens Econômicas

Uma noção que sempre esteve presente na população foi que, se um produto for vendido em embalagens de diferentes tamanhos, geralmente a embalagem maior é a que *vale a pena* comprar, pois ao compararmos proporcionalmente os preços a embalagem maior tem uma melhor relação preço/unidade. Normalmente essas embalagens maiores são denominadas *Embalagens Econômicas* devido a essa relação.

Quando uma pessoa vai ao supermercado fazer compras, essa ideia já está presente em seu pensamento. Dificilmente ela comprará, por exemplo, cinco embalagens de 1kg de arroz ao invés de somente uma embalagem com 5kg do mesmo produto, pois é *natural* pensar que a embalagem maior terá um preço/kg menor.

No entanto, ao fazer uma pesquisa rápida em um site de uma conhecida rede de supermercados foi encontrado o anúncio de uma embalagem de 5 kg de arroz ao preço de R$ 8,48 (Oito reais e quarenta e oito centavos), como mostra a figura 2, abaixo:

Figura 4 - Anúncio de 5kg de arroz (Supermercados ComprePouco, outubro de 2010)

Ao observarmos o anúncio, podemos calcular o preço/kg deste produto, que, mesmo com um arredondamento para o menor valor, resulta em R$ 1,69 (Um real e sessenta e nove centavos). No mesmo site encontramos a embalagem de 1kg do mesmo produto sendo vendido pelo preço de R$ 1,58 (Um real e cinquenta e oito centavos), conforme a figura 3, abaixo:

Figura 5 - Anúncio de 1kg de arroz tipo 1 (Supermercados ComprePouco, outubro de 2010)

Este fato vai contra a ideia de que uma embalagem maior é mais barata que a menor. Fica a pergunta: quantas pessoas todos os dias pagam mais caro por uma embalagem maior por acharem que ela custará menos que a outra e não fazerem a conta para conferir?

Procurei entender se existem ou não pessoas que, no momento da compra, se guiam pela relação entre o tamanho da embalagem e o preço do produto. Para isso conversei com pessoas das mais diversas áreas: professores, colegas de trabalho, alunos, amigos, etc., e fiz as seguintes perguntas: Suponha que você necessite comprar 5Kg de arroz e no supermercado existem embalagens de 1Kg e de 5Kg, qual embalagem você escolheria? Por quê?

Destaco aqui as principais respostas[2]:

- LIL: Eu compraria as embalagens de 1kg, já que são mais fáceis de carregar, posso dividir com alguém, ou usar duas sacolas para carregar.

- BRU: (Eu mostro as figuras)

- LIL: Viu! Eu estava certa!

- LEA: Eu compraria a embalagem de 5kg, pois certamente ela seria a mais barata.

- BRU: Pois veja que nem sempre isso acontece. (Mostro as figuras)

- LEA: *Bah!* Eu devo ter sido enganado muitas vezes!

- SOR: Eu multiplicaria o valor da embalagem de arroz por 5 para ver se fica mais caro ou mais barato.

- BRU: (Mostro as figuras)

- SOR: Não foram poucas as situações em que isso aconteceu. Por isso eu sempre faço o cálculo antes de comprar. É absurdo isso acontecer, pois o fabricante economiza na embalagem, diminui o lixo no meio ambiente e mesmo assim o preço é mais alto.

As demais respostas seguiram o mesmo padrão, mas a grande maioria delas aponta que as pessoas compram embalagens maiores, confiando que são mais baratas que embalagens menores do mesmo produto.

Casos como esse deveriam ser abordados em sala de aula, mostrando a necessidade da matemática no nosso cotidiano. Outra situação que poderia ser abordada em sala de aula é o caso das embalagens de papel higiênico que, a meu ver, é o produto mais difícil de ser comprado, como observamos na tabela abaixo, extraída da uma rede de supermercados de Porto Alegre. Além da coleta desses

[2] As embalagens de arroz nas figuras 2 e 3 foram mostradas aos entrevistados após a apresentação de suas respostas

dados, foi calculado o preço por metro de papel e, para facilitar a visualização, quanto custaria um rolo de 100 metros do mesmo papel:

