UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

CÉSAR FERREIRA DE MACÊDO

MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA TRANSFORMANDO O ALUNO ESPECTADOR EM ALUNO MULTIPLICADOR DE CONHECIMENTO

MOSSORÓ
2014

CÉSAR FERREIRA DE MACÊDO

MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA TRANSFORMANDO O ALUNO ESPECTADOR EM ALUNO MULTIPLICADOR DE CONHECIMENTO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Mossoró para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Odacir Almeida Neves

Este trabalho contou com o apoio financeiro da CAPES

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

M141m Macêdo, César Ferreira De.
Matemática significativa transformando o aluno espectador em aluno multiplicador de conhecimento. / César Ferreira De Macêdo. -- Mossoró, 2014
43f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Odacir Almeida Neves.
Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

1. Matemática. 2. Significação. 3. Prática e cognição. I. Titulo.

RN/UFERSA/BCOT CDD: 510

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB-15/120

CÉSAR FERREIRA DE MACÊDO

MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA TRANSFORMANDO O ALUNO ESPECTADOR EM ALUNO MULTIPLICADOR DE CONHECIMENTO.

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Mossoró para obtenção do título de Mestre em Matemática.

APROVADO EM : 25 de abril de 2014

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Odacir Almeida Neves - UFERSA
Presidente

Profº. Dr. Walter Martins Rodrigues - UFERSA
Primeiro Membro

Profº. Dr. Aleksandre Saraiva Dantas - IFRN
Segundo Membro

MOSSORÓ/RN, 25 de Abril de 2014.

Dedico este trabalho a minha família e especialmente ao meu filho, ao meu professor orientador Dr. Odacir Almeida Neves e ao coordenador do mestrado Dr. Antônio Ronaldo Gomes Garcia pelo apoio e incentivo para a realização desse curso.

AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas de trabalho, em especial ao Diretor e aos Coordenadores da escola, cujo incentivo e colaboração foram essenciais para dar continuidade ao curso; aos Professores e companheiros do curso pela motivação e contribuição no processo de ensino e aprendizagem; ao CAPES pela concessão da bolsa de estudos, imprescindível para a realização deste curso e aos meus alunos, que compartilharam comigo o grande prazer do ensino–aprendizagem da matemática durante esses dois anos.

"As palavras só têm sentido se nos ajudam a ver o mundo melhor.

Aprendemos palavras para melhorar os olhos."

RESUMO

Este trabalho consiste em analisar as formas didáticas do ensino-aprendizagem da Matemática, assim como instrumentalizar o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Utilizamos como tema a Matemática significativa por conhecermos a problemática de abordagens meramente expositivas. Trabalhamos com a hipótese do conhecimento adquirido pelo fazer pedagógico, pela prática e pela utilização de materiais concretos dando sentido aos conteúdos. A pesquisa teve como principal fonte teórica a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, mas, também buscamos suportes em estudos inseridos no campo da Educação Matemática, artigos que tratam de assuntos referentes ao ensino da Matemática. O estudo foi desenvolvido e aplicado nas turmas do ensino médio de uma instituição de ensino público, localizada no município de Caucaia, Ceará. Como metodologia, usamos primeiramente o diagnóstico, onde constatamos déficit nos conceitos básicos, aptidão pela matéria e outros afins. Trabalhamos a leitura como dispositivo auxiliar no processo de entendimento e apresentamos a Matemática significativa com objetos concretos. As turmas envolvidas com este trabalho tiveram um crescimento vertical nos resultados externos.

Palavras-chave: Matemática, significação, prática e cognição.

ABSTRACT

This research is to analyze the didactic forms of teaching and learning of mathematics, as well as equip the development of meaningful learning. Used as the theme for Mathematics significant know the problem purely expository approaches. We hypothesized pedagogical knowledge acquired by doing, by the practice and the use of concrete materials giving meaning to the content. The research was mainly theoretical source of meaningful learning theory of Ausubel but also seek brackets inserted in studies in the field of mathematics education, articles that address issues related to the teaching of mathematics. The study was developed and applied in high school classes in public education institution located in the city of Caucaia, Ceará. The methodology we use first the diagnosis, where we found deficit in basics, fitness area and the like. We work to reading as an aid in understanding the process and present the significant mathematics with concrete objects device. There was a vertical growth in external results that attended the classes involved. Individual analysis in cognitive terms, also found growth in reading and mathematical reasoning, even in the face of complex problems.

Key-words: Mathematics, significance, and practical cognition.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O mero fato de expor conteúdos de forma descontextualizada e formal não supre as necessidades do aprendiz contemporâneo. No mundo pós-moderno em que a tecnologia impera concomitantemente com a informação, ciência e linguagens, tornou-se indispensável repensar a práxis da aprendizagem.

Os conteúdos de matemática deverão ser pensados com o intuito de clareza, transformando conceitos e dando sentido ao ensino. Faz-se necessária a busca de novos métodos, novos materiais e a reformulação da postura do professor no domínio e no transmitir do conhecimento. É imprescindível que o professor consiga relacionar a Matemática ao cotidiano dos alunos.

A proposta a ser apresentada no seguinte trabalho aborda as necessidades do aprendiz relativas ao ensino da Matemática. O objeto desse estudo vai de encontro aos métodos decorativos, meramente expositivos e arbitrários no afã de estabelecer relações de sentido na aprendizagem da Matemática.

São Comuns, no ambiente de ensino, as seguintes indagações: Para que estudar Matemática? Qual a utilidade da Matemática em minha vida? Depois da escola, onde irei usá-la? Esses questionamentos serão resolvidos ao longo do trabalho através de um embasamento teórico e de relatos das experiências denotativas em sala de aula. Tais experiências são oriundas do estudo sobre a aprendizagem significativa e das vantagens dessa aprendizagem em detrimento da Matemática. Nessas experiências, observou-se que a ocorrência da referida aprendizagem depende da estratégia que possibilita ao aprendiz vincular conceito, vivência e prática.

O conceito já existente na estrutura cognitiva do aluno é agregado ao novo conhecimento adquirido no processo ensino aprendizagem. Dessa forma, tem-se essa aprendizagem na Matemática. O arcabouço teórico visa discutir os problemas referentes ao ensino significativo da Matemática, apontando causas e efeitos, como também, explica e exemplifica as experiências vividas em sala de aula. Munido de fundamentação teórica, o trabalho abrange pesquisa e historicidade relativas à práxis da Matemática que mostre ao discente a importância e a aplicabilidade do conceito e, por conseguinte, do conteúdo que culminará nessa aprendizagem.

2. A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem considerada mecânica, conhecida por "decoreba" que não fixa conhecimento pré-existente consequentemente, não prepara o aluno para a vida. Tal aprendizagem é, portanto, um amontoado de informações que são depositadas temporariamente para serem esquecidas ou desprezadas posteriormente. Considerada mecânica, a aprendizagem na qual induz o aluno a memorizar, não cumpre a finalidade significativa conforme teoriza o psicólogo americano David Ausubel:

> Ocorre quando o aprendiz memoriza uma informação de forma arbitrária. O conhecimento e a informação são armazenados em um compartimento isolado e não é integrada ao restante da sua estrutura cognitiva. [...] Pela aprendizagem mecânica não ancorar o novo conhecimento a conceitos pré-existentes, é mais facilmente esquecida (AUSUBEL, 2003, p. 43)

Entretanto, quando a aprendizagem se realiza por meio de conceitos prévios e assimilados, fruto de uma integração entre novos materiais e ideias relevantes da estrutura existente do aprendiz, tem-se uma aprendizagem significativa (Ausubel, 2003, p. 43) na qual se observa o ancoramento não só de conceitos, mas de significados que serão multiplicados pelo aprendiz. Dessa forma, os conceitos aprendidos são retidos a novas ideias e a informação de forma significativa e mais eficaz.

> O sistema psicológico humano [...] está construído e funciona de tal forma que se podem aprender e reter novas ideias e informações, de forma significativa e mais eficaz, quando já estão disponíveis conceitos ou proposições adequadamente relevantes e tipicamente mais inclusivos, para desempenharem um papel de subsunção ou fornecerem uma ancoragem ideal as ideias subordinadas (Ausubel, 2003, p. 44)

Diante da atual situação do ensino de Matemática na maioria das escolas do Brasil o professor Ubiratan D'Ambrósio afirma: "[...] há algo de errado com a matemática que estamos ensinando. Os conteúdos que tentamos passar adiante através do sistema escolar são obsoletos e desinteressantes para os alunos".

