PROFMAT

SBM

SOCIEDADE BRASILEIRA
DE MATEMÁTICA

impa

QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NAS PROVAS DE MATEMÁTICA

Rio de janeiro

2014

Carlos Homero Gonçalves Carrocino

QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NAS PROVAS DE MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) para obtenção do título de Mestre, sob a orientação do Professor Mestre Eduardo Wagner.

Rio de janeiro

2014

Carlos Homero Gonçalves Carrocino

QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NAS PROVAS DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao IMPA-Instituto de Matemática Pura e Aplicada, como requisito básico para a conclusão do curso e obtenção do grau de Pós-Graduação Stricto sensu, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, sob a orientação do Professor Eduardo Wagner.

Aprovado em 2 de abril de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre Eduardo Wagner (orientador)

Instituto de Matemática Pura e Aplicada

____

Prof. Dr. Antônio Carlos Saraiva Branco (FGV)

____

Prof. Dr. Paulo Cezar Pinto Carvalho (IMPA)

____

À minha família, pela vivência do compromisso solidário, pelo aprendizado, pela humildade e pelo exemplo de amor e fé, em particular:

À minha esposa Lena;

Ao meu filho Allan;

Aos meus pais Nancy e Célio.

AGRADECIMENTOS

À Sociedade Brasileira de Matemática e ao IMPA, pelo pioneirismo em oferecer um Mestrado profissional de qualidade.

Aos professores do IMPA, em particular ao professor mestre Eduardo Wagner, por aceitar ser o nosso orientador.

Ao amigo Marco Antônio Ferreira Agostinho, que participou efetivamente na feitura do atual trabalho, descrevendo sobre o tema em relação ao Ensino Médio.

Aos nossos colegas de turma, pela camaradagem e entusiasmo mostrados no decorrer do curso.

Aos nossos colegas de profissão, pela coragem na labuta incansável do magistério.

RESUMO

O presente trabalho tem como principal característica a análise de questões contextualizadas em alguns concursos realizados no País e, em particular, de questões encontradas em apostilas usadas no Município do Rio de Janeiro que exploram atividades do cotidiano do aluno no qual os estudantes tenham a chance de mostrar uma aprendizagem que seja realmente significativa e mais próxima daquilo que num futuro próximo os ajude a compreender o mundo que os cerca.

Nesse contexto, o atual trabalho procura analisar atividades em situações que possam contribuir para que o estudante atual se transforme em um cidadão que a sociedade de hoje anseia – um cidadão mais crítico e participativo, capaz de ter ideias próprias e de tomar decisões. Por outro lado, nesse trabalho faz-se uma diagnose sobre os mais diferentes tipos de questões ditas contextualizadas.

Algumas das atividades propostas mostram a necessidade na junção das disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, fato de suma importância, pois mostra que as dificuldades de alguns alunos com a interpretação daquilo que leem reflete diretamente sobre a aprendizagem em Matemática.

Diante disso, verificamos a existência da chamada “pretextualização”, que têm, em muitas vezes, o simples intuito de forçar que questões, outrora objetivas, sejam contextualizadas a todo custo.

Outro objetivo encontrado em nosso trabalho é entender como os elaboradores de questões de matemática à nível do ensino fundamental (Prominp, Prefeitura do RJ, Pedro II, Faetec, CMRJ) elaboram e tratam as questões propostas .

Entremeando o trabalho, haverá uma pesquisa qualitativa sobre o que pensam alunos e professores em relação à mudança de paradigma entre as questões ditas clássicas e aquelas que apresentam formulações contextualizadas. Nesses casos, no que diz respeito à Matemática, a nosso ver, o conhecimento de outras “formas” de ensinar e refletir, e os diferentes tratamentos que damos à Matemática nos permite construir uma visão ainda mais ampla e, ao mesmo tempo, apurada do que se considera e do que deve ser considerado em Matemática.

Enfim, o presente trabalho tem a humilde tarefa de colaborar nesse contato com a novidade, a interdisciplinaridade e a relação com o pensamento matemático, atributos que a sociedade de hoje espera e são presentes e indicados legalmente como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96.

Palavras Chave: Contextualização, Interdisciplinaridade, Aprendizagem.

ABSTRACT

This work has as main feature the analysis of issues contextualized in some contests held in the country and, in particular, the issues found in textbooks used in Rio that explore daily activities of students in which students have the chance to show learning that is really meaningful and what next in the near future to help them to understand the world around them.

In this context, the present work aims to analyze activities in situations that could contribute to the current student becomes a citizen today's society craves - a more critical and participatory, citizen able to have own ideas and make decisions. Moreover, in this work we make a diagnosis on the most different types of said contextual questions.

Some of the proposed activities demonstrate the need at the junction of Mathematics and Portuguese, this is extremely important because it shows that the difficulties of some students with the interpretation of what they read directly reflects on learning in Mathematics.

There for, we verify the existence of the " pretextualização " which have , in many cases, the simple aim of forcing issues that , once objective , be contextualized at all costs .

Another objective found in our work is to understand how the drafters of math questions to the elementary school level (Prominp, Hall RJ, Pedro II, Faetec, CMRJ) prepare and treat the proposed questions.

Interspersing the work, there will be a qualitative research on what they think students and teachers towards the paradigm shift between the said issues and those with classic contextualized formulations. In such cases , with respect to mathematics , in my view, the knowledge of other " ways " of teaching and reflection , and the different treatments that we give to mathematics allows us to build an even broader view and at the same time, the calculated and considers that it should be considered mathematics.

Finally , this work has the humble task of collaborating in touch with the news , interdisciplinarity and compared with mathematical thinking , attributes that today's society expects and are legally present and indicated as the Law of Guidelines and Bases of Education 9394 / 96 .

Keywords : Context , Interdisciplinary, Learning

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- Prominp - Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
- Pedro II - Tradicional instituição de ensino público federal, localizada no estado do RJ
- Faetec - Fundação de Apoio à Escola Técnica
- Enem – Exame Nacional do Ensino Médio
- MEC – Ministério de Educação e Cultura
- PCN – Parâmetros curriculares Nacionais
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa
- OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- SBM – Sociedade Brasileira de Matemática
- VITAE - Associação civil sem fins lucrativos que apoia projetos nas áreas de Cultura, Educação e Promoção Social
- ORT – Instituto de Tecnologia
- CESGRANRIO - Instituição educacional que atua nas áreas de concursos públicos, vestibulares, capacitação, certificação e projetos sociais e culturais
- CMRJ – Colégio Militar do Rio de Janeiro
- PROFMAT - Pós-graduação *stricto sensu* para aprimoramento da formação profissional de professores de matemática da educação básica.
- Seduc – CE - Secretaria da Educação do Ceará
- RPM – Revista do professor de Matemática
- UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino em nossas escolas, em particular no ensino público, limita-se apenas a transmitir ao aluno determinados conhecimentos e formar um número pequeno de aptidões e de hábitos. A sua tarefa deveria fazer crescer o pensamento dos alunos, a sua capacidade de analisar e generalizar fenômenos do seu cotidiano, de raciocinar corretamente, desenvolvendo as suas estruturas operatórias. Particularmente em Matemática, o professor não valoriza as atividades de resolução de problemas e seus aspectos mais marcantes, como análise dos enunciados, pesquisa e combinação de informações e dados do problema, o raciocínio por analogia, caracterizado pela identificação e aplicação de técnicas já conhecidas, além das ações de descoberta e criação, o que proporciona o desenvolvimento de capacidades de raciocínio essenciais. Pouco se trabalha com questões que verdadeiramente tenham algum significado para o aluno, ou seja, aquelas que tenham algo a ver com o cotidiano do estudante.

Diante desse desafio, faz-se urgente uma pergunta: Como tratar as questões propostas aos alunos? Devemos usar questões cujo único objetivo é mostrar a destreza algébrica do estudante, como outrora praticado, ou esperar do aluno a sua contribuição pessoal, com o apelo ao seu envolvimento e à sua criatividade, atitudes que todo professor anseia de seus alunos no processo de aprendizagem.

Por isso, o presente trabalho sugere um estudo em relação a questões propostas nos concursos públicos em nível fundamental, criando assim alguns questionamentos: As questões propostas devem ser puramente objetivas, ou contextualizadas? A contextualização deve ser a toda prova?

Para alcançar tais objetivos foram “estudadas” diversas questões propostas em concursos públicos, cuja preparação deveria levar em conta o que cada aluno tem em sua bagagem de conhecimentos, independente se esse aluno é oriundo da rede pública ou da rede particular de ensino.

Tais atividades “trabalham” com a interdisciplinaridade entre a Matemática, a Língua Portuguesa, e outras disciplinas, induzindo o aluno a pesquisar e aprimorar a linguagem oral e escrita, e relacionar as mais diversas áreas de conhecimento.

“Como surgiu a Contextualização em Matemática” traz a fundamentação teórica que versa sobre o processo pelo qual se desenvolveu tal contextualização em Matemática, mostrando importantes relações entre esse processo com a LDB e os PCNs. Em particular, veremos o início da era “ENEM”, que é bastante importante na implementação da contextualização em Matemática no Ensino Fundamental.

Na maioria dos capítulos, mostramos alguns estudiosos que contribuíram de maneira significativa com importantes estudos nessa área

A seguir temos as seções: O que pensam professores e alunos sobre a Contextualização em Matemática. A primeira nos mostra o pensamento em relação a contextualização em Matemática de alguns pesquisadores com vasta experiência no ensino da Matemática, em particular no Rio de Janeiro, tais como Paulo César, Elon Lages Lima e Nilson José Machado, e a segunda uma pesquisa de opinião sobre o pensamento de alunos sobre o mesmo tema, com gráficos e algumas considerações.

No penúltimo capítulo, analisamos algumas questões de concursos, bem como as descrições dos conteúdos , objetivos e metodologia empregados que , a nosso ver, facilitam o ensino e aprendizagem da matemática nas séries finais dos Ensino Fundamental.

No derradeiro capítulo conclui-se que somente quando ofertamos aos nossos alunos um ensino que proporcione descobertas, indagações, e o uso de suas habilidades através de exercícios que os façam raciocinar, e não somente decorar regras, o efeito da aprendizagem se faz presente. Por esse motivo, em **anexo**, destacamos duas aulas que consideramos coerentemente contextualizadas.

Para a realização desse trabalho, juntaram esforços Marco Antônio Ferreira Agostinho, professor do Colégio Naval, do Colégio Martins e da rede pública do Município do Rio de Janeiro, e Carlos Homero Carrocino, professor da rede pública do Município Rio de Janeiro e pós-graduado em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

1- COMO SURGIU A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA?

Sueli Druck, (25-03-2003) em entrevista concedida a folha de São Paulo, acesso em http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u343.shtml

> *--Nos últimos 30 anos, implementou-se no Brasil a política da supervalorização de métodos pedagógicos em detrimento do conteúdo matemático na formação dos professores. Comprovamos, agora, os efeitos danosos dessa política sobre boa parte dos nossos professores. Sem entender o conteúdo do que lecionam, procuram facilitar o aprendizado utilizando técnicas pedagógicas e modismos de mérito questionável.*
> *A pedagogia é ferramenta importante para auxiliar o professor, principalmente aqueles que ensinam para crianças. O professor só pode ajudar o aluno no processo de aprendizagem se puder oferecer pontos de vista distintos sobre um mesmo assunto, suas relações com outros conteúdos já tratados e suas possíveis aplicações. Isso só é possível se o professor tiver um bom domínio do conteúdo a ser ensinado. A preocupação exagerada com as técnicas de ensino na formação dos professores afastou os mesmos da Matemática.*
>
> *Além disso, eles se deparam com a exigência da moda: a contextualização. Se muitos de nossos professores não possuem o conhecimento matemático necessário para discernir o que existe de matemática interessante em determinadas situações concretas, aqueles que lhes cobram a contextualização possuem menos ainda. Forma-se, então, o pano de fundo propício ao surgimento de inacreditáveis tentativas didático-pedagógicas de construir modelos matemáticos para o que não pode ser assim modelado*
> *Os Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC são erradamente interpretados como se a Matemática só pudesse ser tratada no âmbito de situações concretas do dia-a-dia, reduzindo-a a uma sequência desconexa de exemplos o mais das vezes inadequados.*
> *Um professor relatou que, em sua escola, existe a "Matemática junina", enquanto outro contou ter sido obrigado a dar contexto matemático a trechos de um poema religioso. Certamente, esses não são exemplos de uma contextualização criativa e inteligente que*

pode, em muito, ajudar nossos alunos. Lamentavelmente, esses tipos de exemplo proliferam em nossas escolas [...]