	Marca	Nº de Rolos	Tamanho do rolo (em metros)	Preço do produto	Preço por metro	Preço por 100 metros
Folha Simples	Sulino	4	30	R$ 1,29	R$ 0,01075	R$ 1,07
	Fofinho	4	60	R$ 2,98	R$ 0,01242	R$ 1,24
	Personal	4	30	R$ 2,25	R$ 0,01875	R$ 1,87
		8	30	R$ 4,48	R$ 0,01867	R$ 1,87

Tabela 3 – Comparação entre preços de papel higiênico folha simples (Supermercados Enrolados, Novembro de 2010)

	Marca	Nº de Rolos	Tamanho do rolo (em metros)	Preço do produto	Preço por metro	Preço por 100 metros
Folha Dupla	Neve	4	30	R$ 5,09	R$ 0,04242	R$ 4,24
		16	30	R$ 18,55	R$ 0,03864	R$ 3,86
		8	30	R$ 8,91	R$ 0,03712	R$ 3,71
		4	50	R$ 7,47	R$ 0,03735	R$ 3,73
	Mirafiori	4	50	R$ 4,98	R$ 0,02490	R$ 2,49
		4	30	R$ 4,15	R$ 0,03458	R$ 3,46
	Scott	4	40	R$ 4,58	R$ 0,02862	R$ 2,86
		4	20	R$ 2,48	R$ 0,03100	R$ 3,10
		8	30	R$ 8,20	R$ 0,03417	R$ 3,42

Tabela 4 – Comparação entre preços de papel higiênico folha dupla (Supermercados Enrolados, Novembro de 2010)

Podemos extrair muitas informações da tabela acima: O papel de folha dupla Mirafiori com 4 rolos de 50 metros cada é o mais barato dentre os que estavam à venda. É mais barato comprar 4 rolos de 20 metros do papel Scott folha dupla do que 8 rolos de 30 metros do mesmo fabricante, apesar de que a melhor escolha para essa marca é comprar 4 rolos de 40 metros. Podemos deixar que nossos alunos façam os cálculos e tirem suas conclusões.

Como podemos perceber, a falta de padrões, no que se refere ao comprimento do rolo, nas embalagens do produto dificulta muito a sua escolha na hora de comprá-lo. Essa situação poderia ser utilizada em uma sala de aula, fazendo que os alunos percebam e, se possível, alertem seus pais dessa possibilidade de usar a matemática a seu favor.

3.2. Compras à prestação no varejo

Basta ligarmos a televisão para sermos *bombardeados* com ofertas dos mais diversos produtos das lojas do varejo, que, segundo os anunciantes, possuem as melhores condições do mercado, com *parcelas que cabem no bolso do consumidor*.

Consideremos a máquina de lavar roupas, vendida pela internet em um site de uma loja popular de varejo ao preço de R$699,00, mostrada no anúncio da figura 4, abaixo:

Figura 6 - Máquina de Lavar vendida a R$699,00 (Lojas PagueJuros – Outubro de 2010)

No anúncio do produto também encontramos uma tabela com as formas de parcelamento, com cartão de crédito e com o cartão da loja, que oferece uma compra em até 24 prestações mensais, conforme a figura 5, a seguir:

VEJA AS OPÇÕES DE PARCELAMENTO

Cartões de Crédito

Parcelas	Valor	Parcelas	Valor	Parcelas	Valor
1x s/ juros	R$ 699,00	5x s/ juros	R$ 139,80	9x s/ juros	R$ 77,66
2x s/ juros	R$ 349,50	6x s/ juros	R$ 116,50	10x s/ juros	R$ 69,90
3x s/ juros	R$ 233,00	7x s/ juros	R$ 99,85	11x c/ juros(2,92 a.m.)	R$ 75,21
4x s/ juros	R$ 174,75	8x s/ juros	R$ 87,37	12x c/ juros(2,92 a.m.)	R$ 69,88

Cartão da loja

Parcelas	Valor	Parcelas	Valor	Parcelas	Valor
1x s/ juros	R$ 699,00	9x c/ juros(3,30 a.m.)	R$ 88,12	18x c/ juros(5,69 a.m.)	R$ 59,66
2x s/ juros	R$ 349,50	10x c/ juros(3,30 a.m.)	R$ 80,54	19x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 58,69
3x s/ juros	R$ 233,00	11x c/ juros(3,50 a.m.)	R$ 75,03	20x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 57,08
4x s/ juros	R$ 174,75	12x c/ juros(3,50 a.m.)	R$ 69,88	21x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 55,63
5x s/ juros	R$ 139,80	13x c/ juros(5,69 a.m.)	R$ 73,36	22x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 54,34
6x c/ juros(3,30 a.m.)	R$ 126,15	14x c/ juros(5,69 a.m.)	R$ 69,79	23x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 53,16
7x c/ juros(3,30 a.m.)	R$ 109,84	15x c/ juros(5,69 a.m.)	R$ 66,72	24x c/ juros(5,90 a.m.)	R$ 52,11
8x c/ juros(3,30 a.m.)	R$ 97,62	16x c/ juros(5,69 a.m.)	R$ 64,05		