Portanto, a aprendizagem significativa deve partir do pressuposto que o aprendiz não é apenas um recipiente capaz de assimilar informações, mas sim alguém que agregue conhecimento ao conhecimento, multiplicando-o. Além disso, é preciso procurar sempre contextualizar os conteúdos, relacionando-os com a realidade dos alunos, com situações cotidianas incentivando-os à curiosidade, à reflexão e à formulação de conceitos referentes aos assuntos trabalhados em sala de aula. Essa aprendizagem deve permear os valores sócios interacionistas compreendendo não apenas a esfera do conhecimento exposto, mas, sobretudo, ao conhecimento fixado. Para tanto, é de suma importância que o aluno e o conteúdo a ser ministrado, nesse caso, a Matemática, mantenham relações afetivas, caso contrário o trabalho da aprendizagem significativa poderá não apresentar resultados satisfatório.

3. O ALUNO E A MATEMÁTICA

Apesar de sua presença constante na vida das pessoas, na tecnologia, na ciência, entre outros, a Matemática não tem boa receptividade se exposta de forma abstrata, pois, a mesma será vista como uma disciplina que não tem uma aplicação para a realidade vivenciada pelos alunos.

Preocupados com o baixo rendimento da maioria dos alunos do 1º ano do ensino médio, no ano de 2012, os professores de Matemática e coordenadores da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Antônio Valmir da Silva, em Caucaia – CE realizaram uma pesquisa com as turmas do 1º ano do ensino médio, onde participaram desta pesquisa 180 alunos, com idade entre 14 e 15 anos. As atividades foram realizadas com o objetivo de detectar os problemas que os alunos tinham na disciplina de Matemática.

- 28,3% gostavam de Matemática
- 71,7% não gostavam de Matemática.

Considerando os alunos que não gostavam de Matemática apresentaram os seguintes dados:

I) 13,5% dos alunos entrevistados apontaram a não aptidão pelas disciplinas de cálculo.

II) 32,7% dos alunos entrevistados apontaram a falta de preparação no ensino básico.

III) 48,6% dos alunos entrevistados apontaram o desinteresse pela disciplina, pois a mesma não tinha uma relação com as questões do dia-a-dia, deixando assim de ser significativa.

IV) 5,2% apontaram outros motivos.

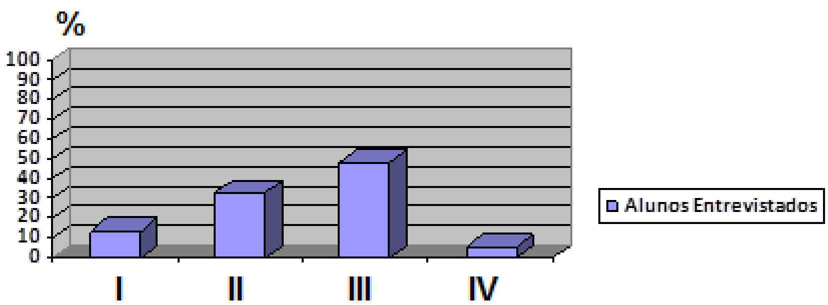


Figura 01: Principais problemas no ensino da Matemática

É notório que a Matemática meramente expositiva, sem nenhuma ligação com o cotidiano, ou sem apresentar uma significação prática, tem contribuído para essa aversão. Conforme afirma Maria da Conceição Fonseca, formada em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Matemática vira um "bicho de sete cabeças" quando os alunos ainda são muito jovens, e o panorama se agrava com a idade e a complexidade dos temas. Não só a complexidade da matéria, mas também a maneira como é apresentada, configura-se revezes no relacionamento entre aluno-matemática.

Portanto, há na práxis sociocultural do ensino da Matemática a oportunidade de mudar o falso paradigma criado de que a Matemática é um "bicho de sete cabeças" na vida escolar. A representação sociocultural da Matemática contribuirá como influência positiva no processo de aprendizagem. Veja então o que discorre César Coll no seu compêndio teórico sobre esse assunto.

> As representações sociais que os alunos têm da Matemática podem também influenciar os seus desempenhos. Quando os alunos chegam à escola, já têm uma representação da Matemática, uma vez que esta não se constrói no vazio social, sendo influenciadas pelas vivências pessoais, pelas interações que estabelecemos e pelo meio sociocultural em que estamos inseridos (Coll. et al., 1999).

Consoante à teoria do ensinar aquilo que não é útil na vida dos jovens, Rubem Azevedo Alves, escritor e educador, se expressa da seguinte forma: Os alunos têm que aprender porque "a regra do jogo" é essa, mas com pouco tempo têm esquecido quase tudo, pois muito daquilo que está estudando não tem grande importância para a vida.

O autor ainda cita que "A memória é como um escorredor de macarrão fica só aquilo que é mais importante" e ainda relata que "O aprendido é aquilo que fica depois do esquecido".

O maior desafio enfrentado pelos professores de Matemática é o desinteresse dos discentes em relação à disciplina, já que a mesma é temida pela maioria dos alunos em qualquer fase de sua vida escolar. Percebeu-se que, nas últimas séries do ensino fundamental e nas séries iniciais do ensino médio, os alunos sentem-se desmotivados ou desinteressados em aprender matemática.

É nesse momento que a significação do conteúdo pré-estabelecido ganha respaldo para inserção do conhecimento inédito, que de forma sociocultural é apresentado para ser fixado e multiplicado. Portanto, é necessária uma reformulação na apresentação do conteúdo dando-lhe caráter significativo, instigando os discentes a pensar, e dessa forma transformando o “bicho de sete cabeças” em conceito indispensável para suas vidas.

De acordo com os PCN’s (Parâmetros Curriculares Nacionais) – para o Ensino Médio (2008), toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem “o pensar matematicamente”. Nesse sentido, é preciso dar qualidade ao processo e não quantidade de conteúdo, instigando a produção de conhecimentos formando sujeitos com determinação, com ideias próprias, com capacidade de argumentar sobre uma situação, capazes de tomar decisões diante de situações do cotidiano, da sua vida profissional, ou seja, um sujeito capaz de promover transformações.

O que se observou, no entanto, é que o aluno tornou-se um mero espectador de aulas e um depósito de conteúdos que memoriza fórmulas, expressões numéricas, cálculos e questões afins, que serão utilizadas no momento da prova e depois facilmente esquecidas. Para tanto, há na Matemática significativa o objetivo de aniquilar esse paradigma obsoleto e sim ensinar Matemática, transformando método em vivência, conteúdo em prática e desta forma mudar o pensamento do discente em relação à matéria agregando valores.

Essa falha, na verdade, não é do aluno, mas de uma tradição que ainda perdura até hoje e se mostra enraizada na prática pedagógica de muitos professores ao considerar a memorização de fórmulas e expressões numéricas como uma forma do ensino da matemática.

Portanto, o relacionamento do aluno com a matemática deve ser determinado pela boa apresentação não só de conteúdos, mas também, pela significação dos mesmos. O melhor caminho para iniciar essa empreitada rumo ao sucesso do ensino significativo da matemática, despertando no aluno o interesse pela matéria, é apresentar a historicidade do objeto em estudo.

4. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA – UMA FERRAMENTA PARA DESPERTAR O INTERESSE DOS ALUNOS PELA DISCIPLINA

A História da Matemática é ferramenta indispensável para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. É através de vivências socioculturais, munidas de historicidade, que se desenvolvem o pensar matemático. O conhecimento é proveniente de diferentes grupos organizados que se desenvolveram intelectualmente através do tempo, como afirma Mendes:

> O conhecimento provém de diferentes grupos socioculturais que se organizaram e se desenvolveram intelectualmente de acordo com suas necessidades, interesses e condições de sobrevivência, levados pela mobilidade característica da sociedade humana e que a informação histórica pode contribuir para a disseminação desse conhecimento (Mendes 2001 p. 18).