Iniciamos o primeiro capítulo, optando pela transcrição de parte dessa entrevista da professora Sueli Druck[1].A opção por esse inicio, se deve a notável capacidade de síntese da entrevistada e pela denúncia corajosa da interpretação errada do PCN do MEC**.**

Enfatizamos que esse capítulo foi escrito pelos professores Carlos Homero e Marco Antônio, tendo em vista o Trabalho de Conclusão de Curso para o Mestrado Profissional no Impa.

A ideia de contextualizar está direta e unicamente associada à aplicação de conteúdos em situações do dia a dia. Essa ideia pode ser relevante, porém não é a única e nem sempre a mais importante na contextualização como um todo.

Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa

(http://www.priberam.pt/dlpo/contextualizar),a palavra contextualizar pode significar:

1. Inserir ou integrar num contexto.
2. Estabelecer ou apresentar o contexto de.
3. Interpretar ou analisar tendo em conta o contexto em que está inserido

No caso particular da Matemática, tomemos como exemplo o professor que pode pedir aos seus alunos que meçam o comprimento entre dois pontos dados. Contextualizando essa situação, ele poderia fazer com que esses pontos representem duas cidades no mapa e que, usando o processo de escala, os alunos verificariam a distância entre as cidades consideradas. Agindo assim, o professor cria um cenário que ilustra tal situação.

[1] Doutora em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, com pós-doutorado pela Université de Paris, e professora da Universidade Federal Fluminense (UFF). Idealizadora e atual diretora acadêmica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), ela integra o Conselho Técnico-Científico de Educação Básica da Capes, o Comitê de Planejamento em Educação Matemática (ICSU-LAC) e o Conselho Diretor da Sociedade Brasileira de Matemática. Exerceu o cargo de presidente da Sociedade Brasileira de Matemática por dois mandatos (2001/2003 , 2003/2005) .

A origem do termo “contextualizar” está associada a *contextus* do verbo latino *contextére* ,que significa entrelaçar, reunir, tecer, compor ... No documento de orientação curricular para o Ensino Médio-Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do MEC, podemos ler:

> *É na dinâmica da contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua[..]. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na Escola (2006, p.83).*

Como se pode notar, contextualizar nunca foi montar cenários para conteúdos, nunca foi criar ficções para transformar situações abstratas em concretas. Contextualizar pedagogicamente carrega uma polissemia de sentidos que se respeitados fossem, trariam imensos benefícios a Educação Matemática.

No Brasil, até os anos 60 e início da década de 1970, tínhamos a Matemática dita “tradicional”, onde o ensino dessa disciplina é associado a memorização de regras e fórmulas , bem como o uso mecânico dos algoritmos. Desse modo, formava-se um indivíduo disciplinado e hermeticamente fechado para novas descobertas. O aprendizado é linear, preciso e rigoroso. No início da década de 1970 começou no Brasil o que chamamos de “surgimento da matemática moderna” com ares de aplicabilidade.

Segundo Miorim[2] (1998), “A organização da Matemática Moderna baseava-se na teoria dos conjuntos, nas estruturas Matemáticas e na lógica Matemática. Esses três elementos foram responsáveis pela ‘unificação’ dos campos matemáticos, um dos maiores objetivos do movimento. Os alunos não precisavam ‘saber fazer’, mas sim, ‘saber justificar’ por que faziam”.

---

2 Maria Ângela Miorim possui Bacharelado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1975), graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1975) , mestrado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1980) e doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1995). Tem experiência na área de Educação, com ênfase na Educação Matemática. Temas de investigação: Formação de Professores de Matemática, História da Educação Matemática brasileira e História na Educação Matemática.

Entretanto, o processo descrito acima “acentuava o ensino de símbolos e uma terminologia complexa que comprometia o aprendizado” (ONUCHIC[3], 1999).

Logo, com as considerações feitas, verificamos que o aprendizado do aluno era minimizado pela pouca interação e a falta de compreensão do assunto abordado e pela manipulação dos entes matemáticos, como antes mencionado na Matemática dita tradicional.

Por isso, cremos que tanto o ensino tradicional da Matemática, quanto o início da Matemática moderna tentavam formar um indivíduo inteligente, preciso, rigoroso, que “soubesse obedecer” e não, o que se espera atualmente, que esse indivíduo torne-se um cidadão, utilizando situações do cotidiano, enfim, que seja um ser pensante sobre o seu papel na sociedade.

Nesse sentido, temos como marco no processo da contextualização, a criação de Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conhecida como a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96(LDB)**, segundo a qual é condição necessária que a escola ofereça uma aprendizagem significativa, servindo aos interesses da sociedade e garanta a todos os estudantes uma boa qualidade no ensino, ou seja, que “trabalhe” com os conteúdos básicos escolares, afim de que o estudante possa compreender de uma forma mais efetiva o mundo que o cerca. Nesse contexto, o desenvolvimento do pensamento matemático pode contribuir para uma melhoria nas relações entre as pessoas. De um lado, fornecendo o significado de conceitos de modo correto e uniforme no seu próprio campo e enfatizando a necessidade de tal correção e uniformidade em outros domínios, pois a matemática conduz à possibilidade de melhor entendimento entre as pessoas que desejam, de fato, se entender. Por outro lado, aperfeiçoando e melhorando os instrumentos do pensamento, torna os alunos mais críticos, e assim, é menos provável que sejam enganados por pseudo-raciocínios e falsas conclusões, que rotineiramente aparecem.

---

[3] Lourdes de la Rosa Onuchic possui graduação em Bacharelado e Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP/SP (1954), mestrado em Matemática pela Escola de Engenharia de São Carlos-USP (1971) e doutorado em Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos-USP (1978). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Resolução de Problemas, Educação Matemática, Metodologia de Ensino, Formação de Professores e Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da resolução de problemas.

Em particular, como professor de Matemática do ensino fundamental no Município do Rio de janeiro, tenho me deparado nos últimos anos com as provas de Matemática do Saeb(Sistema de Avaliação da Educação Básica) e da Prova Brasil, avaliações que têm como objetivo diagnosticar e identificar possíveis áreas em Língua Portuguesa e Matemática cujos estudantes tenham maior dificuldade na aprendizagem, verificando os seus desempenhos. Ao contrário da simples reprodução e do acúmulo de informações, a matriz de referência que norteia essas avaliações de Matemática está calcada sobre o foco de resoluções de problemas que possibilitem o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação em diferentes linguagens, argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, indução e dedução. Por isso, acredito que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução usando o pensamento lógico.

Assim, a contextualização pode ser vista como tendo papel primordial para o entendimento da Matemática, especialmente a relacionada às necessidades do mundo moderno.

Logo após, em 1998, o então Ministro da Educação, Paulo Renato Souza durante o 1º mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso, instituiu o novo **PCN** (Parâmetro Curricular Nacional) que tinha o objetivo ousado de transformar positivamente a Educação Brasileira.

Como carro chefe dessas transformações surgiu o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), tendo por meta maior avaliar o ensino de uma maneira global, e através de seus resultados, auxiliar os professores na identificação dos principais problemas de aprendizagem concernentes a suas disciplinas.

As provas do ENEM seriam aplicadas aos estudantes que estivessem concluindo o Ensino Médio. O conjunto das 63 questões do ENEM tinha que respeitar dois aspectos básicos: A contextualização e a interdisciplinaridade.

A contextualização, associada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central dos PCNs[4] capaz de produzir uma revolução no ensino. A ideia seria basicamente que, formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem.

Os professores responsáveis pela elaboração dos itens se reuniam independentemente da disciplina que lecionavam e então, dialogavam, discutiam, emitiam inserções, exclusões e finalizavam a prova que deveria ser aplicada.

Após a realização da prova, os resultados eram então analisados minuciosamente, contabilizando não só os índices de acertos, mas também como ocorreram os erros, verificando as questões que apresentavam uma incidência alta de marcações erradas em uma determinada opção que não era aquela do gabarito.

Em seguida, a análise completa era divulgada ,para que os professores investigassem ,entendessem e corrigissem os erros mais importantes.

O ENEM não tinha, naqueles tempos, o objetivo de conduzir alunos para as Universidades e no seu início, nem eram divulgadas as listagens individuais com colocação e pontuação de alunos, a não ser por meio de solicitação dos próprios estudantes.

Passado um período de tempo, as Universidades, principalmente particulares, começaram a usar a pontuação do ENEM como ingresso em seus quadros, substituindo seus vestibulares isolados, normalmente dispendiosos.

Paulatinamente, as instituições Federais e Estaduais foram aderindo, e usando essa pontuação como uma espécie de bônus nos seus vestibulares. Nos tempos atuais, o ENEM tornou-se um grande Vestibular Unificado contando com mais de 1000 instituições fazendo uso da pontuação dos alunos como seu meio de acesso, sendo que mais de 20 Universidades Federais e

[4] Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são referências para os Ensinos Fundamental e Médio de todo o país. Têm como objetivo oferecer a todas as crianças o direito de usufruir do conjunto de conhecimento reconhecido como necessário para o exercício da cidadania.

outros tantos Centros Tecnológicos adotam o ENEM como seu único meio de ingresso na instituição.

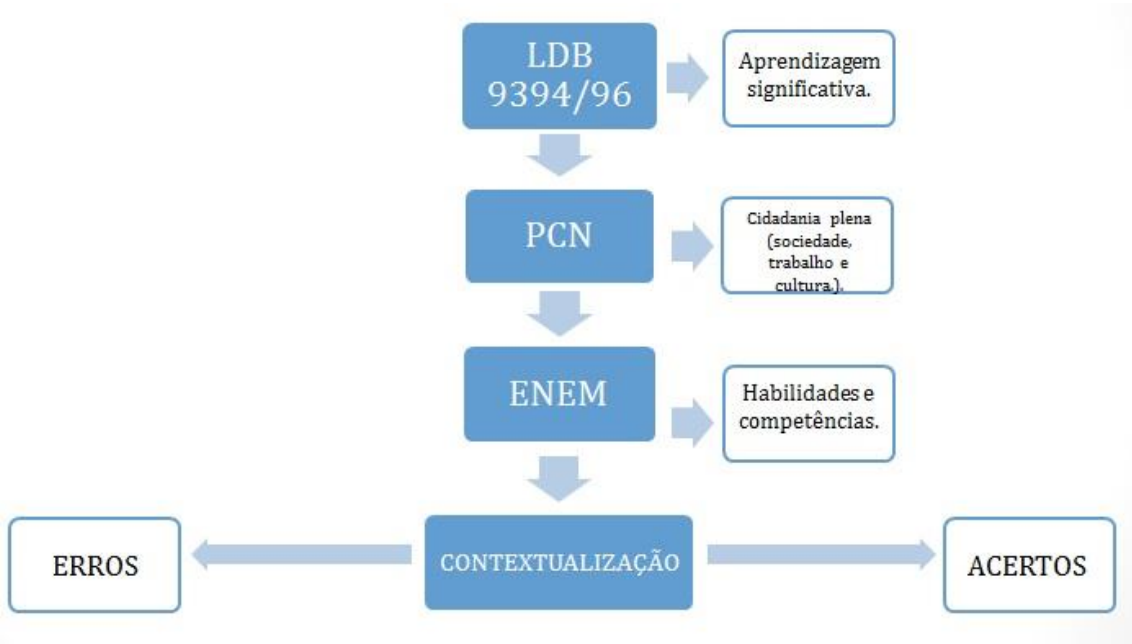
Além disso, a pontuação é definitiva para a concessão de bolsa de estudos do PROUNI e certifica alunos do ensino médio, através de Programa de Jovens e Adultos.