Figura 7 - Formas de parcelamento do produto (Lojas PagueJuros – Outubro de 2010)

Podemos pensar que se a loja oferece um parcelamento em 24 prestações, é porque há a demanda por essa modalidade. Façamos então alguns cálculos simples, que podem ser feitos por qualquer indivíduo que saiba como e quando deve usar a operação de multiplicação.

Preço à vista: R$ 699,00

Utilizando o cartão da loja:
Em 24x: 52,11 x 24 = R$ 1250,64 (R$ 551,64 de acréscimo[3])
Em 12x: 69,88 x 12 = R$ 838,56 (R$ 139,56 de acréscimo)

Podemos desconsiderar os casos de parcelamento com cartão de crédito em até 10 prestações sem juros, pois nem sempre as pessoas têm condições de ter esse cartão. Mas considerando o cartão da loja, em 24 prestações o cliente pagará

[3] O cálculo realizado não considera a (des)valorização do dinheiro no decorrer do tempo, os índices de inflação não estão no cálculo para que ele possa ser realizado com estudantes de ensino médio que não possuem noções de matemática financeira.

mais de 78% do valor do produto em juros e, se comprar em 12 prestações com um acréscimo de R$17,77 no valor da prestação, o acréscimo no produto passará a pouco menos de 20%.

E é muito comum ouvirmos em comerciais de televisão o anunciante referir-se ao parcelamento do produto da seguinte forma: “podendo ser comprado em ATÉ 24 prestações de...”. A ênfase é dada ao parcelamento em muitas prestações, em uma tentativa de mostrar que é mais vantajoso ao cliente comprar nessa modalidade. É claro que para a loja essa forma de compra é mais vantajosa, mas o consumidor de hoje, quando estudante, foi incentivado a fazer esse cálculo?

3.3. Juros do cheque especial

Conversando com pessoas de diversas classes sociais, não é difícil encontrar aquelas que possuem dívidas no cheque especial. Como o cheque especial é um “crédito fácil”, ou seja, a maioria das pessoas tem o valor disponível na conta corrente sem que seja necessária sequer uma assinatura de contrato ou uma visita à agência bancária, ela é amplamente usada pela população; conforme nos informam os meios de comunicação.

Dados do Banco Central do Brasil mostram que a taxa média de juros aplicada nos seis principais bancos do país é de 8,5% ao mês. Portanto, uma pessoa que não possui um controle muito eficaz de suas finanças pode contrair uma dívida difícil de quitar com essa taxa mensal de juros, isso sem contar outras dívidas, como juros de cartão de crédito, que são ainda maiores que a do cheque especial.

Existem diversas formas de saldar essa dívida, cada uma com seu nível de dificuldade e comprometimento pelo mutuário. Uma dessas formas consistiria em substituir essa dívida, que tem uma taxa de juros de 8,5% ao mês, por um empréstimo pessoal que, segundo dados do Banco Central, possui uma taxa média mensal de 3,5%. Há outros fatores que interferem nessa *troca de empréstimos*, é provável que o cliente deva ir a uma agência negociar com o gerente do banco, mas uma dívida com uma taxa de juros baixa será mais facilmente quitada.

A questão é que poucas pessoas fazem esse tipo de cálculo, é mais fácil pagar de alguma forma os juros mensais do que facilitar o pagamento da dívida. Se tivéssemos na escola abordagens desse tipo de assunto, será que teríamos uma população tão endividada como temos hoje em dia?