A História da Matemática proporciona ao estudante a noção de que essa ciência está em construção e, portanto é fruto de erros e acertos, de experiências e necessidades, e enfim, de prática e vivência. A História da Matemática é antagônica à teoria positivista, de ciência universal e de verdades absolutas, pois mostra que seus conceitos são contextualizados política e socialmente e que são frutos de uma época histórica, é o que aponta Valdés:

> Se estabelecermos um laço entre o aluno, a época e o personagem relacionado com os conceitos estudados, se conhecerem as motivações e dúvidas que tiveram os sábios da época, então ele poderá compreender como foi descoberto e justificado um problema, um corpo de conceitos etc. (Valdés 2002),

Tal visão da matemática é encarada pelo estudante como um saber significativo no qual foi e é construído pelo homem com o objetivo de responder suas indagações na compreensão de mundo, permitindo que o aluno venha ter conhecimento de como a Matemática foi e está se desenvolvendo para suprir as necessidades do homem moderno.

Klein Apud Tahan (1984) afirma que: “O professor que ensina a Matemática desligada de sua parte histórica comete verdadeiro atentado contra a ciência e contra a cultura em geral”. É nesse sentido que tem crescido cada vez mais o interesse pela História da Matemática em relação ao ensino, não somente como uma ferramenta didática, mas também como campo de investigação.

É investigando o passado histórico da aprendizagem que podemos diagnosticar traçar metas e pô-las em prática de forma significativa no fazer pedagógico. Dessa forma, o discente não é apenas espectador desse processo, como também torna-se autor dessa história.

Uma visão mais apurada da história permite ao professor crescer em seu trabalho educativo, pois lhe permite visualizar melhor o futuro, prevendo as dúvidas que poderão surgir, os problemas que poderão ocorrer na prática pedagógica. Além disso, permite que ele descubra as dificuldades do passado, comprovando os caminhos da invenção, com a percepção da ambiguidade e confusões iniciais.

A problematização eficaz é fruto de uma historicidade eficiente que munida de teoria dará resultado satisfatório no campo do ensino. Estudar uma ciência sem investigar sua história é como escrever com tinta branca em papel branco, não surtirá efeito. De outra forma, o estudo apurado da História da Matemática dará ao discente não só suporte teórico, mas também o instigará a ter interesse pela matéria.

É inaceitável estudar tanta Geometria (geo- estudo, metria- medida) euclidiana**,** que é a geometria sobre planos ou em três dimensões baseados nos postulados de Euclides, conceitos, definições e demonstrações sem conhecer um pouco das suas origens, seus idealizadores. Para falar de Geometria é fundamental que se conheça a história de vida e obra (os elementos) de Euclides de Alexandria (360 — 295 a.C.) , considerado o “pai” da geometria.

Se dermos uma vasta olhada na História da Matemática não tem como fugir da história de Sir Isaac Newton (1643 – 1727, inglês considerado como físico e matemático, embora tenha sido também astrônomo, alquimista e filósofo natural), considerado por alguns como o maior cientista de todos os tempos.

É de suma importância que conheçam a história de vida e a contribuição para o enriquecimento da matemática como René Descartes (1596-1650, francês), Carl Friedrich Gauss (1777-1855, alemão), Blaise Pascal (1623 – 1662, francês), Pierre de Fermat (1601 – 1665, francês) entre outros.

Assim, a História da Matemática desenvolve um papel psicológico indispensável no processo de ensino-aprendizagem ao estimular o envolvimento e a participação ativa do estudante, ao apresentar as dificuldades superadas na busca de solução para os problemas historicamente constituídos de acordo com as diferentes necessidades de diversas sociedades e ao liberar os recursos cognitivos e afetivos do aluno para reinventar a matemática e, assim, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem.

5. A IMPORTÂNCIA DA LEITURA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A problematização das questões matemáticas vinculadas à historicidade e ao contexto do aprendiz moderno obriga-o, de certa forma, ter um contato com a leitura. As exigências das questões dos vestibulares e/ou ENEM de serem contextualizadas e, portanto interpretativas, força-o à prática da leitura, pois a leitura está presente em todos os momentos de nossa vida, ela permeia todas as disciplinas, por isso a aprendizagem da Matemática está interligada às demais ciências, por meio de situações dialógicas. A despeito da leitura observou-se que os discentes, na sua maioria, preferem gastar seu tempo livre em outras atividades irrelevantes que não seja a leitura.

O ensino da matemática significativa deve ser interligado ao ato de entender os enunciados e para isso a leitura configura-se como indispensável nesse entendimento. Logo, urge agregar esse ensino, a prática da leitura de modo a instigar o ato de ler para se compreender a linguagem matemática, possibilitando a compreensão do enunciado e a resolução da situação-problema pelo aluno.

Como diz a professora Priscila Cruz, diretora-executiva do todos pela educação:

> Para estudar matemática, a competência e habilidade da leitura são fundamentais, pois o estudante que está sendo avaliado pela sua competência matemática esbarra na leitura. Logo o ensino da matemática deve está ligado a leitura, a contextualização, pois o objetivo da educação é preparar o aluno para a vida e onde não terá equações prontas para ele.

Dessa forma, traz à tona a reflexão sobre o ensino da matemática e da leitura. A Matemática a ser ministrada de forma significativa engloba uma boa leitura e compreensão dos enunciados, pois uma disciplina complexa não pode ser entendida apenas pelo método memorístico.

Diante disso, surgem questionamentos acerca de como desenvolver um trabalho que relacione o ensino significativo da matemática e a prática da leitura. Como instigar o aluno à prática da leitura? O que a escola está fazendo para que os alunos se interessem pela leitura? Quais os projetos de leitura envolvendo matemática são desenvolvidos pela escola? O que o professor de matemática está fazendo para que o aluno compreenda, através da leitura, o enunciado da questão?

As questões apontam para um trabalho em conjunto com professores de outras áreas que foram efetuadas durante nossa pesquisa e experiência significativa. Primeiro diagnosticamos que os alunos além de déficit na Matemática Básica, fundamental, não tinham o hábito de ler e, portanto eram insuficientes no quesito leitura e compreensão textual. Depois iniciamos campanhas de leituras visando ao entendimento das questões interpretativas do SPAECE (Sistema Permanente da Avaliação Básica do Ceará) e ENEM em parceria com os professores de linguagens e códigos da escola.

Os professores de matemática instigaram a leitura através de textos científicos os quais despertassem o fazer matemático através do entendimento do texto. Os alunos se divertiam lendo os artigos científicos e/ou livros com a História da Matemática que envolviam conteúdos ministrados na sala de aula e posteriormente trabalhados nas aulas práticas. Os esforços somados a significação dos conteúdos surtiram efeitos significativos em nossa prática docente, pois tivemos bons resultados em avaliações externas, no SPAECE, comparado com o padrão de desempenho nível Estado e CREDE.

Durante esse trabalho, foi observado que a dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de questões de matemática está, entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho diferenciado com o texto-problema associada à forma como ele é apresentado, o estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido com o problema e o uso de termos específicos da matemática que não fazem parte do cotidiano do aluno.

Nesse sentido, o problema que desestimula o aprendiz dificultando a sua aprendizagem em diversas disciplinas, segundo Henry (1992), é a estrutura da própria língua, a falta de interpretação de linguagem que interfere na aprendizagem.

Consequentemente, essas dificuldades persistem na resolução de problemas na linguagem dos enunciados e, principalmente, na compreensão de qualquer enunciado de Matemática.

Foi observando esses problemas que traçamos metas corretivas em relação à leitura e compreensão das questões de Matemática visando contextualizá-las, aproximando o discente à situação-problema. Ficamos entusiasmados com os resultados supracitados, porque percebemos não só o desenvolvimento matemático, mas, sobretudo, o linguístico.

6. O CONTEXTO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Teorizar um conteúdo de forma sistemática, metódica e sem preocupações relativas à vida prática é ineficaz. Tais práticas não oferecem aos alunos a oportunidade de aprender e vivenciar o estudo de forma diferenciada do tradicional. Tão importante como a leitura, o contexto sociocultural, no qual estão inseridos esses discentes, colaborará para que haja um desprendimento do mecanismo do aprender, para o prazer do reinventar a Matemática, assim como dará o suporte ao professor nesse processo significativo.