Para se entender a contextualização nas provas de Matemática é necessário que se conheça o pequeno histórico descrito nas linhas anteriores, isto é, a contextualização em Matemática permaneceu como no início da implantação do ENEM, enquanto o ENEM como um todo sofreu uma verdadeira metamorfose.

No início, as questões contextualizadas e interdisciplinares sofreram muitas críticas, principalmente por parte dos professores universitários, devido ao seu baixo nível de dificuldade e então as Universidades, principalmente as Federais, resistiram em adotá-lo como meio de acesso de estudantes aos seus bancos, porém, por pressões recebidas (principalmente econômicas) dos governantes, elas passaram pouco a pouco, a aceitar o ENEM como seu instrumento de acesso, mas em contra partida, passaram a exigir um maior grau de dificuldade na elaboração das questões e, nesse momento, o ENEM começou a se transformar surgindo então em 2008 o chamado “NOVO ENEM”.

Nesse momento, a contextualização em Matemática passou a ser cobrada a todo custo, ou seja, começaram a aparecer as *pretextualizações* que, em resumo, consistem em, partindo-se de uma questão técnica já pensada e pronta, cria-se um cenário ou uma historinha, como muitos dizem, para atender a contextualização da questão. Estava lançada a nova moda.

Abaixo se observa um fluxograma do surgimento da contextualização:



A estrutura conceitual de avaliação do Enem vem sendo aprimorada desde a sua primeira aplicação ,em 1998, tendo como referência principal, a articulação entre o conceito de educação básica e cidadania, tal como definido nos textos constitucionais e na nova LDB. No documento básico de 2002 lia-se que:

“O Enem é um exame individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de possibilitar, a todos que dele participam, uma referência para auto avaliação, a partir das competências e habilidades que estruturam o exame”.

Em nenhum momento registra-se uma contextualização obrigatória, como acontece na maioria das escolas, principalmente particulares, ávidas em conseguir melhorar sua posição no ranking divulgado pelo INEP.

Outros componentes tiveram forte influência no surgimento da contextualização. Os livros didáticos e, por conseguinte, os professores, principalmente no Ensino Fundamental, induzem o aprendizado nas escolas brasileiras da Matemática que enfatiza aspectos manipulativos e fórmulas, deixando de lado interessantes abordagens e interpretações relevantes daqueles tópicos ensinados nas outras Ciências e no dia-a-dia da sociedade em que vive o jovem de hoje.

O avanço tecnológico também proporcionou muitas oportunidades de aplicações da Matemática, principalmente com os programas geradores de gráficos, fazendo com que governos tentassem implantar programas de instalação em muitas escolas, como por exemplo, na rede municipal do Rio de Janeiro, embora os políticos que adoram esse tipo de implantação deveriam saber que esses programas estão longe de ser o remédio milagroso que eles apregoam.

É relevante citar ainda uma entrevista do professor Elon Lages Lima concedida, em Lisboa, para a revista Expresso em 2001, onde afirma que a educação tem-se nutrido de ondas que se assemelham às modas que os grandes costureiros lançam anualmente, a fim de poderem vender seus produtos. Ele lembra a moda da Matemática Moderna, a do “Problem solving”(resolução de problemas) , chegando a onda atual da contextualização, que é uma boa ideia, porém prejudicial se levada a extremos.

2 - O QUE PENSAM OS PROFESSORES?

2.1 Por Elon Lages Lima, Paulo Cezar Pinto Carvalho e Nilson José Machado

Primeiramente, gostaria de salientar a importância do trabalho realizado no ensino da Matemática há anos pelos professores Elon Lages Lima, Paulo César Pinto e Nilson José Machado, e que, atualmente, os dois primeiros professores ministram aulas em disciplinas no Mestrado Profissional (Profmat), o qual tenho orgulho de participar como aluno.

O professor Elon Lages Lima Mestre é doutor (PhD) pela Universidade de_Chicago, ganhador por duas vezes do Prêmio Jabuti da Câmara Brasileira do Livro e recebedor do prêmio Anísio Teixeira do Ministério da Educação. É pesquisador titular do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA), instituição da qual foi diretor em três períodos distintos. É autor de vinte e cinco livros sobre Matemática, seis dos quais se destinam à formação e aperfeiçoamento de professores do ensino médio. Coordenou o projeto IMPA-VITAE que, de 1990 a 1995, realizou cursos de aperfeiçoamento para professores de matemática em onze cidades de oito estados brasileiros. Tal projeto constituiu o modelo no qual se basearam os convênios que a CAPES vem firmando, até agora em nove estados, inclusive o Rio de Janeiro(Wikipédia).

Segundo o professor Elon, em entrevista realizada em 13 /05/1998, por Circe Mary Silva da Silva, outrora nem todos tinham acesso à informação, por preconceito ou pelo número reduzidos de escolas. Particularmente em Matemática, o ensino requer pré-requisitos, por exemplo, se o estudante não souber usar a operação de adição, não conseguirá multiplicar. Esse fato não é encontrado em outras disciplinas, como História, onde os fatos históricos podem não ter relação alguma. Com a construção de escolas e instituições de ensino em larga escala, as pessoas começaram a querer aprender matemática, mesmo não tendo habilidade para isso, ou não querendo “gastar” tempo em aprender e não se esforçarem para isso.

O professor Elon crê que a Matemática se baseia em três componentes: conceituação, manipulação e aplicação.

A conceituação acontece quando o professor "dá aulas teóricas", exibindo definições, proposições, fórmulas (algumas demonstradas) e mostrando relações entre conceitos já adquiridos com os novos conceitos apresentados. A manipulação ocorre em seguida, onde são realizados exercícios sobre o assunto considerado em que os conceitos e fórmulas são usados nos mais diversos níveis de dificuldade.

A terceira componente, que enfatizamos no nosso trabalho, é a aplicação, em que se realiza a denominada "contextualização", onde problemas com enunciados que se referem a situações concretas são propostos com o intuito de mostrar a relação entre a Matemática e os mais diversos domínios do conhecimento.

"A dosagem adequada dessas três componentes é o fator de equilíbrio do processo de aprendizagem. Elas contribuirão para despertar o interesse dos alunos e aumentar a capacidade que terão no futuro de empregar, não apenas as técnicas aprendidas nas aulas, mas, sobretudo a capacidade de análise, o espírito crítico agudo e bem fundamentado, a clareza das ideias, a disciplina mental que consiste em raciocinar e agir ordenadamente". (LIMA, 2003, p. 177).

Ainda segundo o professor Elon: "As aplicações constituem a principal razão pela qual o ensino da Matemática é tão difundido e necessário, desde os primórdios da civilização até os dias de hoje, e certamente cada vez mais no futuro". Como as entendemos, as aplicações do conhecimento matemático, incluem a resolução de problemas, essa arte intrigante que, por meio de desafios, desenvolve a criatividade, nutre a autoestima, estimula a imaginação e recompensa o esforço de aprender (LIMA, 2003, p. 141).

Paulo Cezar Pinto Carvalho é Engenheiro Civil pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), Mestre em Estatística (1980) pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e Ph.D. em Pesquisa Operacional (1984) pela Universidade de Cornell. Ele é um Pesquisador associado do IMPA, estando nessa instituição desde 1979. Também foi professor visitante na

Universidade de Cornell de 1988 a 1989, e é um consultor do TecGraf (at PUC-Rio), da Fundação Cesgranrio e do Colégio Bahiense. Seus interesses atuais de pesquisa incluem Geometria Computacional, Modelagem Geométrica, Sistemas de Informação Geográfica, Modelagem baseada em imagens e Modelagem baseada em Física. Ele tem estado envolvido em diversas atividades relacionadas com a melhoria do ensino da Matemática no Brasil e tem organizado e atuado em cursos para professores secundários e publicado diversos livros para esse segmento. Ele é também membro da Comissão de Olimpíadas da SBM e ,atualmente, leciona e coordena o Curso de Mestrado Profissional do Profmat (http://w3.impa.br/~pcezar/bio_pt.html).

Para o professor Paulo Cezar, os resultados obtidos com o uso dos três componentes acima citados (conceituação, manipulação e aplicação) são insatisfatórios. A teoria é mostrada com fórmulas, geralmente sem explicações a contento, que são usadas pelos estudantes repetitivamente através de simples memorização. Com relação a aplicação, os exercícios propostos não são inseridos no real, ou, quando isso acontece, fogem ao cotidiano do aluno. Esse fato mostra que as tarefas realizadas pelos estudantes não mostram, na sua maioria, relação com a importância da Matemática aplicada. Com isso exposto, fica nítido que os alunos, segundo esse processo, raciocinam muito pouco, pois resolvem os exercícios de forma mecânica. Ainda segundo o professor Paulo Cezar, esse processo infrutífero não é exclusividade brasileira, mas sim de vários países.

No Brasil, em particular, apesar da formulação do PCN, que busca transformar o ensino através da reformulação de currículos e da concepção de princípios básicos que norteiem o ensino da Matemática, não foi possível, até o momento, a realização de uma mudança na forma de ensinar Matemática.

Pela visão do professor Paulo Cezar, existem diretrizes que são usadas em outros países (como nos Estados Unidos e França), que sugerem a mudança de paradigma do ensino tradicional, onde o aluno “aprende” passivamente copiando do quadro negro os assuntos abordados, por um ensino ativo, onde o estudante constrói novos conhecimentos à partir das suas experiências e dos conhecimentos já adquiridos.

Para o professor Paulo Cezar, essas mudanças devem ocorrer nos diversos âmbitos escolares: Federação, leis, escolas e os “autores”, professores, alunos , ...

Ainda segundo ele, o professor deve ser coerente ao usar as componentes citadas pelo por Elon, não necessariamente na ordem colocada. Por exemplo, o professor ao invés de começar a explanação de um conteúdo pela conceituação do mesmo, pode começar o estudo de um problema que tenha relação com uma situação concreta que desperte o interesse do estudante.

Nesse sentido, vale a pena observar que alguns professores tendem a todo custo utilizar o que o professor Paulo Cezar considera como uma “contextualização desastrosa”, aquela que não tem nenhum vínculo com a realidade, por isso, essa contextualização deveria ser prioritariamente no domínio da Matemática. Agindo assim, o professor estimularia os alunos a pensarem sobre o problema proposto, pois estariam aptos a aprender com maior motivação. Dessa forma, a construção e a aplicação da Matemática se complementariam, sem que fosse colocado para o estudante um imenso números de exercícios de resolução imediata.

Paulo Cezar acredita que alguns assuntos são mais facilmente contextualizados do que outros. Dentre eles, podemos citar a Matemática Discreta, pouco difundida no Brasil, que pode abordar lógica e conjuntos, relações e funções, análise combinatória, grafos, probabilidade, matemática financeira,...

Por exemplo, o assunto Grafos é muito importante no ensino da Matemática, pois o aluno pode descobrir muitas informações e a partir desse momento formalizar e entender a sua aplicação nos diversos ramos do conhecimento.

Estudando Matemática Financeira o aluno, por exemplo, pode comparar as taxas usadas no mercado financeiro e escolher o melhor tipo de aplicação. Esse fato o torna um cidadão mais apto a entender a diferença da compra “a vista”, ou “a prazo”, influenciando a formação do ser cidadão. Outro assunto que pode ser abordado e encontra eco na vida dos estudantes é o Videogame onde se pode trabalhar a Geometria através da interseção de figuras representadas pelos entes dos jogos que se familiarizam com figuras encontradas nesse ramo da Matemática, como pontos, retas, circunferências,...