Poderíamos abordar esse assunto em diversos momentos do ensino médio, seja com as progressões geométricas ou com o desenho e a leitura de gráficos. Abordagens desse tipo proporcionariam ao aluno, além de estudar o tema apresentado, perceber a *emboscada* em que estaria entrando ao contrair uma dívida no cheque especial. Isto pode ser visualizado na evolução de uma dívida de R$1000,00 após um ano, nas modalidades de cheque especial e crédito pessoal, conforme a tabela e o gráfico abaixo:

	Cheque Especial (8,5%)	Empréstimo Pessoal (3,5%)
Mês 1	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00
Mês 2	R$ 1.085,00	R$ 1.035,00
Mês 3	R$ 1.177,23	R$ 1.071,23
Mês 4	R$ 1.277,29	R$ 1.108,72
Mês 5	R$ 1.385,86	R$ 1.147,52
Mês 6	R$ 1.503,66	R$ 1.187,69
Mês 7	R$ 1.631,47	R$ 1.229,26
Mês 8	R$ 1.770,14	R$ 1.272,28
Mês 9	R$ 1.920,60	R$ 1.316,81
Mês 10	R$ 2.083,86	R$ 1.362,90
Mês 11	R$ 2.260,98	R$ 1.410,60
Mês 12	R$ 2.453,17	R$ 1.459,97

Tabela 3: Progressão de uma dívida de R$1000,00 em 12 meses

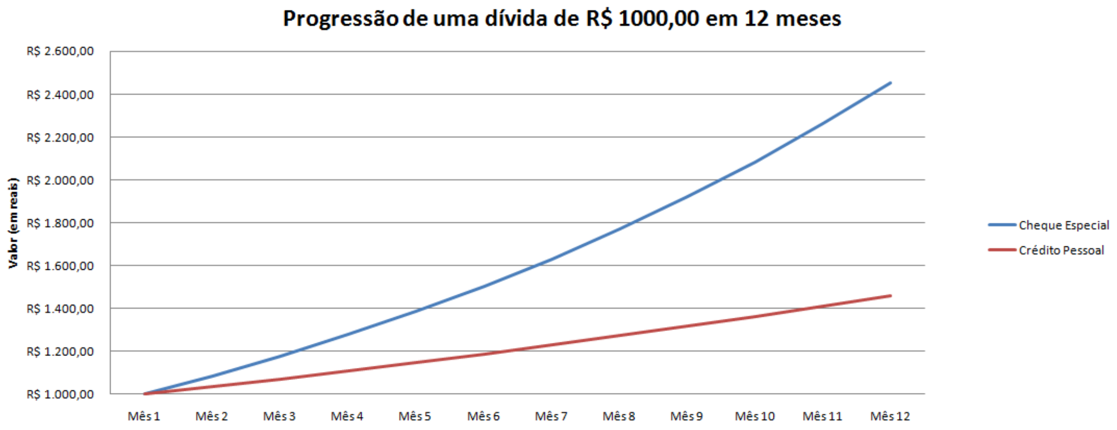


Figura 8 - Progressão de uma dívida de R$ 1000,00 em 12 meses

Um estudante que aprendeu a ler corretamente um gráfico e/ou uma tabela percebe facilmente que, após um ano, ele pagará mais que o dobro do valor emprestado em juros bancários, se utilizar o cheque especial. Caso utilize o empréstimo pessoal com taxas de juros menores ele irá pagar um pouco menos que a metade do valor emprestado.

Situações deste tipo nos fazem pensar sobre o currículo escolar: para quem ele é feito? É interessante para alguém ter uma população que não pague altas taxas de juros mensais? Poderíamos pensar que o currículo é feito para beneficiar as classes econômicas dominantes? Silva (2007) trata do currículo como uma relação de poder, nas teorias críticas:

> Com as teorias críticas aprendemos que o currículo é, definitivamente, um espaço de poder. O conhecimento corporificado no currículo carrega as marcas indeléveis das relações sociais de poder. O currículo é capitalista. O currículo reproduz – culturalmente – as estruturas sociais. O currículo tem um papel decisivo na reprodução da estrutura de classes da sociedade capitalista. O currículo é um aparelho ideológico do Estado capitalista. O currículo transmite a ideologia dominante. O currículo é, em suma, um território político. (p. 148)

A situação econômica dos cidadãos é um tema que deveria ser amplamente abordado em sala de aula. Mas o currículo escolar nos diz que é mais importante para o aluno encontrar a forma trigonométrica de um número complexo, construir um gráfico da função cossecante, etc., do que mostrar que ele deve evitar contrair dívidas no cheque especial, por exemplo. Não quero com isso dizer que esses temas não devem ser ensinados, e sim que devemos rever as prioridades dos conteúdos no currículo escolar.