O contexto é fator indispensável para que o discente insira-se como construtor desse conhecimento. Para que tal fato ocorra o professor precisa sair do teorismo e adentrar no território prático. A Matemática que tal mestre deva ensinar não é prisioneira do livro. Ela pode ser ministrada no pátio da escola, na quadra, em uma visita a um monumento da cidade ou até mesmo nos corredores da escola.

Nesse trabalho diferenciado realizado em nossa escola, ficou evidente a rápida assimilação dos alunos no que tange às aulas práticas. Observou-se que os discentes interagiam demonstrando conhecimento pré-estabelecido, pois os contextos lhes eram familiares.

O fazer uniu-se ao pensar e produziu conhecimento significativo agregado ao conhecimento pré-estabelecido. A qualidade do processo pedagógico foi observada, pois os discentes, de forma prazerosa, reproduziam as vivências socioculturais nas aulas de matemática.

Consoantes às orientações curriculares para o ensino da Matemática, de que é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não a quantidade de conteúdos a ser trabalhado, foi ministrado aulas práticas de forma contextualizada com o objetivo de sermos incisivos e dessa forma obtermos resultados satisfatórios.

7. EXPERIÊNCIAS POSITIVAS DO ENSINO SIGNIFICATIVO DA MATEMÁTICA

Em nossa pesquisa, que verifica o interesse do aluno pela matemática, foi observado algumas dificuldades no que se refere aos conhecimentos prévios, básicos, ou seja, os discentes apresentaram déficit nos conceitos elementares da Matemática Fundamental que são essenciais na aquisição de novos conceitos.

Diante dessas informações, tomamos a iniciativa de, a partir do início de 2012, trabalhar uma matemática mais contextualizada com os alunos. Foi baseada nessa pesquisa entre os 180 alunos do primeiro ano do ensino médio onde detectamos que o maior problema estava na significação dos conteúdos para os alunos. Assim procuramos mudar a metodologia de ensino levando-os às aulas práticas, mostrando assim a matemática de uma forma diferente e fazendo uma adaptação com os matemáticos que a criaram.

A Figura 02 mostra a aplicação prática de um conceito matemático referente ao volume de uma caixa d’água da escola, onde foi medido o comprimento da base e a altura utilizando como recursos a sombra da mesma.

Figura 02: Volume da caixa d’água

O contexto ficou por conta da própria escola, no caso o pátio. Os assuntos explorados na aula foram: o Teorema de Tales, área do círculo e volume do cilindro de Arquimedes. Notou-se que os alunos interagiram de forma entusiástica dando significado ao conteúdo ministrado.

Através do comprimento da sombra da caixa d'água foi possível saber a altura da mesma, prática usada por Tales de Mileto (625 – 547 a.C) para medir a altura da pirâmide de Queóps, aplicando a ideia de proporção.

Para calcular o volume da caixa-d'água era preciso saber a área da base, área de um círculo (Figura 03). Fórmula criada pelo matemático grego Arquimedes de Siracusa (287 – 212 a.C.).

A área do círculo é igual a π (número pi) multiplicada pelo raio ao quadrado. O número π é o quociente obtido na divisão do perímetro ou comprimento de uma circunferência pela medida do seu diâmetro. É um número decimal com infinitas casas decimais em sua representação decimal e não é uma dízima periódica.

$$\pi = \frac{comprimento\ de\ uma\ circunfer\hat{e}ncia}{medida\ de\ um\ di\hat{a}metro\ dessa\ circunfer\hat{e}ncia}$$

Com essas experiências foi possível trabalhar os conteúdos de razão e proporção, área de um círculo, a relação entre o comprimento de um círculo e seu diâmetro, volume, capacidade de uma caixa d'água cilíndrica, prisma, cone, pirâmide, unidades de volume, adentrando também ao valor gasto, mensal, com água na escola, incentivando assim a conscientização em relação ao uso da água e a história dos matemáticos envolvidos que foram apresentados pelos alunos através de seminários.

A realidade foi demonstrada na prática e os conteúdos ficaram menos complexos, pois o que é familiar sobrepõe às dificuldades de aprendizagem. Provou-se com tal experiência que o contexto vinculado à prática é tão eficaz quanto prazeroso. Dessa forma, a Matemática assume o seu real objetivo significativo na vida do discente. As reflexões que se fizeram da experiência da caixa d'água da escola, somaram-se aos conhecimentos pré-estabelecidos fixaram-se com rapidez e eficácia através de um contexto familiar.

A ideia de Tales de como medir a altura de um objeto através dos raios solares foi utilizada e aplicando a fórmula de Arquimedes no que tange a medir o volume de um cilindro foi possível obter o volume da caixa-d’água da escola.

Embora o professor não seja o único responsável no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, mas tem a responsabilidade de criar mecanismos que venham facilitar o procedimento de aquisição da aprendizagem significativa. Apenas isso não é suficiente para garantir que essa aprendizagem, de fato, ocorra.

Nesse sentido, Ausubel (2003) aponta três fatores necessários para que a aprendizagem seja significativa:

> (1) Existência de conhecimento prévio relevante: é necessário que o estudante já tenha uma informação relevante em sua estrutura cognitiva para que esta sirva de âncora aos novos conceitos a serem aprendidos.
>
> (2) Existência de um material potencialmente concreto: o conhecimento a ser aprendido, deve ser relevante ao conhecimento prévio, isto é, deve ter alguma ligação, bem como acrescentar informações úteis às ideais âncoras.
>
> (3) Disposição em se aprender significativamente: não é suficiente existir conhecimentos prévios relevantes e apresentar-se um material potencialmente concreto se o aprendiz não estiver disposto a aprender significativamente. Nesse sentido, é necessário que o aprendiz se disponha a relacionar os novos conhecimentos com aqueles já existentes em sua estrutura cognitiva de uma forma consciente e não trivial.

Portanto, o contexto, nas aulas de matemática, nos possibilitou um leque de reflexões sobre nossa prática pedagógica, o qual nos muniu de experiências inovadoras que resultaram em aprendizagem.

A Figura 03 mostra a aula prática do procedimento de como calcular a razão entre o comprimento de uma circunferência com um de seus diâmetros.

Figura 03: Aula prática de Geometria no pátio da escola

Entendemos que a mera transmissão expositiva de conceitos matemáticos sempre foi um problema e que nas aulas práticas tais dificuldades são dirimidas, pois o que era complexo, agora é assimilado de maneira satisfatória. Vejamos, por exemplo, o exposto prático do volume da esfera. Da mesma forma, ao ministrarmos aulas do volume de um cilindro, seria improvável conceber aprendizagem, se apenas expuséssemos fórmulas e cálculos desvinculados do material concreto.

Para tanto, apresentamos uma esfera aos discentes como ilustrado na Figura 04 e assim, levamos questionamentos acerca do volume, conduzindo-os a descoberta desses conceitos pela prática.

Da mesma forma do cilindro (caixa d'água) trabalhamos também com a esfera. Calcular o volume de uma esfera era de fundamental importância o uso de material concreto. A fórmula do volume da esfera $V = \frac{4\pi r^3}{3}$., de autoria de Arquimedes, foi também comprovada com a utilização de água e outros depósitos para efetuar as devidas medições.

Figura 04: Arquimedes e o volume da esfera

A Figura 05 mostra o exposto prático do Teorema de Pitágoras relativo ao triângulo retângulo onde pode ser observado que o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.

Primeiro foi apresentada a demonstração pelo critério de recorte, pois assim os alunos teriam um contato direto com o material e podendo assim fazer a comprovação do teorema.

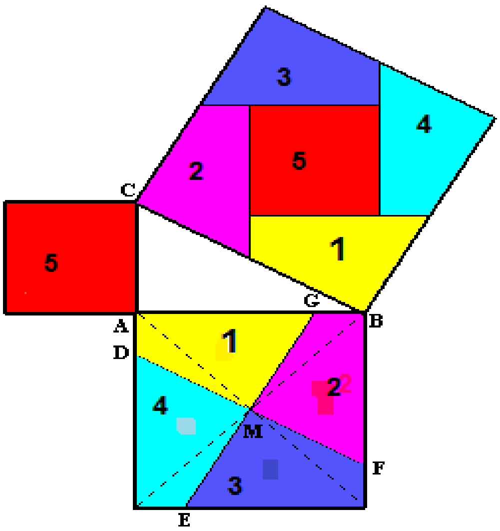


Figura 05: Demonstração do Teorema de Pitágoras

O objetivo foi provar através de aulas práticas e com material concreto, que em um triângulo retângulo o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.