Nilson José Machado é professor titular da Faculdade de Educação da USP, autor de vários livros paradidáticos com destaque para a coleção "Vivendo a Matemática" da Editora Scipione, onde enfocou a contextualização de atividades em Matemática.

Descrevemos a entrevista concedida pelo professor Nilson, a pedido da "Gestão escolar" da Fundação Civita e obtida no youtube no ano de 2013:

"O que percebi nas últimas provas do ENEM foi a ocorrência de *excesso na contextualização*, eu não estou dizendo *excesso de contextualização,* até porque acho que dar um contexto a uma questão é sempre bom, mas a interpretação do que é contextualizar é que tem sido inadequada".

Segundo o professor Nilson, a interpretação rasteira de que ter contexto é ter muito texto, é um claro mal entendido. Ele cita como exemplo as piadas, que quanto mais curtas, melhor e toda piada tem de estar dentro de um contexto. Outro desvio é aquele que transforma uma questão em cinco. Isso se vê muito por aí. Um prolongamento da questão nas alternativas. "O sujeito para resolver uma questão, precisa fazer cálculos para as cinco opções fornecidas".

Com relação ao ENEM, o professor ainda cita: "Não acho que o aluno deva ser preparado para realizar o ENEM. Na sua forma inicial, o ENEM visava cobrar os conteúdos por meio das ideias fundamentais de cada um deles. Nós não tínhamos e ainda não temos uma prática baseada no ENEM".

Em seu trabalho, o professor Marco Antônio realizou entrevistas com diversos professores regentes, que foram reproduzidas na íntegra.

3 - O QUE PENSAM OS ALUNOS?

Pelos textos anteriores, chegamos a nítida impressão que o ensino da Matemática nos moldes tradicionais é inadequado e deficiente no tocante a aprendizagem do aluno e na transformação do mesmo em um ser pensante, criativo e que esteja apto a trabalhar com as novas tecnologias que a sociedade contemporânea exige. Por isso, como bem frisaram os professores citados anteriormente, não há mais espaço na escola atual para o aluno que simplesmente decora fórmulas, ou aquele que repete mecanismos de resolução de exercícios, ou mesmo o estudante que é um excelente “algebrista”. Para tanto, a escola atual deve dar subsídios para que os estudantes sejam questionadores e elementos ativos no processo de ensino aprendizagem.

Mas, para que isso aconteça, os professores devem ser facilitadores da aprendizagem e não meros “explicadores de exercícios”. Por esse motivo, a contextualização no ensino da Matemática torna-se uma importante ferramenta que pode e deve levar o aluno a uma melhor compreensão do conteúdo ensinado, pois ele insere o que aprende no seu mundo real. Nesse contexto, o estudante sente significado naquilo que aprende, tornando o assunto abordado mais prazeroso.

Por outro lado, as provas de algumas instituições já aderiram a questões contextualizadas. Portanto, o que será que os alunos, figuras principais do ensino, acham da mudança desse paradigma? Eles estão se adequando a esse novo preceito na elaboração de questões não objetivas?

Pensando nisso, no próximo item, foi proposto aos alunos um questionário investigativo sobre o que eles pensam sobre esse assunto.

Vale a pena ressaltar que o professor Marco Antônio, em seu trabalho, propôs aos alunos do ensino médio um questionário on line sobre o tema.

3.1 Questionário aplicado aos alunos

Em um primeiro momento, pensei em realizar um questionário online com alunos do 9º ano da Escola Municipal Francisco Manuel, lugar onde leciono desde 2010, porém encontrei muita dificuldade em obter êxito, pois muitos desses alunos não tinham computador em casa, ou não tinham acesso a internet, ou mesmo não conseguiam responder o questionário adequadamente.

Por isso, o questionário foi impresso e respondido por 35 alunos da turma 1901 do turno da manhã da referida escola. Abaixo segue o questionário respondido, como exemplo, por um dos alunos da turma do 9º ano:

QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS DO 9º ANO / ESCOLA FRANCISCO MANUEL

NOME : Mateus Melo **TURMA : 1901** **DATA : 10/12/2013**

1) Você considera a disciplina de Matemática :

( ) Muito fácil (X) Fácil ( ) Difícil ( ) Muito difícil

2) Você prefere resolver :

(X) Exercícios do tipo "resolva" ou "calcule"

( ) Exercícios onde apareçam situações – problema

3) Você gosta de resolver questões de Matemática onde aparecem outras disciplinas ? :

( ) Sim (X) Não ( ) Depende da disciplina

4) Para que , na sua opinião, você deve aprender matemática ?

Porque usamos a matemática em nosso cotidiano;

calculando preços, taxas, juros, etc. Todos devem ter uma noção básica da matéria para tal.

5) Qual é a sua maior dificuldade na hora de resolver um problema ?

Interpretar o problema pode se tornar uma dificuldade, não é só calcular, você tem que ler o enunciado, ver os dados e aí sim decodificá-los em uma conta / cálculo para resolvê-lo.

6) Você sabe responder corretamente perguntas referentes a gráficos e tabelas com que frequência ?

(X) Sempre ( ) Às vezes, pois tenho dificuldade de interpretá-los

( ) Nunca

7) Você acha importante conhecer a Língua portuguesa para melhor aprender matemática ?

(   ) Não, pois não há muita relação

(X) Um pouco , só na hora de resolver um problema

(   ) Sim, sempre

8) Com que frequência você estuda Matemática em casa :

(   ) Diariamente, mais de 2 horas

(X) Diariamente, só para fazer o dever de casa

(   ) Somente na véspera das provas

(   ) Eu não estudo em casa, só presto atenção nas aulas

9) Para resolver uma questão de Matemática do tipo "múltipla escolha" :

(X) Sempre temos de calcular alguma coisa

(   ) Às vezes não precisamos fazer "contas", é só descartar as respostas impossíveis

(   ) Podemos usar a "lógica" para encontrar a solução desejada , sem fazer cálculos

10) Quando você aprendeu "Equações do 2º grau" :

(X) Gostou de resolvê-las algebricamente

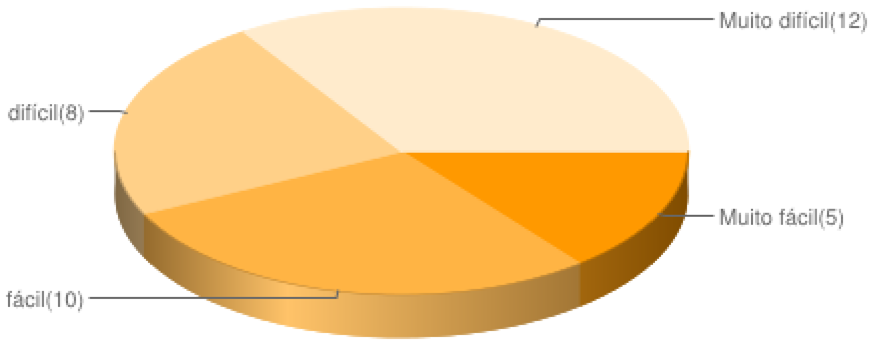
(   ) Preferiu conhecer os fatos históricos relativos ao assunto

(   ) Preferiu resolver um problema onde aparecesse uma equação do 2º grau.

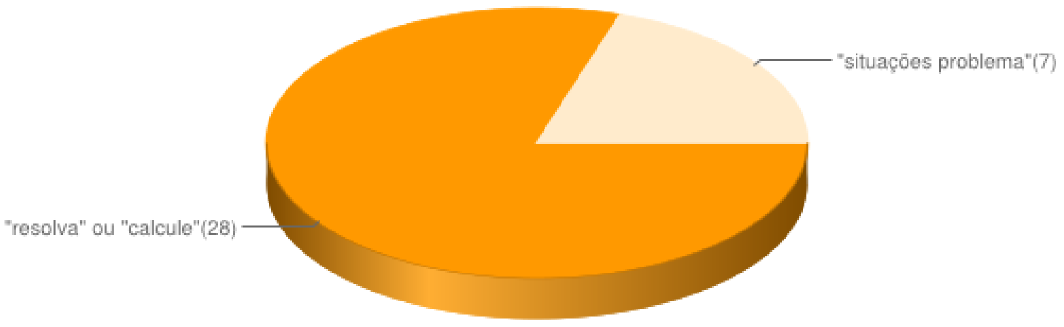
3.1.1 Gráficos informativos sobre o questionário

Os gráficos a seguir nos mostram as preferências dos 35 alunos em relação às perguntas do questionário:

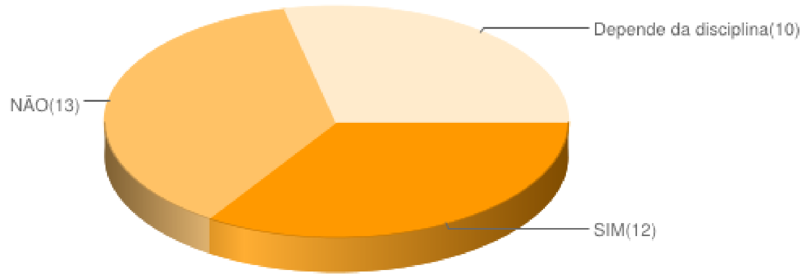
1) Você considera a disciplina de Matemática :



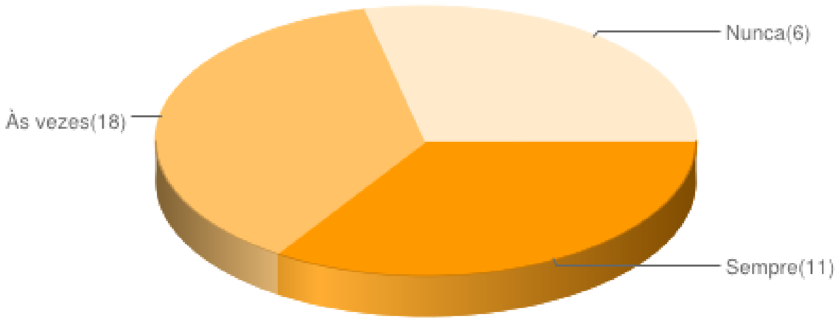
2) Você prefere resolver :



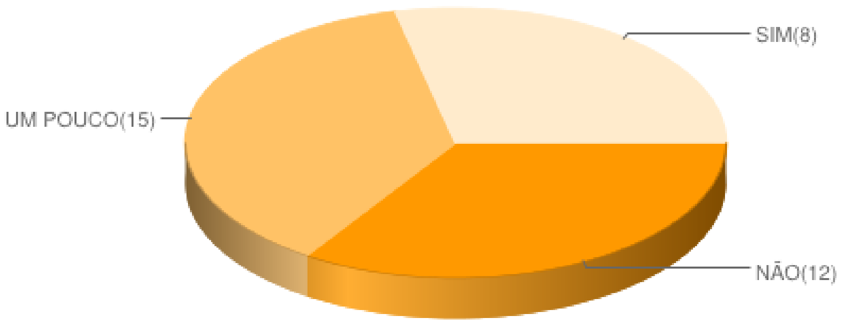
3)Você gosta de resolver questões de Matemática onde aparecem outras disciplinas ?



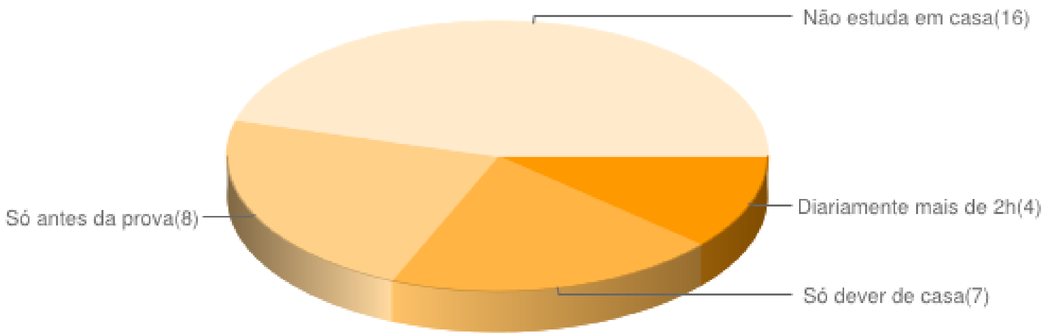
6) Você sabe responder corretamente perguntas referentes a gráficos e tabelas com que frequência ?