4. Contribuições para tentar diminuir o desinteresse matemático

Nesse capitulo apresento algumas situações que visam incrementar o interesse matemático dos estudantes.

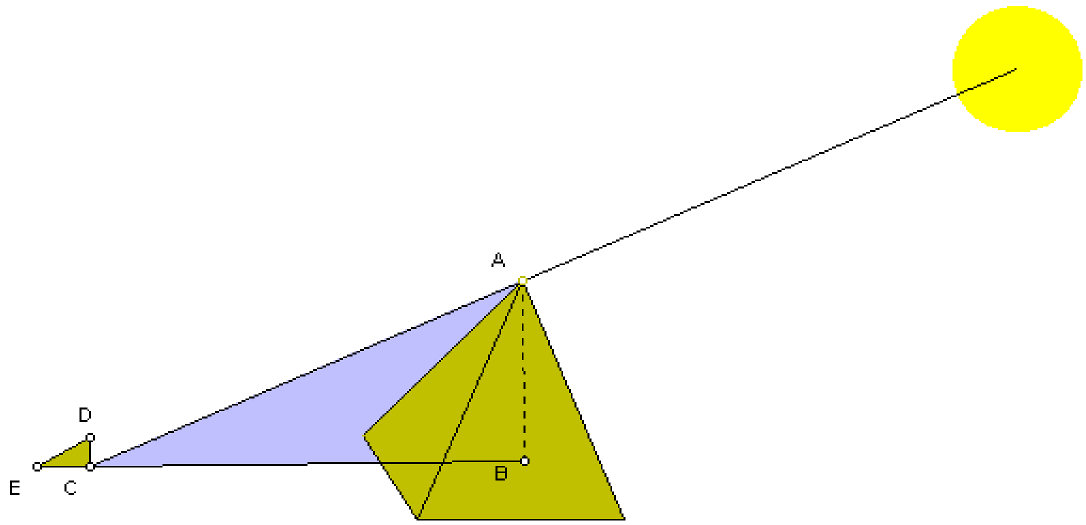
4.1. O contexto histórico da matemática

Em uma época onde um dos principais desafios do professor de matemática é conseguir atrair a atenção dos alunos, podemos dispor de um recurso importante e pouco explorado: a História da Matemática.

Podemos deixar nossas aulas mais interessantes aos alunos mostrando a eles que os conceitos matemáticos abordados não surgiram do *nada*, destacando os aspectos socioeconômicos e políticos da população na época da criação de determinado conceito. Mesmo que o professor não seja um especialista em história da matemática, D’Ambrósio (1996) destaca a importância da introdução de informações e curiosidades históricas nas aulas:

> O importante é que não é necessário que o professor seja um especialista para introduzir história da matemática em seus cursos. Se algum tema tem uma informação ou curiosidade histórica, compartilhe com seus alunos. Se sobre outro tema ele sabe nada e não tem o que falar, não importa. Não é necessário desenvolver um currículo, linear e organizado, de história da matemática. Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. Isto pode gerar muito interesse nas aulas de matemática. Claro, o bom seria que o professor tivesse uma noção da história da matemática e pudesse fazer um estudo mais sistemático e por isso recomenda-se aos professores em serviço que procurem essa formação. (p. 13)

Além das informações e curiosidades históricas, podemos acrescentar em nossas aulas a utilização dos métodos citados nessas informações. Por exemplo, poderíamos explicar como Thales calculou a altura das pirâmides do Egito através de suas sombras. Em seguida, poderíamos empregar esse método para calcular a altura de objetos que estejam ao ar livre na escola, utilizando a sombra projetada pela luz do sol ou, dentro da sala de aula, utilizando uma lanterna como *sol artificial*.



$$\frac{AB}{BC} = \frac{DC}{CE}, onde AB = \frac{DC * AB}{CE}$$

Figura 9 – Utilização da sombra para medir a altura de pirâmides

A utilização da história da matemática em sala de aula pode ajudar a atrair o interesse dos alunos, possibilitando que eles aprendam matemática, comparando, por exemplo, as formas com que nossos antepassados faziam suas medições com as que utilizamos hoje em dia.

Além do contexto histórico, é importante mostrar que alguns conceitos não são necessariamente exclusivos da matemática, mas se articulam a outras áreas do conhecimento. Isto ocorre, por exemplo, com as frações e a música, podendo ser utilizados cordas ou copos com água para mostrar essa relação.