Critérios de recorte

Os critérios de recorte da figura serão nossas hipóteses na demonstração. As diagonais pontilhadas desenhadas na figura vão auxiliar a visualização durante a demonstração.

1º - Considere o quadrado médio (de lado AB);
2º - Encontrar o centro M deste quadrado;
3º - Trace retas paralelas aos lados do quadrado maior (de lado BC) passando por M;
4º - O quadrado médio está, agora, dividido em quatro partes.

Observa-se que as peças encaixam de acordo com a figura anterior.

Para uma melhor comprovação da veracidade do teorema utilizamos a lousa e uma fita métrica como ilustrado na Figura 06 e a quadra de esporte da escola, Figura 07.

Figura 06: Teorma de Pitágoras - Abordagem prática

Figura 07: Teorema de Pitágoras na quadra de esporte

Se pensássemos esse conceito apenas como fórmula matemática, capaz de solucionar uma questão de Geometria ou de Álgebra, teríamos problemas de aprendizagem e, portanto não cumpriríamos com o objetivo significativo. Entretanto, demonstramos, em material concreto, a construção desse conceito e sua aplicabilidade não só nas questões de Matemática, mas, sobretudo, no dia-a-dia, no que logramos ótimos resultados.

Tal abordagem demonstrou-se significativa, pois possibilitou a reflexão do aprendiz criando assim um sentido a mais do conceito trabalhado. Observou-se, além disso, que os discentes despertavam um interesse maior pela Matemática. Isto significa que trabalhamos na proposta da Educação Matemática, na qual D'Ambrósio (1999) reflete sobre o desafio de tornar o ensino da matemática interessante, atrativo, útil e atual, ou seja, uma Matemática integrada ao mundo contemporâneo.

Podemos perceber que o Teorema de Pitágoras é aplicado na Geometria e em infinidades de problemas, como podemos verificar no exemplo que segue.

Situação-problema

Dois carros estão se encaminhando em direção a um cruzamento, um seguindo a direção leste a uma velocidade constante de 90 km/h e o outro seguindo a direção sul, a 60 km/h. Qual a taxa segundo a qual eles se aproximam um do outro no instante em que o primeiro carro está a 0,2 km do cruzamento e o segundo a 0,15 km?

Fonte: Livro do Louis Leithold

8. A MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA VINCULADA A SITUAÇÕES-PROBLEMA

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado pelo Ministério da Educação, inicialmente, para verificar o desempenho dos alunos do terceiro ano no encerramento da educação básica. Tais alunos deveriam estar aptos a ler, a compreender e resolver questões contextualizadas. A proposta seria auferir conhecimento a partir das relações sociais e cognitivas. Portanto, as questões são construídas de forma a exigir a capacidade de distinguir conceito de significação. Entendemos que assuntos denotativos de Matemática com questões contextualizadas possibilitam ao discente vincular conceitos, vivência e práticas.

Para uma melhor representação gráfica de certos problemas de função, utilizaremos o software GeoGebra, ferramenta computacional de importante valia, e que pode ser explorada como suporte pedagógico para o enriquecimento de nossas aulas.

8.1 Função

O objetivo dessas questões é mostrar a aplicabilidade de função em situações reais do dia-a-dia dos nossos alunos, pois através desses tipos de problemas cria-se no aluno motivação e o gosto pelos estudos.

Definição: Dados dois conjuntos não vazios A e B, uma função de A em B é uma regra que indica como associar cada elemento $x \in A$ a um único elemento $y \in B$. Usamos a seguinte notação,

$$f: A \to B$$

onde se lê, f é uma função de A em B. A função f transforma x de A em y de B. Escrevemos $y = f(x)$.

8.2 Problemas com função

Vejamos a seguir algumas situações problemas que recaem em uma função.

1 - Certo estabelecimento em Caucaia cobra R$ 0,08 por fotocópias se a quantidade for no máximo 50 unidades e acima dessa quantidade, o valor de cada fotocópia excedente passa a ser R$ 0,06.

a) Determine a lei de formação da função que relaciona o preço $f(x)$, em reais, com a quantidade x de fotocópias

b) Quanto pagará um cliente que pedir 65 fotocópias?

O gráfico abaixo obtido utilizando o *software* GeoGebra, representa a função

$$f(x) = \begin{cases} 0{,}08x, \text{ se } 0 < x \leq 50 \\ 4 + (x - 50)0{,}06, \text{ se } x > 50 \end{cases}$$

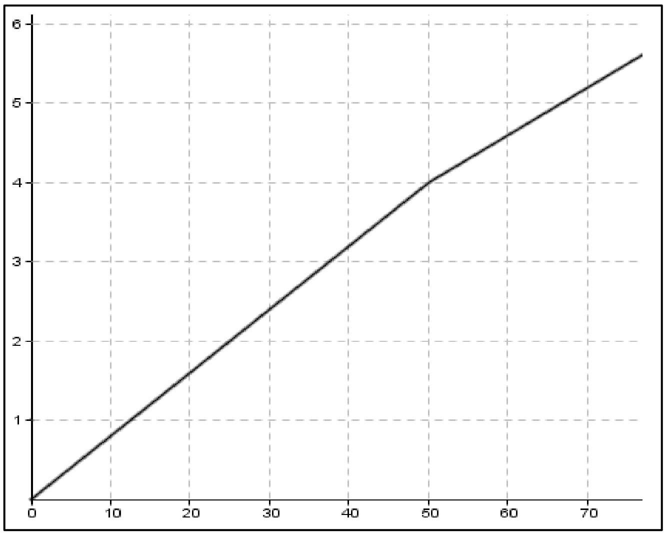


Figura 08: Gráfico da função polinomial do 1° grau

2 - A CAGECE (Companhia de água e esgoto do Ceará) tem como regra para cobrança no consumo de água e tarifa de esgoto de acordo com a tabela abaixo.

ESTRUTURA TARIFÁRIA			
Categoria	**Faixa de Consumo (m³)**	**Tarifa Água (R$/m³)**	**Tarifa Esgoto (R$/m³)**
Residencial Social – Demanda máxima de 10m³	0 a 10	0,74	0,74
Residencial Popular - Demanda mínima de 10m³	0 a 10	1,51	1,51
	11 a 15	2,54	2,54
	16 a 20	2,73	2,73
	21 a 50	4,67	4,67
	> 50	8,24	8,24

Fonte; www.cagece.com.br/a-empresa/estrutura-tarifaria

De acordo com a tabela acima, determinar:

a) A função que representa o custo total $C(x)$ para uma residência popular com consumo entre 0 e $10m^3$;

b) A função que representa o custo total em uma residência popular para consumo entre 0 e $20m^3$;

c) Quantos metros quadrados de água foram consumidos em uma residência popular que teve um custo, com tarifa de água, de R$50,52?

d) Representar no plano cartesiano a função $C(x)$.

3 - Em várias cidades brasileiras, foi instituída a TRSD (Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares), conhecida como “taxa do lixo”, que estabelece para cada domicílio a taxa de serviço de coleta, transporte e armazenamento do lixo. O valor cobrado por residência era em função do volume de lixo produzido. Para o município de Manaus temos a seguinte tabela:

Taxa de Lixo – Manaus/AM	
Faixas	**Taxa mensal**
De 0 até 10 litros de resíduos por dia	R$ 10,00
Mais de 10 e até 20 litros de resíduos por dia	R$ 20,00
Mais de 20 e até 30 litros de resíduos por dia	R$ 3500
Mais de 30 e até 60 litros de resíduos por dia	R$ 70,00
Mais de 60 litros de resíduos por dia	R$ 90,00

Fonte: http://portalamazonia.globo.com.br Acesso em: 06 de Abril. 2012.