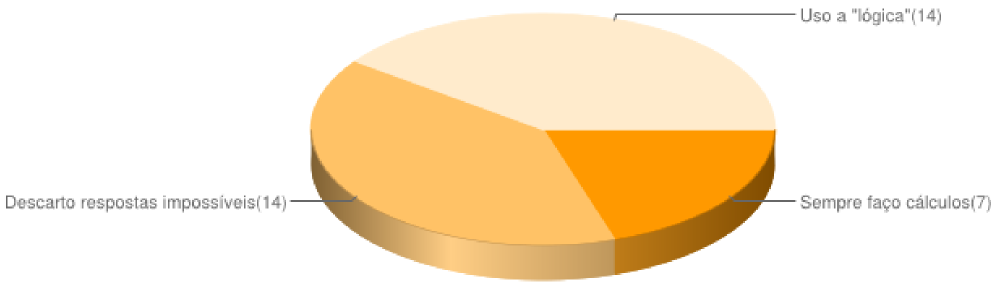
7) Você acha importante conhecer a Língua portuguesa para melhor aprender matemática ?



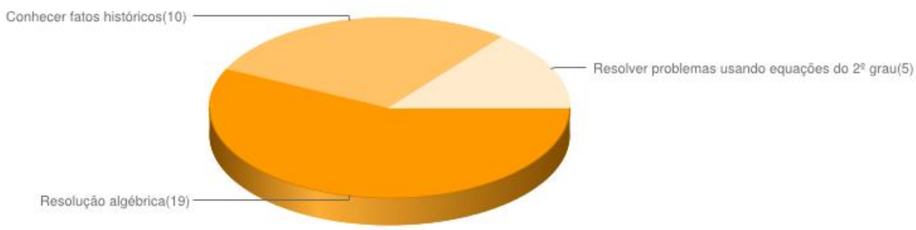
8) Com que frequência você estuda Matemática em casa :



9) Para resolver uma questão de Matemática do tipo "múltipla escolha" :



10) Quando você aprendeu "Equações do 2º grau", preferiu :



3.1.2 Considerações sobre os resultados obtidos

- Apesar dos alunos sempre indagarem a respeito da praticidade de alguns assuntos abordados em Matemática, os mesmos ainda preferem a resolução algébrica de uma questão, a ter que raciocinar sobre a mesma. Creio que esse fato exemplifique o paradigma no ensino da Matemática: Aprenda a teoria e, em seguida, faça exercícios.

- Questões interdisciplinares, como não são muito abordadas, não deixam os alunos muito a vontade na hora da resolução. A maioria dos estudantes ainda crê que um exercício de Matemática só pode (ou deve) englobar números. Em particular, os estudantes não vêm a relação estreita entre a Língua Portuguesa e a Matemática.

Segundo Kátia Smole[5], deve existir entre a língua materna e a Matemática uma relação de complementaridade, no sentido de parceria, de imbricação de metas. E o aspecto mais relevante dessa relação estaria na possibilidade de a Matemática tomar emprestada à língua materna a oralidade, que funcionaria como suporte de significações para o aprendizado de escrita Matemática.

- A interpretação correta de gráficos e tabelas esbarra na carência de questões desse tipo, onde o aluno pode relacionar os dados envolvidos, e mais, sugere que os alunos leiam mais e passem mais tempo estudando e pesquisando assuntos inerentes ao ambiente escolar em seus lares.

- Apesar do questionário não mencionar a palavra “contextualização”, os alunos perceberam, por exemplo, a inserção do assunto “equação do 2º grau” em um contexto histórico, quando lhes foi dito que há 3500 anos os matemáticos egípcios já sabiam resolver equações do 1º grau e que, na mesma época, os matemáticos babilônios resolviam até algumas equações de 2º e 3º graus. Alguns alunos ainda me perguntaram: A aula é de História ou de Matemática?

---

[5] Kátia Stocco Smole é coordenadora do grupo Mathema de formação e pesquisa ; Doutora em Educação na área de ciências e matemática , pela Feusp ; consultora na disciplina de matemática dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – MEC

4. A “PRETEXTUALIZAÇÃO”[6]

A palavra “pretextualização”, apesar de não fazer parte da língua portuguesa culta, nos pareceu bastante significativa, pois une as palavras pretexto , que segundo o dicionário Aurélio.

Pretexto-**s.m. Razão aparente de que alguém se serve para esconder o verdadeiro motivo. // &151; loc. prep. A pretexto de, com o fim aparente de, sob a desculpa de.**

Portanto**,** significa o ato de dissimular o motivo real. Combinado com a palavra contextualização, já descrita anteriormente, como o ato de inserir ou integrar em um contexto, dá forma a essa “nova” palavra que estaria relacionada com a “contextualização falsa, dissimulada ou desastrosa”.

A interpretação equivocada do PCN, como se a Matemática só pudesse ser tratada no âmbito de situações concretas do cotidiano e a radicalização por parte dos “cobradores” (pessoas que pouco ou nada entendem dos conteúdos matemáticos) nas questões de provas fez surgir a pretextualização.

A maioria dos professores de Matemática que recebeu nas Universidades uma formação deficiente que não os capacitou para aplicar a Matemática em situações concretas, passou então a depender dos livros didáticos que enfatizam amplamente a manipulação das questões, com exercícios de resolver ou calcular, mas são falhos nessa parte. Só que os professores pressionados precisam contextualizar algo que eles não sabem em que aplicar, e é justamente nesse ponto que as tentativas de contextualizar desandam, beirando a insensatez e ao ridículo.

O cobrador, por sua vez, acha que as questões são maravilhosas e os alunos então recebem provas com textos longos e desprovidos de sentido.

A moda atual requer que tudo deva ser contextualizado, contudo nem todo conteúdo da Matemática ao ser contextualizado fica coerente, fazendo então surgir uma aversão natural dos professores pela contextualização

[6] Enfatizamos que esse capítulo foi escrito pelos professores Carlos Homero e Marco Antônio, tendo em vista o Trabalho de Conclusão de Curso para o Mestrado Profissional no Impa.

porque, a fim de manter seus emprego, eles são obrigado por pedagogos e diretores de escola, adeptos aos modismos, a criar uma história sobre aquela questão técnica que ele tinha intenção de elaborar, gerando então um pretexto, ou seja, uma falsa contextualização, como muitos denominam. Uma pergunta então se faz necessária: Será que isso é realmente o que se quer nas questões das provas de Matemática? Claro que não. O professor não gosta e o aluno provavelmente também não porque, nesses casos, as questões tornam-se desnecessariamente longas e as provas ficam maçantes.

Elon Lages Lima, em uma de suas aulas no PROFMAT 2012 comentou:

-Eu não tenho nada contra as contextualizações, a não ser que a maioria delas são ridículas.

Dermeval Saviani[7] apresentou-nos uma famosa teoria, chamada Teoria da Curvatura da Vara, onde uma vara completamente torta para a esquerda ,caso se queira endireitá-la, devemos entortá-la totalmente para o lado oposto e, aí então, ao soltá-la ela fica reta.

Antes de 1998 a vara estava totalmente voltada para um lado, ou seja, só se faziam questões técnicas, que exigiam a habilidade de manipular os cálculos, sem a preocupação de utilizá-los ou não de forma concreta. Eram as conhecidas questões do tipo, calcular, resolver ou encontrar a medida. Esse tipo de questão permeou as provas de Matemática até o final do 2º milênio.

Após 1998, a vara foi totalmente entortada para o outro lado, isto é, as questões técnicas foram praticamente banidas dos vestibulares, dando lugar a contextualização a qualquer preço, não se permitindo sequer uma mescla entre os dois modelos. Tudo passou a ser contextualizado, dando margem a contextualizações incoerentes e totalmente desconectadas do conteúdo em si.

Certa vez, num colégio em que lecionávamos, um colega e excelente professor de Geometria, foi obrigado pela Diretora da Escola a contextualizar

[7] Dermeval Saviani é o educador que vivenciou um período de mudanças no nosso país, a exemplo da transição na educação durante a consolidação do período democrático que vivemos na atualidade, acompanhando, além das transformações sociais, as transformações na história da educação brasileira, acentuando os pontos positivos e negativos que as modificações no processo educacional refletiram no dia-a-dia, e teve uma visão progressista sobre a educação. Ele foi o fomentador da teoria histórico-crítica que também é conhecida como crítico-social dos conteúdos e tem como objetivo principal relação e transmissão de conhecimentos significativos que contribuam para a inclusão social do educando.

todas as questões de sua prova. Ele ensinava a seus alunos naquele bimestre Trigonometria e não tendo mais como resistir às pressões impostas por ela, que era leiga no assunto, criou ironicamente a seguinte questão:

- Juquinha vinha andando por um parque arborizado num lindo dia de sol quando avistou uma frondosa mangueira. Juquinha então se sentou sob ela, contemplou o céu azul e pensou: Quanto deverá ser o valor de x no 1º quadrante do plano cartesiano, sabendo-se que sen x = 0,5?

Essa historinha retrata bem como se sente um professor de Matemática, tendo que contextualizar determinados assuntos. Isto o leva a renunciar a cobrança nas provas de muitos tópicos importantes, pelo simples fato de não serem de fácil contextualização.

Walter Spinelli, em sua tese de mestrado: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE O ABSTRAIR E O CONTEXTUALIZAR: O CASO DO ENSINO DA MATEMÁTICA destaca uma publicação da Revista do professor de Matemática (RPM), número 72 do ano de 2010, página 47, intitulada “Contextualização ou insensatez?”, que apesar de não fazer parte do conteúdo de nível fundamental, é um exemplo contundente de contextualização inadequada, por isso a destacamos.

. Um ornitólogo concluiu, a partir de suas pesquisas, que a altura máxima que os indivíduos de determinada espécie de pássaros conseguem atingir durante o voo é, em km, igual à metade do quadrado da maior distância entre dois números complexos que satisfazem à equação $Z^3 = 8i$***. Nessa situação, a altura máxima atingida por indivíduos dessa espécie é...***

Essa questão foi realizada no concurso da Seduc –CE em 2009 e, nos parece, uma tentativa frustrante de contextualização à toda prova. A relação entre a Teoria dos Números Complexos a altura atingida por pássaros é descabida e desconexa, principalmente quando levamos em consideração que a questão se refere a um concurso destinado ao Magistério. Spinelli comenta que a relação entre a altura atingida pelos pássaros e os números complexos é a mesma, por exemplo, entre os dentes de um jacaré e o preço de uma maçã, isto é, nenhuma.

O problema seguinte foi extraído do Concurso Público para Seleção de Professor de Matemática/RJ/ 2001/2002, entretanto, apesar desse fato, poderia tranquilamente ter sido abordado em uma prova de nível fundamental.

Observe a “tira” abaixo.

Ligando as extremidades dos fios dos cabelos do Cebolinha com linhas retas, desenha-se um pentágono. A soma dos ângulos internos desse polígono é de:

A) 450º B) 540º C) 630º D) 900º

Comentário: Por que não pedir a soma das medidas dos ângulos internos de um pentágono convexo? Observe que o polígono poderia ser entrelaçado (estrelado) e que seria muito pouco provável que as extremidades dos fios de cabelo (os 5 vértices) fossem coplanares. Essa questão ficou muito conhecida e hoje é um símbolo da insensatez que a contextualização forçada pode atingir.