4.2. A matemática como atividade investigativa

Podemos tratar de um assunto na matemática de diversas formas. Na maioria das vezes cabe ao professor a tarefa de decidir entre uma aula comum, e esse comum não se refere necessariamente a uma aula ruim, e uma aula que seja marcante para os alunos, e até mesmo para o professor.

Um professor que ensinou a operação de subtração com números naturais de até quatro algarismos poderia seguir com suas aulas, passando novos exercícios de fixação desse conteúdo aos seus alunos. É uma opção possível; os alunos irão treinar o algoritmo da subtração e efetuarão diversas contas até que o professor passe para o próximo assunto.

No entanto, também é possível fazer um trabalho de investigação em um ambiente favorável para isto, como o *cenário de investigação*, assim caracterizado por Skovsmose (2000):

> Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo "O que acontece se... T" do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus "Sim, o que acontece se... T". Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O "Por que isto...?" do professor representa um desafio e os "Sim, por que isto ... T" dos alunos indica **m? {Verifique.}** que eles estão encarando o desafio e que estão procurando explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo. (...) o cenário somente torna-se um cenário para investigação se os alunos aceitam o convite. (p. 71)

O trabalho de investigação realizado por Whitin (1989), que consideramos um exemplo de *cenário de investigação*, consistiu na resolução de uma situação-problema que ele apresentou a seus alunos, por meio da seguinte afirmação: tomando um número de quatro algarismos, invertendo a ordem de seus dígitos, e subtraindo o novo número do original, a diferença obtida será sempre 6174, como nos seguintes exemplos:

$$\begin{array}{r} 8532 \\ -\underline{2358} \\ 6174 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 9643 \\ -\underline{3469} \\ 6174 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7861 \\ -\underline{1687} \\ 6174 \end{array}$$

Inicialmente, todos acreditaram que a afirmação era verdadeira. Então o professor encorajou os alunos a tentar com seus próprios exemplos e, para a surpresa de alguns, a afirmação era falsa para algumas escolhas numéricas:

$$\begin{array}{r} 8721 \\ -\underline{1278} \\ 7443 \end{array} \text{ Não!} \qquad \begin{array}{r} 4251 \\ -\underline{1524} \\ 2727 \end{array} \text{ Não!} \qquad \begin{array}{r} 8642 \\ -\underline{2468} \\ 6174 \end{array} \text{ Sim!}$$

A partir dessa constatação, a turma iniciou uma investigação, constituída de conjecturas e refutações, buscando determinar padrões para os números que tornavam verdadeira a afirmação. A investigação chamou a atenção dos alunos, ultrapassando inclusive o tempo previsto para a duração da aula, tamanho o seu envolvimento nela. Como atesta Whitin (1989), é necessário,

> Permitir aos professores uma programação flexível. Embora os planos de aula do professor previssem um período de matemática de quarenta e cinco minutos, nossa procura por padrões ocupou duas horas seguidas. Quando crianças se engajam na investigação matemática, devemos permitir-lhes o tempo para esse envolvimento. Professores necessitam aprender a sentir e sustentar o entusiasmo na medida em que o mesmo começa a tomar corpo. Como administrador preciso ter cuidado para não restringir a liberdade de um professor pela exigência de uma programação inflexível. A aula seguinte de Inglês pode esperar até amanhã. Daqui a alguns anos as crianças não se lembrarão que seu professor seguiu diligentemente uma programação previamente definida e nunca faltou a uma única aula de Inglês; ao invés disso, elas se recordarão do prazer de uma descoberta matemática porque seu professor ignorou o relógio e nutriu seu espírito de inquirição. (p.9)

O professor que *nutre* o senso investigativo de seus alunos tem uma poderosa ferramenta em suas mãos para incentivar o interesse na disciplina que está sendo ensinada.

5. Considerações finais

A realização desse Trabalho de Conclusão de Curso proporcionou-me um amplo aprendizado nas questões que envolvem o desinteresse matemático, principalmente em relação ao conceito de naturalização dos conhecimentos. Pretendo como professor, abordar os temas de forma que os estudantes saibam que os conhecimentos não são naturais, que muita coisa foi desenvolvida no decorrer de nossa história e que ainda há muito que fazer. Também aprendi a importância de propor atividades investigativas aos alunos, de forma que eles tentem conjecturar soluções para um determinado problema e não somente receber um conteúdo pronto.