Representando por x o volume, em litros de lixo produzido por uma residência e por $f(x)$ a taxa mensal, obtenha:

a) A função que expressa a taxa mensal desse domicílio em função do volume de lixo gerado;

b) Representar no plano cartesiano a função $f(x)$. (Usar o GeoGebra)

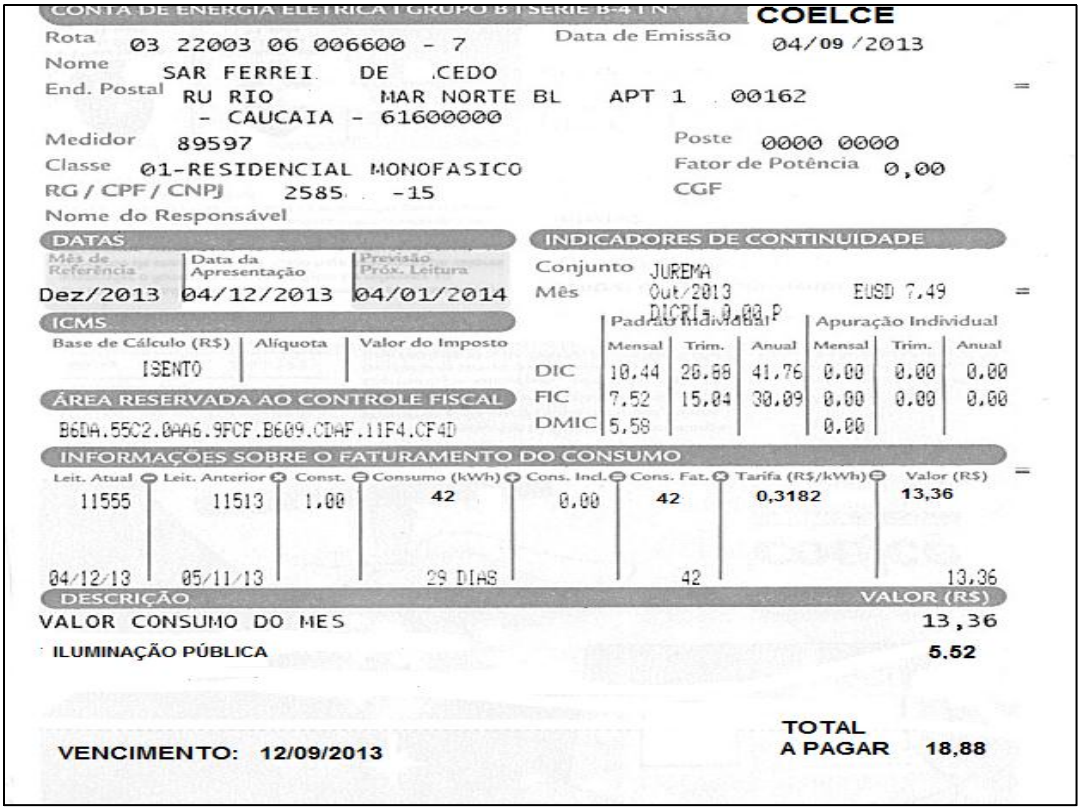
8.3 Função Polinomial do 1º Grau

Definição: Chama-se função polinomial do 1º grau a qualquer função f de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ dada por uma lei da forma $f(x) = ax + b$, onde a e b são números reais e $a \neq 0$.

Na função $f(x) = ax + b$, o número a é chamado de coeficiente de x (ou coeficiente angular) e o número b é chamado termo constante (ou coeficiente linear).

O objetivo dessas questões é mostrar aos alunos que existem várias aplicações de função polinomial do 1º grau em situações reais do dia-a-dia. Vejamos a seguir algumas situações problemas que recaem em uma função do 1º grau.

1 - No Ceará, a conta de luz possui uma tarifa de iluminação pública municipal de R$ 5,52, e a cada kWh consumido é cobrado o valor de R$ 0,3182.


COELCE
Rota 03 22003 06 006600 - 7 Data de Emissão 04/09/2013
Nome SAR FERREI DE .CEDO
End. Postal RU RIO MAR NORTE BL APT 1 00162
- CAUCAIA - 61600000
Medidor 89597 Poste 0000 0000
Classe 01-RESIDENCIAL MONOFASICO Fator de Potência 0,00
RG / CPF / CNPJ 2585 -15 CGF
Nome do Responsável

DATAS

Mês de Referência	Data da Apresentação	Previsão Próx. Leitura
Dez/2013	04/12/2013	04/01/2014

INDICADORES DE CONTINUIDADE
Conjunto JUREMA
Mês Out/2013 EUSD 7,49

	Padrão Individual Mensal	Trim.	Anual	Apuração Individual Mensal	Trim.	Anual
DIC	10.44	20.88	41.76	0.00	0.00	0.00
FIC	7.52	15.04	30.09	0.00	0.00	0.00
DMIC	5.58			0.00		

ICMS

Base de Cálculo (R$)	Alíquota	Valor do Imposto
ISENTO		

ÁREA RESERVADA AO CONTROLE FISCAL
B6DA.55C2.0AA6.9FCF.B609.CDAF.11F4.CF4D

INFORMAÇÕES SOBRE O FATURAMENTO DO CONSUMO

Leit. Atual	Leit. Anterior	Const.	Consumo (kWh)	Cons. Incl.	Cons. Fat.	Tarifa (R$/kWh)	Valor (R$)
11555	11513	1,00	42	0,00	42	0,3182	13,36
04/12/13	05/11/13		29 DIAS		42		13,36

DESCRIÇÃO	VALOR (R$)
VALOR CONSUMO DO MES	13,36
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	5.52

VENCIMENTO: 12/09/2013 TOTAL A PAGAR 18,88

a) Qual a função que representa o valor cobrado pela COELCE durante um mês? (Considere $v(x)$ sendo o valor em reais e x número de kWh)

b) Se uma residência consumiu em um mês 120 kWh, qual o valor a ser pago pela conta de energia?

c) Se um refrigerador (Elegance Continental) consome em um mês 30 kWh, qual o valor, em reais, gasto com o refrigerador?

d) Complete a tabela que relaciona o valor da conta de luz com o consumo mensal do refrigerador

2 - O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa entre os países do mundo de fatores como riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida e natalidade. As tabelas abaixo apresentam o IDH do Brasil no contexto mundial.

IDH do Brasil	
Ano	**IDH**
2007	0,813
2005	0,800

Classificação dos países segundo o IDH	
Nível de desenvolvimento humano	**IDH**
Baixo	abaixo de 0,500
Médio	de 0,500 a 0,799
Elevado	de 0,800 a 0,899
Muito elevado	a partir de 0,900

Fonte: htpp://www.pnud.org.br, .Acesso em: 8 fev. 2010.

Admitindo que o IDH brasileiro varie linearmente com a variação do tempo, escreva;

a) A função que representa o IDH do Brasil;

b) Em que ano o IDH do Brasil atingirá 0,863?

c) Considere o ano 2005 o início, 2006 um ano após, 2007 dois e assim sucessivamente e represente graficamente com o uso do GeoGebra o crescimento do IDH do Brasil;

3 - Carlos comprou um celular pós-pago. Ele paga uma assinatura mensal de R$ 40,00 mais uma taxa de R$ 0,20 por minuto de conversação. Represente por x os minutos de conversação mensal, e por $f(x)$ o valor pago por Carlos.

a) Escreva a função que representa o valor pago por Carlos em um mês;

b) Qual será o valor de sua conta mensal se o tempo de conversação acumulado for de 45 minutos?
c) Sabendo que Carlos pagou R$68,00 de conta telefônica, qual foi o tempo de conversação acumulado no mês?
d) Representar graficamente a função. (Usar o GeoGebra)

4 - Na cidade de Fortaleza, o preço pago por uma corrida de táxi inclui uma parcela fixa, denominada bandeirada e uma parcela que depende da distância percorrida. A bandeirada custa R$4,20 e cada quilômetro rodado custa R$1,15. Represente por x o número de quilômetros rodado e por $f(x)$ o valor pago por um passageiro.
a) Determine a função que representa o valor pago por um passageiro que utiliza esse táxi;
b) Determine a distância percorrida por um passageiro que pagou R$27,20;
c) Representar no plano cartesiano a função $f(x)$. (Usar o GeoGebra)

8.4 Equação e Função Polinomial do 2º grau

8.4.1 Equação do 2º grau:

O questionamento agora é como trabalhar equação do 2º grau e função polinomial do 2º grau de modo que venham despertar interesse dos alunos por esses assuntos. Foi baseado nesse questionamento, que buscamos sempre utilizar a Matemática da escola em uma situação real.