5. ANÁLISE CRÍTICA DE QUESTÕES A NÍVEL FUNDAMENTAL

Em relação a esse nível de conhecimento, há diversas atividades que exploram os mais diversos conteúdos de Matemática. Essas atividades tem o objetivo de classificar os alunos dentro das características que cada instituição crê como sendo mais importantes.

Nesse contexto de exploração por parte do aluno, cabe ao professor proponente, avaliar se o raciocínio desse estudante o leva a definir os objetivos das questões, bem como gerar e avaliar as soluções encontradas pelo estudante.

Por isso, são mostradas algumas questões de instituições no Brasil e outras de apostilas usadas no município do Rio de Janeiro, onde encontramos boas contextualizações e também contextualizações inadequadas, bem como as suas soluções, descrições de conteúdos, objetivos e comentários.

No trabalho individual escrito por Marco Antônio, as questões à nível do ensino médio são descritas, bem como diversos comentários.

QUESTÃO 1 (Prominp – 2008)

> Os carros de Artur, Bernardo e César são, não necessariamente nesta ordem, uma Brasília, uma Parati e um Santana. Um dos carros é cinza, um outro é verde e o outro é azul. O carro de Artur é cinza; o carro de César é o Santana; o carro de Bernardo não é verde e não é a Brasília. As cores da Brasília, da Parati e do Santana são, respectivamente (...)

Solução: O aluno deverá "tabular" as informações fornecidas, excluindo assim, conclusões enganosas:

Nome do rapaz	ARTUR	BERNARDO	CÉSAR
Tipo de carro	Brasília	Parati	Santana
Cor do carro	Cinza	Azul	Verde

Verificamos, portanto que as cores da Brasília, da Parati e do Santana são, respectivamente cinza, azul e verde.

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Essa atividade usa o raciocínio lógico do aluno através de um problema sobre inter-relacionamento de dados informados, bastante usado em textos contextualizados. É um problema em que aparecem alguns elementos que se relacionam entre si e perguntam "qual está relacionado com qual”?O aluno deve construir procedimentos para organizar e representar dados por meio da tabela. Ao testar as várias hipóteses para a resolução da questão, o aluno pode constatar seus erros, aceitando-os como parte do processo de aprendizagem.

Quando o aluno realiza essa atividade, ele aguça a capacidade de observação, de investigação e de organização do pensamento, fatores que favorecem a aprendizagem da Matemática.

QUESTÃO 2 (Apostila da prefeitura – RJ – 9º ano – 2013)

A Lagoa Rodrigo de Freitas é um dos pontos turísticos da cidade do Rio de Janeiro e oferece vários atrativos. Seu contorno mede 7.800 m. Para manter a forma, Marcos diariamente, dá 3 voltas em torno da lagoa. Quantos quilômetros ele caminha por dia?

(A) 234 km
(B) 23,4 km
(C) 2,34 km

(D) 0,23 km

Solução: Para responder essa questão corretamente, o aluno precisava multiplicar o comprimento da lagoa por 3, visto que são 3 voltas, e , em seguida, converter o resultado obtido em metros para quilômetros.

Logo, temos 7800 x 3 = 23400 m ➔ 23,4 km. Opção correta, letra B

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Essa atividade envolve relações entre unidades de medidas diferentes. (geralmente, o aluno tem dificuldade em converter medidas). Por outro lado, a atividade pode ser útil ao relacionar a paisagem geográfica com a Matemática, pois cria um leque de opções culturais que pode ser organizado pelo professor na aprendizagem de assuntos subsequentes, tais como a renda per capita dos moradores da região, aspectos ambientais no tocante a poluição da Baia de Guanabara, ...

QUESTÃO 3 (Apostila da prefeitura – RJ – 9º ano – 2013)

Na gincana de Matemática da escola *Bom Saber*, havia quatro finalistas. A questão que definiu a vencedora está no quadro abaixo :

$$\boxed{5\sqrt{3} - \sqrt{12}}$$

Veja, na tabela, as respostas que cada finalista encontrou:

FINALISTAS	RESULTADOS
Vera	$5\sqrt{15}$
Cláudia	$3\sqrt{3}$
Érica	$2\sqrt{3}$
Ana	3

Sabendo-se que venceu a gincana quem acertou esse cálculo, é possível afirmar que a vencedora foi:

(A) Ana

(B) Cláudia

(C) Érica

(D) Vera

Solução: Para resolver essa questão, o aluno deve perceber que só podemos somar ou subtrair radicais semelhantes, ou seja, os radicais que possuem o mesmo radicando e o mesmo índice.

Logo, deve-se "transformar" o radical $\sqrt{12}$ em $\sqrt{2^2.3} = 2.\sqrt{3}$.

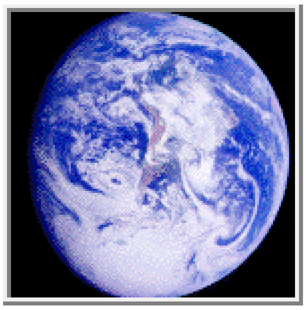
Portanto, temos $5\sqrt{3} - \sqrt{12} = 5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$ ➔ Opção correta, letra B

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Essa questão aborda um dos assuntos que creio serem dos mais difíceis no tocante à contextualização: Operações com radicais. De qualquer modo, acredito que a palavra *gincana* dê um incentivo maior na hora da resolução por parte do aluno, **apesar desse contexto não nos parecer dos mais saudáveis**. Geralmente, o aluno confunde as regras entre multiplicação com radicais, em que é necessária somente que os radicais tenham o mesmo índice, com as regras de adição, onde se usa o fato dos radicais serem semelhantes, fato que ocasiona erro.

QUESTÃO 4 (Apostila da prefeitura – RJ – 9º ano – 2013)

O raio equatorial da Terra, segundo o site da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, mede (637,814 x 10) km.



Em Notação Científica, o raio equatorial da Terra mede :

(A) $(6,37814 \times 10^2)$ km
(B) $(6,37814 \times 10^3)$ km
(C) $(63,7814 \times 10^3)$ km
(D) (6,37814 x 10^4) km

Solução: Ao resolver a questão, o aluno deve perceber que a parte inteira do número considerado deve ter apenas um algarismo, fato esse que deve ser “compensado” pela multiplicação por uma potência de 10, dependendo do número de casas pelo qual será preciso deslocar a vírgula.

Portanto, $637,814 \times 10 = 6378,14 = 6,37814 \times 10^3$ ➔ Opção correta, letra B.

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Essa atividade utiliza a noção de Notação Científica, assunto bastante importante na leitura de gráficos e informações veiculadas na mídia. Além disso, a atividade cria um ambiente propício ao estudo do planeta em que vivemos, quando se complementa com dados estatísticos sobre a Terra tais como massa, períodos de rotação e translação, velocidade orbital, temperatura média(aquecimento global e efeito estufa), composição atmosférica, ...

QUESTÃO 5 (Apostila da prefeitura – RJ – 8º ano – 2013)

Carla é revendedora de uma empresa de camisas personalizadas. O salário de Carla é calculado com uma parcela fixa de R$ 650,00, acrescida de uma gratificação de R$ 1,50 para cada camisa vendida.

A expressão usada para calcular o salário mensal de Carla é: **SM = VF + C.G**

SM ➔ salário mensal

VF ➔ valor fixo

C ➔ camisas vendidas

G ➔ gratificação

Qual foi o salário de Carla no mês de janeiro, se ela vendeu 250 camisas?

(A) R$ 850,00

(B) R$ 975,00

(C) R$ 1025,00

(D) R$ 1350,00

Solução: O aluno deveria substituir as variáveis pelos valores fornecidos.

Logo, SM = 650 + 250 . 1,50 ➔ SM = 650 + 375 ➔ Portanto, SM = R$ 1025 ➔ Opção correta, letra C

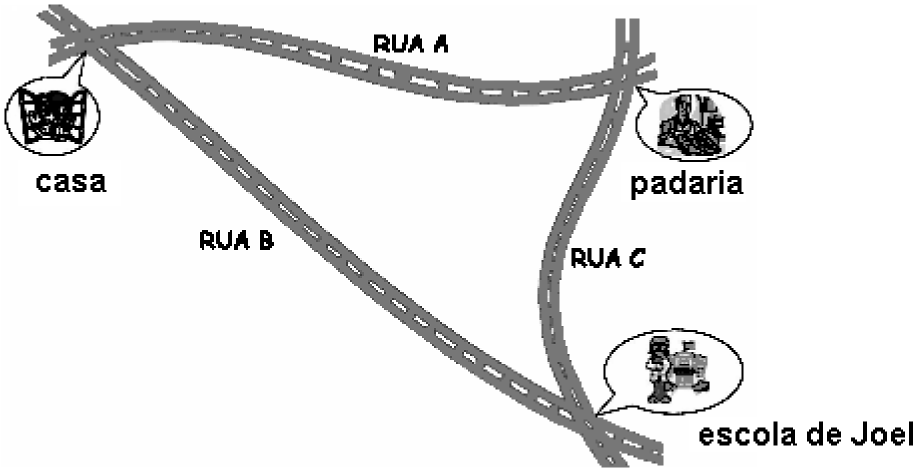
Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

O assunto a ser tratado é o valor numérico de uma expressão algébrica. Em geral, os estudantes têm dificuldade em representar, na linguagem algébrica, uma situação-problema. Porém, nesse caso a expressão foi dada, e a habilidade se resumia em substituir os valores e calcular o valor numérico correspondente ao salário do mês pedido. Caso na questão tivessem sido usadas letras minúsculas como x e y, os alunos teriam mais facilidades em resolver. Por isso, creio que devemos em sala de aula usar atividades com representações diversas para as variáveis das expressões algébricas.

Por outro lado, podemos usar o conceito monetário como incentivo a aprendizagem de lucro ou prejuízo, ou mesmo se o salário obtido contempla todas as necessidades de um cidadão, como aluguel, alimentação, diversão, plano de saúde,...

QUESTÃO 6 (Exame de Seleção e Classificação à 1ª série do Ensino Médio Regular do Colégio Pedro II / Diurno – 2011)

Marília leva seu filho Joel todos os dias para a escola. Ela sai de casa pela rua A e vira à direita na rua C, passando pela padaria até chegar à escola. Ao deixar Joel, Marília retorna para casa pela rua B. Observe o desenho do percurso feito por Marília.



Considere as seguintes informações:

_ A distância da casa de Marília até a padaria, pela rua A, mede **3x** quilômetros.

_ A distância da padaria até a escola, pela rua C, mede **(x + 2)** quilômetros.

_ A distância da escola até a casa, pela rua B, mede **x. (x + 10)** quilômetros.

Comparando essas três distâncias, Marília percebeu que a distância percorrida, pela rua B, entre a escola e sua casa é igual ao produto das outras duas distâncias.

a) Represente a situação descrita acima por uma equação e calcule o valor de **x**.

b) Determine a distância total, em km, percorrida por Marília até retornar a sua casa.

Solução:

a) O aluno deve observar que cada caminho descrito pode ser representado por uma expressão algébrica. Logo, tem-se:

Casa ➔ Padaria : 3.x

Padaria ➔ Escola : x + 2

Escola ➔ Casa : x . (x + 10)

Segundo os dados da questão podemos formar uma equação : $x.(x+10) = 3x.(x+2)$

Resolvendo a equação acima:

$x^2 + 10x = 3x . (x+2)$ ➔ $3x^2 - x^2 + 6x – 10x = 0$ ➔ $2x^2 - 4x = 0$ ➔ $2x(x-2) = 0$ ➔ $x = 0$,ou, $x = 2$ ➔ **x = 2**

b) Substituindo o valor de x = 2 nos caminhos descritos, teremos :

3x = 3.2 = 6 km ; x + 2 = 2 + 2 = 4 km ; x.(x+10) = 2.(2+10) = 24 km

Portanto, a distância total percorrida por Marília é de **34 km.**

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão versa sobre equações do 2º grau e valor numérico de equações algébricas. A proposta é avaliar a habilidade do estudante em exprimir, com uma equação do 2º grau, situações apresentadas em problemas contextualizados. Além disso, a questão trata da comparação de expressões algébricas, resolução de uma equação do 2º grau, bem como permite que o estudante perceba a inviabilidade de uma das raízes encontradas, fato que favorece sobremaneira o entendimento da questão.