Tentei propor neste trabalho uma reflexão sobre possíveis causas do desinteresse matemático das pessoas, em geral. Durante a pesquisa de referências para a elaboração deste trabalho, notei que pouquíssimos autores abordam esse tema, e isso não se restringe à matemática. Foi difícil encontrar publicações envolvendo o desinteresse escolar, com ênfase nas disciplinas.

Foram apontadas algumas causas para o desinteresse matemático, cada uma com a sua importância no processo de aprendizagem de matemática. Algumas causas são alcançáveis pelos professores, como o caso da naturalização dos conteúdos e as situações do cotidiano, porém outras, como a quantidade de conteúdos, dependem de fatores que fogem de nossa competência como professores.

Mostrei alguns casos onde a matemática pode ser usada para evitar que pessoas possam ser enganadas por não entendê-la ou por ignorá-la. Não tenho como objetivo neste trabalho sugerir que as pessoas passem a ir aos supermercados munidos de calculadoras e que façam uma tabela quando irão comprar papel higiênico, por exemplo, o que sugiro é que elas prestem atenção em certos detalhes no seu cotidiano que possam colocá-las em *desvantagem* financeiramente.

Finalmente abordo duas situações que, se utilizadas pelos professores, podem ajudar na diminuição do desinteresse matemático. O objetivo dessa abordagem foi de abrir o tema para a reflexão do leitor. Ainda há muito que estudar, tanto para descobrir outras causas para o desinteresse matemático, como para criar situações em sala de aula de modo a chamar a atenção dos estudantes para a matemática.

Além dos professores já atuantes, nós, futuros professores, temos uma enorme responsabilidade nas mãos: precisamos encontrar novas formas – ou rever as formas atuais – de ensinar. Não podemos *abandonar* o aluno que não consegue acompanhar a turma ou não pára de conversar na sala de aula porque a aula não está despertando o seu interesse. Devemos *diagnosticar o problema* o mais cedo possível, pois a cada ano que passa fica mais complicado resolvê-lo.

Espero que este trabalho sirva em algum momento para um professor, ou futuro professor; não como um pequeno conjunto de dicas para trabalhar em sala de aula, mas para ajudar o leitor a refletir sobre o ensino de matemática. Para que se pergunte se o que ele está ensinando está atraindo o interesse de seus alunos, ou se estamos só *empurrando com a barriga* o problema.

Bibliografia

BENIGNO, B. F.; SILVA, C. X. **Matemática aula por aula**. 1. ed. São Paulo: FTD, v. I, 2003.

BRASIL, B. C. D. Taxas de Crédito pessoal. **Banco Central do Brasil**. Disponivel em: <http://www.bcb.gov.br/fis/taxas/htms/012020A.asp?idpai=>. Acesso em: 10 Outubro 2010.

BRASIL, B. C. D. Taxas de Operação de Crédito. **Banco Central do Brasil**. Disponivel em: <http://www.bcb.gov.br/fis/taxas/htms/012010A.asp?idpai=>. Acesso em: 10 Outubro 2010.

CARAÇA, B. D. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva, 2003.

CARRAHER, T. N.; SCHLIEMANN, A. D. **Fracasso Escolar:** uma questão social. Recife: UFPE, 1982.

CARRAHER, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 2010.

CORAZZA, S. M. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: (ORG.), M. V. C. **Caminhos Investigativos:** novos olhares na pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 105-131.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. **Cadernos CEDES**, Campinas, 40 1996. p. 7-17.

______. Ação pedagógica e Etnomatemática como marcos conceituais para o ensino de Matemática. In: BICUDO, M. A. V. **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, 1984. p. 73-99.

KNIJNIK, G. **Exclusão e Resistência:** educação matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. D. C. (Orgs.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92-120.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

NOBRE, S. Alguns "Porquês" na História da Matemática e suas Contribuições para a Educação Matemática. **Cadernos CEDES**, vol. 1, nº 40, 1996. p. 29-35.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças Fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SILVA, T. T. D. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 2ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, n. 14, 2000. p. 66-91.

WHITIN, D. J. O poder das investigações matemáticas. Trad. Francisco Egger Moellwald. **New Directions for Elementary School Mathematics. Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics**, Reston, Va, 1989. p. 183-190.