O objetivo dessas questões é mostrar aos alunos uma situação real com aplicação da equação do segundo grau despertando assim o interesse pelo assunto.

Definição: Uma equação é uma expressão matemática que possui em sua composição incógnitas, coeficientes, expoentes e um sinal de igualdade. As equações são caracterizadas de acordo com o maior expoente de uma das incógnitas.

* Uma equação do 1º grau apresenta como maior expoente o número um.
* Uma equação do 2º grau tem como maior expoente o número dois

* Uma equação do 3º grau tem como maior expoente o número três. E assim sucessivamente.

Assim uma equação do 2º grau é representada na forma $ax^2 + bx + c = 0$, com a, b e $c \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$

- a é o coeficiente do termo que possui a incógnita ao quadrado (x^2);
- b é o coeficiente do termo que possui a incógnita (x);
- c é o coeficiente do termo independente.

Conhecida como Fórmula de Bhaskara em homenagem ao matemático Bhaskara Akaria, considerado o mais importante matemático indiano do século XII. A fórmula de Bhaskara é principalmente usada para resolver equações quadráticas de fórmula geral $ax^2 + bx + c = 0$, com coeficientes reais, com $a \neq 0$ e é dada por:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Demonstração:

Considere a equação do segundo grau $ax^2 + bx + c = 0$ (dividindo ambos os membros por a, $a \neq 0$, temos:

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Somando

$$\frac{b^2}{4a^2} \text{ e} - \frac{c}{a}$$

em ambos os membros, temos

$$x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (x + \frac{b}{2a})^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}.$$

Extraindo a raiz quadrada em ambos os membros e efetuando as operações, obtemos

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Vejamos a seguir algumas situações problemas que recaem em uma equação do 2º grau.

1 - Uma classe do 1º ano do Ensino Médio vai fazer uma excursão a Guaramiranga/CE para comemorar a vitória nos jogos interclasse. Feito uma pesquisa com empresas de transporte chegou-se a um valor total de R$3600,00. Para surpresa seis alunos não poderão ir à excursão, onde a parte de cada um aumentou em R$20,00. Quantos alunos têm nessa classe?

2 - Na minha escola, no período da tarde estudam 420 alunos em n salas com $n + 1$ alunos por sala. Qual o valor de n?

3 - Carlos, em seu antigo emprego, trabalhava uma quantidade x de horas por semana e ganhava R$120,00 pela semana trabalhada. Em seu novo emprego, Carlos continua ganhando os mesmos R$120,00 por semana, trabalhando, porém, 4 horas a mais por semana e recebe R$8,00 a menos por hora trabalhada. Qual o valor de x?

8.4.2 Função polinomial do 2º grau

A definição de função do segundo grau, ou função quadrática, são todas as funções $f: \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$ definidas por $f(x) = ax^2 + bx + c$, com a, b e $c \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$.

Essa função é denominada de função polinomial do 2º Grau ou função quadrática e tem como representação no plano cartesiano uma curva denominada de parábola. Essa parábola pode ser voltada para cima se $a > 0$ ou para baixo se $a < 0$ como mostra a Figura 09.

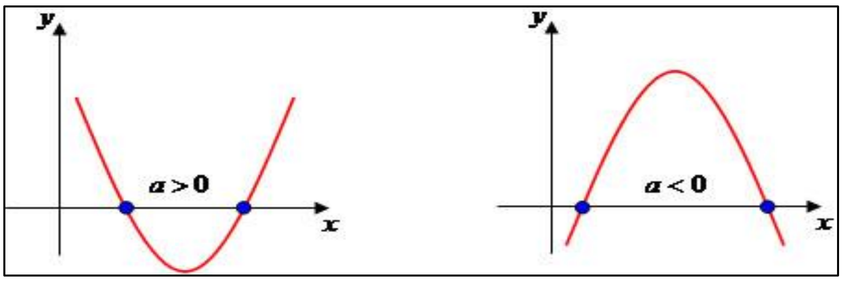


Figura 09: Concavidade da parábola

Vejamos a seguir algumas situações problemas que recaem em uma função do 2º grau.

1 - Um ônibus da empresa FRETCAR de 45 lugares foi fretado para uma excursão com os alunos da EEEP Valmir no município de Caucaia-CE. A companhia exigiu de cada aluno R$60,00 e mais R$4,00 por cada lugar vago. Para que número de passageiros a rentabilidade da empresa é máxima?

2 - Uma empresa de televisão a cabo, que tem 200 assinantes e cobra R$30,00 mensais, fez uma pesquisa de mercado para decidir o aumento que aplicará na sua mensalidade. Os resultados desse estudo indicam que a empresa perderá 04 assinantes para cada real adicionado à mensalidade.

a) Dê a lei da função que determina o faturamento mensal em reais, dependendo da quantidade de reais adicionados à mensalidade;

b) Quantos assinantes deverá ter essa empresa para obter a arrecadação máxima?

3 - Determine a área máxima que pode ter uma sala de perímetro igual a 18m, escreva a função que representa área $A(x)$ do retângulo em função da medida do lado x da sala e represente a função $A(x)$ no plano cartesiano usando o GeoGebra.

Portanto a proposta desse trabalho foi de associar, de forma prática, os conceitos matemáticos com diversas situações reais do cotidiano escolar no sentido de contribuir para que todos os discentes percebesse a aplicação dos conteúdos trabalhados no ambiente escolar com o dia-a-dia fora da sala de aula. Tivemos assim uma ótima aceitação pelos alunos uma vez que lhes possibilitaram observar a importância desses assuntos para resolver problemas do cotidiano.

9. RESULTADOS POSITIVOS DO ENSINO SIGNIFICATIVO DA MATEMÁTICA

A proposta que apresentamos nesse trabalho de sempre levar os conteúdos de matemática para a realidade dos alunos, contextualizando-os e criando condições para que os estudantes produzissem conhecimentos matemáticos possibilitando-os, mediante a importância desse saber, incluir-se no mundo do trabalho, nas relações sociais e na cultura. Foi com essa proposta que os estudantes valorizaram cada vez mais os estudos e assim a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da matemática. Essa valorização foi possível constatar nos resultados das avaliações externas do SPAECE (Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará) representadas nos gráficos abaixo que faz uma comparação entre a média da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Antônio Valmir da Silva com a média da CREDE (Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação) e a média do Estado do Ceará.

Portanto a teoria da aprendizagem significativa representou uma forma diferenciada de trabalhar os conteúdos e que os docentes possam refletir sobre a importância de algumas mudanças no que diz respeito à forma de trabalhar os conteúdos e obter resultado satisfatório nas avaliações e na aprendizagem dos conteúdos de matemática.