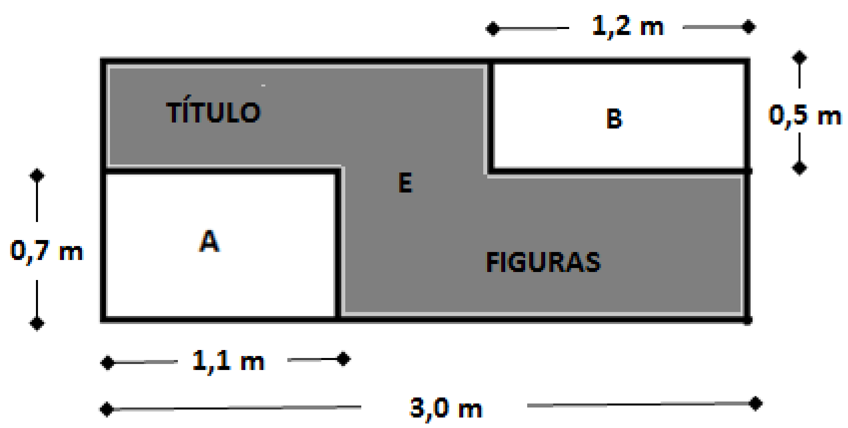
OS: A única restrição que fazemos a essa questão diz respeito a frase *“Marília percebeu que a distância percorrida, pela rua B, entre a escola e sua casa é igual ao produto das outras duas distâncias”.* Será que a menina teria a (in) sensatez de perceber tal fato ?

QUESTÃO 7 (Exame de Seleção e Classificação do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II / 2012)

A turma de Daniel fez uma pesquisa com todos os alunos de seu colégio para saber quantas famílias teriam os seguintes hábitos de conservação do meio ambiente: separação seletiva do lixo e economia de água. Os resultados obtidos foram colocados em um mural da seguinte forma:

- No mural, foram separadas duas regiões, A e B, para colocar os resultados obtidos. Uma terceira região ficou disponível para a colocação do título do mural e das figuras.
- Para escolher a região que caberia a cada tipo de assunto, definiu-se o seguinte critério: **quanto maior a quantidade de famílias praticantes do hábito de conservação selecionado, maior deveria ser a medida da área da região escolhida.**

Observe como ficou o mural com suas medidas:



a) O resultado da pesquisa mostrou que existiam mais famílias que economizavam água do que famílias que faziam separação seletiva do lixo. Em que região do mural foi colocado o resultado da quantidade de famílias que economizam água?

b) O perímetro da região reservada para a colocação do título e das figuras é maior, menor ou igual ao perímetro do mural? Justifique sua resposta.

Solução : O aluno deve visualizar a figura e encontrar as áreas das regiões A e B que são representadas por retângulos.

Área da região A ➔ 0,7 m x 1.1 m = 0,77 m²

Área da região B ➔ 0,5 m x 1,2 m = 0,6 m²

a) Como a área da região A é maior que a área da região B, o resultado da quantidade de famílias que economizavam água está nessa região (A)

b) O interessante nesse item é que não há a necessidade do estudante "calcular o perímetro" das regiões pedidas, mas observar que projetando-se os lados das regiões dadas sobre o comprimento e a largura do mural, encontram-se perímetros idênticos.

Uma outra justificativa seria o cálculo "braçal" dos perímetros somando-se os diversos segmentos que os compõem, encontrando como resultado 8,4 m. Creio que a grande maioria dos alunos deve ter optado por essa resolução, pela dificuldade da observação do item anterior.

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Essa atividade pretende avaliar a habilidade do estudante em resolver problemas que envolvem o cálculo de área e perímetro de figuras planas. Trata-se de uma habilidade solicitada no dia a dia: cálculo da área de um terreno, do piso de uma casa, da parede de um cômodo,...Por outro lado, o texto inicial sugere a relação entre um assunto bem atual (conservação do meio ambiente) com algo comum para o aluno(mural), bem como a explanação sobre regiões planas.

QUESTÃO 8 (Exame de Seleção ao Ensino Médio da Faetec / 2010)

Um banco oferece um empréstimo de R$ 30.000,00 para ser pago em 48 prestações fixas de R$ 1.100,00. A porcentagem de aumento sobre o valor do empréstimo corresponde a:

A) 66% B) 68% C) 74% D) 76 % E) 78 %

Solução: O aluno deve primeiramente encontrar o valor do financiamento, em seguida, usar o conceito de proporção. Vejamos:

Financiamento ➔ 48 x 1100 = R$ 52.800,00

Aumento em relação ao empréstimo ➔ R 52.000,00 – R$ 30.000,00 = R$ 22.000,00

Logo, temos a proporção:

$$\left.\begin{array}{l} 30.000 \Rightarrow 100\% \\ 22.800 \Rightarrow x \end{array}\right\}$$ (30000 / 22800) = (100 / x) ➔ x = 76 % (Opção D)

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão pretende avaliar a habilidade do estudante em resolver problemas contextualizados (descontos ou reajustes em compras, porcentagem da amostra de uma população, ...) que envolvem porcentagens e proporções. É muito comum esse tipo de questão, em que aparecem a porcentagem de alunos, porcentagens de questões de provas, porcentagem de reajuste salarial, porcentagem de aprovação de certo candidato,...). É evidente que o contexto onde estejam envolvidos empréstimos e financiamentos com perdas e ganhos de capital seja propício a aprendizagem do aluno, pois tais elementos aparecem no cotidiano do estudante e devem ser conhecidos pelo mesmo, além disso, aparecem com certa frequência em revistas, jornais e na economia em geral.

QUESTÃO 9 (Concurso público para Professor da Faetec – 2010)

Um banco de sangue catalogou 60 doadores de sangue assim distribuídos:

- 29 com sangue tipo O
- 30 com fator Rh negativo
- 14 com fator Rh positivo e tipo sanguíneo diferente de O

O número de doadores que possuem tipo sanguíneo diferente de O e fator Rh negativo é

A) 14

B) 18

C) 20

D) 17

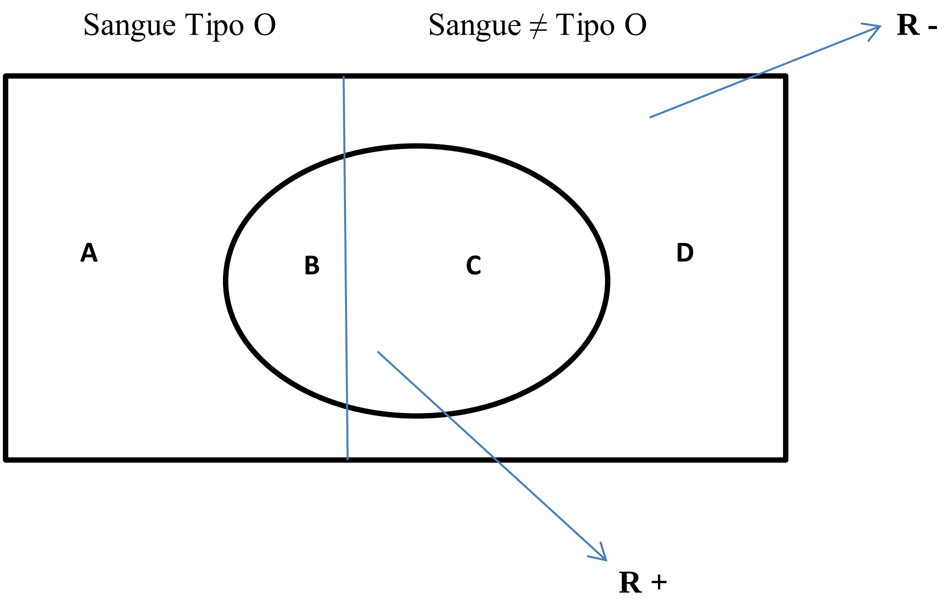
E) 19

Solução: Usando diagramas e representando o número de elementos das regiões dadas por A,B,C e D , podemos formar as seguintes equações segundo os dados fornecidos :

$A + B + C + D = 60$, $A + B = 29$, $A + D = 30$, $C = 14$

Logo, substituindo os valores na 1ª equação, vem :

$29 + 14 + D = 60 \Rightarrow D = 60 - 29 - 14 \Rightarrow D = 17$ (Opção D)



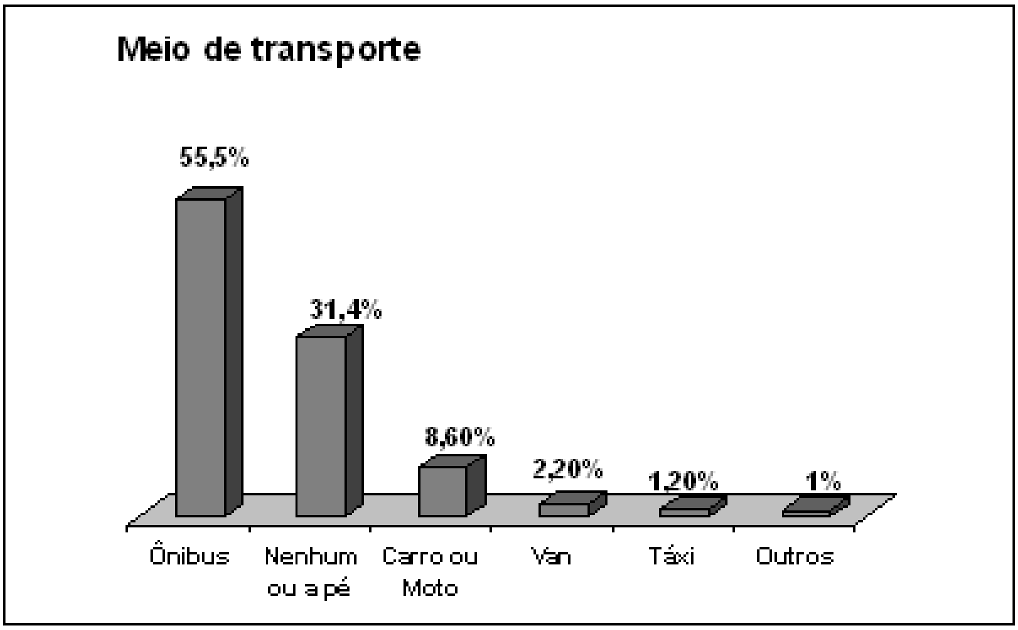
Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão versa sobre Conjuntos. Em problemas desse tipo, é importante estudar as características que envolvem os conjuntos dados, bem como as relações existentes entre os elementos desses conjuntos, de tal forma que possamos concluir algo a respeito desses entes. O uso do diagrama de Venn-Euler facilita o entendimento de tais problemas e geralmente simplifica consideravelmente a sua resolução. Por outro lado, em particular, a questão se relaciona contextualmente com a disciplina de Ciências, podendo ser complementada com o instigante estudo da genética, parte estatística, ...