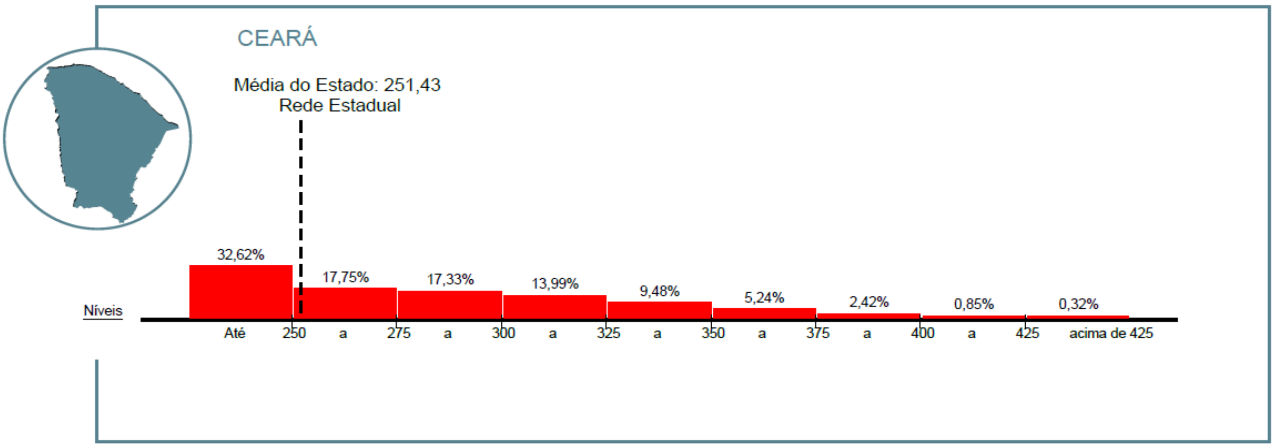


Figura 10: Proficiência Padrão de desempenho, nível Estado, ano 2012

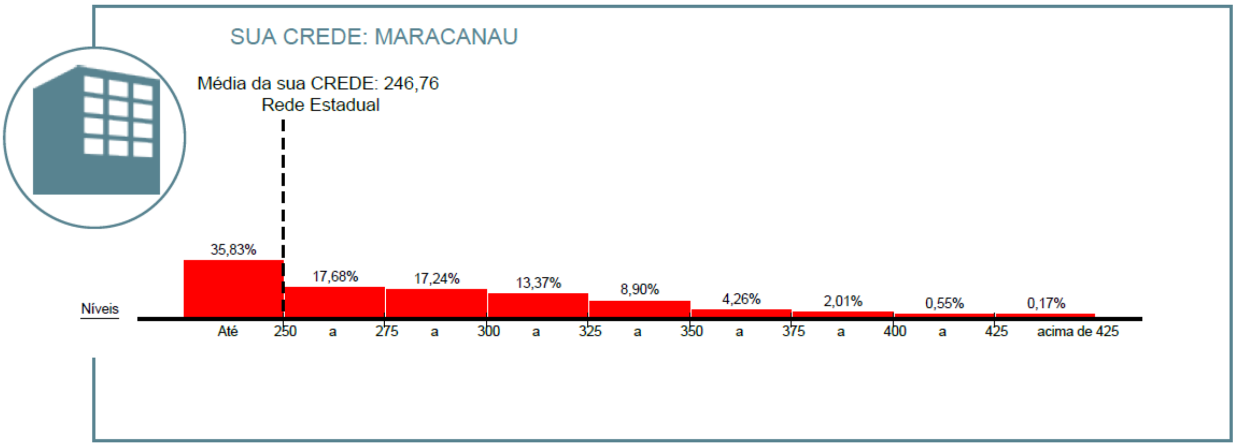


Figura 11: Proficiência Padrão de desempenho, nível CREDE, ano 2012

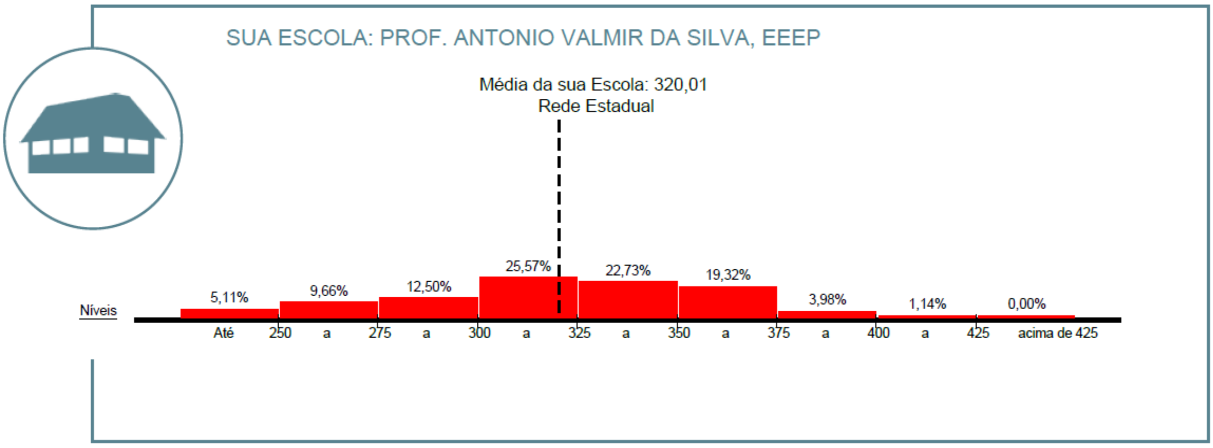


Figura 12: Proficiência Padrão de desempenho, nível Escola, ano 2012

Fonte: http://www.spaece.caedufjf.net/resultados/resultados-por-escola

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na práxis pedagógica do ensino da Matemática, observou-se que métodos tradicionais, sem vínculo com o cotidiano, apenas memorísticos, são insuficientes e, portanto configuram-se pouca contribuição para uma aprendizagem efetiva. Tais métodos furtam do discente o sabor do fazer matemática. Pior do que lhe furtar o prazer do aprender, esses criam no discente uma aversão pela matéria. Ministrar Matemática e não dar significação a mesma, mostra-se um revés na aprendizagem dos conteúdos, pois esses são apenas repassados, temporariamente armazenados e rapidamente esquecidos.

É, portanto indispensável o contato com a significação da matéria que se fará através de aulas práticas com materiais concretos, palpáveis, em um contexto familiar organizado, revisado e executado pelo mediador consciente do fazer matemático.

O conhecimento será construído partindo da historicidade, no que consideramos um êmbolo que impulsionará o mecanismo de todos os conceitos matemáticos. É relevante conhecer as histórias de Matemáticos e de suas teorias para munir-nos do pensar científico que proporcionará um vasto campo de conhecimentos.

Entendemos, também, que a leitura e o entendimento dos enunciados das questões são de suma importância na significação da Matemática. A leitura constitui uma excelente ferramenta no desenvolvimento deste aprendiz, pois o conduz à compreensão rápida e eficiente das situações-problema. Campanhas de leitura e compreensão textuais devem ser feitas visando o aproveitamento não só linguístico, mas, sobretudo, matemático.

Para transformar o aluno espectador em aluno multiplicador de conhecimento, é importante que o apresente uma Matemática vinculada a seu contexto sociocultural, expondo-a de forma prazerosa e interessante rompendo assim o paradigma do "bicho – de – sete cabeças".

Todas as estratégias pedagógicas são falíveis se não reeditadas pela significação. A significação é portando a capacidade de construir o conhecimento de aproximar os assuntos estudados com a realidade do aluno e não apenas o expor conteúdos. É o caminho mais próximo para fixar e multiplicar conhecimento e não o labirinto de memorizar para fazer e depois esquecer.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. Conversas com quem gosta de ensinar. São Paulo: Cortez, 1980.

Conversa com educadores. A casa de **Rubem Alves.** Disponível em: <http://www.rubemalves.com.br/conversacomeducadores.htm>. Acesso em: 09 de agosto de 2012.

AUSUBEL, D. P.; The Acquisition and Retention of Knowledge: A cognitive view. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas – 2003.

COLL, César et al (2001), O construtivismo na sala de aula, Porto, Edições ASA.

COLL, César. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, 3v.

CRUZ, Priscila. Diretora-executiva do movimento Todos pela Educação; http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1424272

D'AMBROSIO, U. Un enfoque holístico al concepto de currículo. Interdisciplinaria, Interdisciplinaria Buenos Aires, v. 4, n. 1, p. 49-59, 1983.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A História da Matemática: Questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática.In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas, 1999: 97-115.

EVES, H. Introdução a história da matemática. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. Educação Matemática de Jovens e Adultos: Especificidade, desafios e contribuições, Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

HENRY, P. A. A ferramenta imperfeita: língua, sujeito e discurso. Campinas, S.P: Editora da Unicamp, 1992.

LEITHOLD, **Louis**. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. p. 202

MENDES, I. (2001). Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a história da Matemática. Natal: UFRN, 2001. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas.

PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) – Ministério da Educação -Para o Ensino Médio (2008)

VALDÉS, J. E. Nápoles. (2002). La Historia como elemento unificador en lá Educación Matemática. Argentina. (texto digitado).