QUESTÃO 10 (Exame de Seleção e Classificação do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II / 2008)

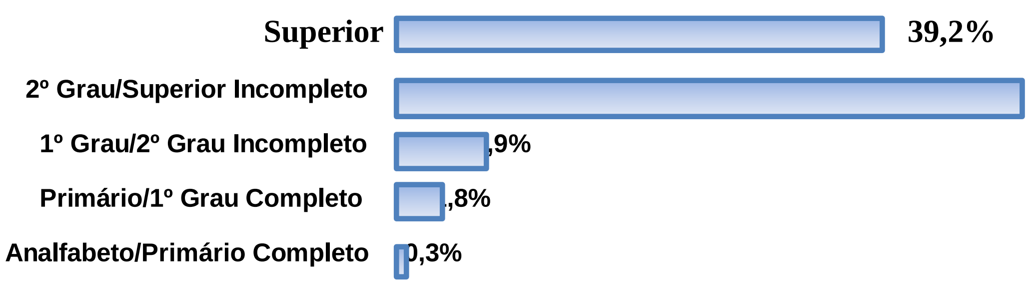
Os gráficos abaixo representados foram reproduzidos tendo por base a matéria jornalística *“Barcas perdem passageiros de São Gonçalo”*, veiculada no jornal *O Globo*, do dia 23/09/2007 .

a) Considere o gráfico referente aos meios de transporte usados para chegar à estação de barcas. É possível que existam passageiros que cheguem de bicicleta à estação. Qual é a taxa percentual máxima desses passageiros?

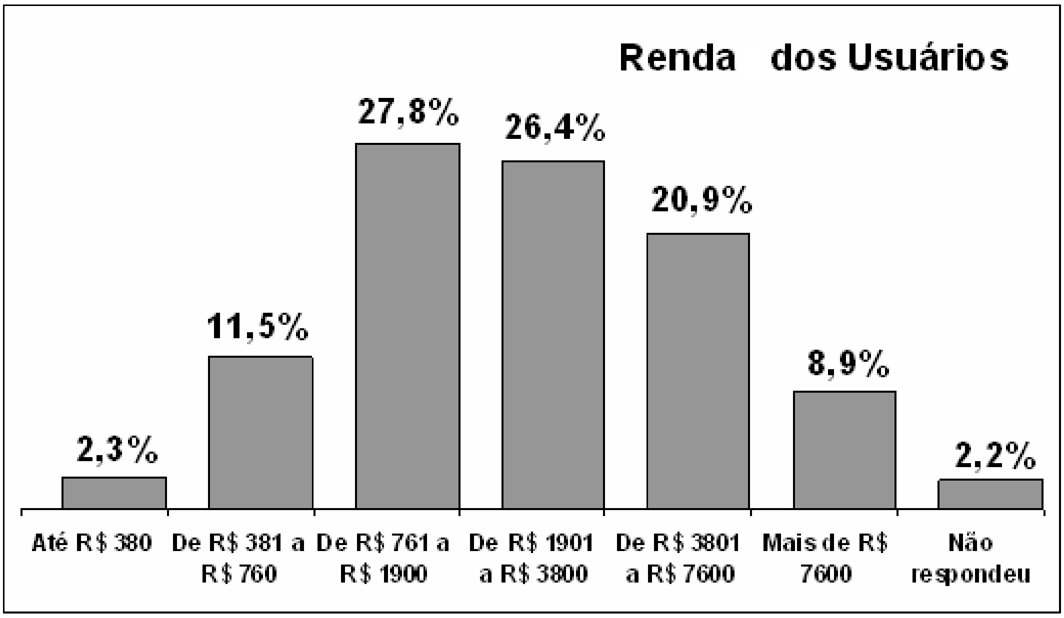


b) No gráfico referente à escolaridade dos entrevistados , observam-se cinco faixas de níveis de estudo. Sabendo-se que a pesquisa envolveu aproximadamente 2000 pessoas , quantas possuem curso superior ?

ESCOLARIDADE



c) Considere o gráfico referente a renda dos usuários de barcas.



Qual é a taxa percentual que representa os passageiros que recebem até R$ 3800,00?

É correto dizer que mais da metade dos passageiros está nessa faixa de renda?

Solução:

a) Pela simples análise do gráfico, o aluno deve observar que o número de passageiros que chegam de bicicleta à estação está inserido no ícone “Outros”, logo a taxa porcentual máxima desses passageiros é de **1%.**

b) Pelo gráfico, o aluno deve notar que 39,2 % dos 2000 passageiros têm nível superior, logo : (39,2 :100). 2000 = 39,2 . 20 = 392 . 2 = **784 pessoas**

c) Nesse caso, se o aluno observar que a questão é mais facilmente resolvida usando elementos subtrativos, chegaria com mais facilidade a resposta correta:

Nº passageiros que recebem até R$ 3800,00 = Total de passageiros – (De 3801 a 7600 + Mais de 7600 + Ñ resp)

Nº passageiros que recebem até R$ 3800,00 = 100% - (20,9% + 8,9% + 2,2%)

Nº passageiros que recebem até R$ 3800,00 = 100% – 32% = **68%**

Como o porcentual encontrado é maior que 50%, é correto afirmar que mais da metade dos passageiros está nessa faixa de renda

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão aborda o tratamento contextualizado da informação através de gráficos, que são uma maneira clara e eficiente de apresentar dados. Esses recursos são usados para facilitar a leitura do conteúdo ministrado, pois apresentam as informações de um modo mais agradável, o visual. Nesse caso, o estudante precisa entender, lendo e interpretando corretamente as informações que lhe são apresentadas geralmente descrevendo situações do seu cotidiano e também aparecem em outras disciplinas.

Além disso, segundo os PCNs, *“os alunos não devem somente ler e interpretar representações gráficas, mas devem se tornar capazes de descrever e interpretar a sua realidade, usando conhecimentos matemáticos”*

Em particular, gráficos que envolvem estatísticas permitem aos estudantes estimar, explorar ou comparar um vasto número de interações matemáticas e sociais. Esse fato é de suma importância para que os alunos se posicionem adequadamente em relação a várias questões de cunho social, ambiental, ...

QUESTÃO 11 (Concurso de admissão à 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio Militar do Rio de Janeiro 2006/2007)

Durante as comemorações pela captura do pirata Barba Negra, o Rei autorizou passeios no navio do capitão Strong, para que os habitantes da Cidade de Ouro pudessem sentir a emoção de navegar no melhor navio real. Como este ainda estava aparelhado para guerra, em cada passeio só poderia transportar 50 adultos ou então 60 crianças. Para o primeiro passeio foram relacionados 35 adultos e o número máximo de crianças possível. Quantas crianças foram no primeiro passeio?

A) 10 B) 15 C) 18 D) 20 E) 24

Solução:

O aluno deveria que o máximo de pessoas a serem transportadas era de 50 adultos, ou de 60 crianças. Por isso, esses valores seriam equivalentes. Como já seriam relacionados 35 adultos, para chegarmos ao número máximo de adultos, faltariam 15 adultos. Logo, precisamos encontrar o número de crianças que equivalem a 15 adultos. Por uma regra de 3 simples, teríamos :

$$\left.\begin{array}{l} 50 \text{ adultos} \Rightarrow 60 \text{ crianças} \\ 15 \text{ adultos} \Rightarrow x \end{array}\right\} \quad 50x = 900 \Rightarrow x = 900/50 \Rightarrow x = 18 \text{ (Opção C)}$$

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão tenta abordar um problema contextualizado, porém usa uma historinha que, se fosse retirada, não traria nenhuma dificuldade em sua realização sendo, portanto, inadequada. O primeiro parágrafo é usado como pretexto para a feitura da questão, onde podemos usar uma proporcionalidade, bastante encontrada em problemas de "regra de três"

QUESTÃO 12 (Concurso de admissão à 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio Militar do Rio de Janeiro 2006/2007)

Assim que chegou à Caverna das Caveiras, Barba Negra desenterrou uma garrafa que continha um pedaço de papel com a seguinte informação: "Caminhe, no sentido da Cachoeira Véu da Noiva, tantos quilômetros quanto for o valor de n para que o resultado da expressão 5 x 10^5 + 2 x 10^4 + 4 x 10^3 + 530 + n seja divisível por 11, sabendo que n é um número natural menor que 10." Podemos, então, afirmar que Barba Negra caminhou:

A) 1 km B) 5 km C) 6 km D) 8 km E) 9 km

Solução:

O aluno deve encontrar o valor de n (n < 10) para que tal expressão seja divisível por 11. Para isso, ele deve transformar a expressão, que está na forma de potências de 10, em: 524.53**n**

Substituindo n por 0 e , em seguida, dividindo-se por 11, têm-se resto igual a 6. Logo, para que tal número seja divisível por 11, devemos somar com 5. Desse modo encontra-se o valor 524.535. Portanto, n = 5 (Opção B)

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Mais uma tentativa, a nosso ver, frustrante de tentar contextualizar um assunto (expressões numéricas que envolvem potências de dez e divisibilidade) por meio de um "pretexto", onde a história inicialmente mostrada não esclarece e nem se relaciona com o que , de fato, é importante para a resolução da questão.

QUESTÃO 13 (Concurso de admissão à 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio Militar do Rio de Janeiro 2007/2008)

Muitos povos destacaram-se ao longo da história, dentre eles os nunesianos, que sempre eram governados por Reis valentes e muito inteligentes. Um deles foi o Rei Kiroz, que ficou famoso por utilizar a Matemática durante os combates. Foi ele quem inventou a tática do quadrado mágico. Durante um combate, seu exército era arrumado de acordo com as armas dos soldados e aí formavam um quadrado mágico, no qual os arqueiros sempre ficavam na posição do número 7 (sete). Sabendo-se que, num quadrado mágico, a soma dos números de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal é sempre a mesma, e utilizando-se, apenas, os números naturais de 1 a 9, sem repeti-los, determine em qual posição (A, B, C, D ou E) os arqueiros ficavam.

a) A b) B c) C d) D e) E

A	**1**	**8**
B	**5**	**D**
2	**C**	**E**

Solução:

Como se trata de um "quadrado mágico", todas as linhas, colunas e diagonais, têm somas iguais, logo tais somas valem: 2 + 5 + 8 = 15

Portanto, A + 1 + 8 = 15 ➔ A = 6 ; A + B + 2 = 15 ➔ B = 7 (Opção B)

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Realmente, as provas de concurso de admissão à 5ª série do CMRJ, nos anos de 2006/2007 e 2007/2008 abusaram das "pretextualizações". Nesse caso conta-se uma história com nomes, no mínimo incomuns, e se embute uma questão bastante comum sobre o quadrado mágico. Se a questão pedisse diretamente para que o aluno encontrasse a letra que é representada pelo número 7 no quadrado mágico, seria, a nosso ver, menos cansativa e mais objetiva.

QUESTÃO 14 (Concurso de admissão à 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio Militar do Rio de Janeiro 2007/2008)

No campo de batalha, Drack, o líder dos elfos, convocou os comandantes dos matemágicos e dos bruxomáticos e disse-lhes: "Não poderá haver guerra". Merlim proibiu que sangue fosse derramado sem necessidade. Além disso, vocês terão que cumprir uma tarefa juntos. Aquele que desobedecer a essa ordem será enviado ao Castelo das Sombras e permanecerá preso por toda a eternidade”. Merlim havia determinado que eles construíssem uma escola onde trabalhariam juntos, ensinando Matemática a todos que desejassem.

Sabendo-se que os bruxomáticos eram capazes de construir essa escola em 150 dias e que os matemágicos levariam 100 dias para construí-la, em quanto tempo eles construiriam essa escola se trabalhassem juntos?

a) 300 dias b) 240 dias c) 180 dias d) 100 dias e) 60 dias

Solução:

Sabendo que os “bruxomáticos” podem construir 1 escola em 150 dias, então em 1 dia eles poderiam construir 1/150 da Escola. Analogamente, os “matemágicos” poderiam construir em 1 dia 1/100 da Escola.

Portanto, em 1 dia ambos poderiam construir : 1/150 + 1/100 = 5/300 = 1/60 da Escola.

Então, em 60 dias, as duas comunidades juntas poderiam construir uma Escola ➔ (Opção E)

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

Em muitos concursos antigos essa questão, que é considerada clássica, seria reescrita sem o primeiro parágrafo, porém teria o mesmo efeito, que é saber se o aluno consegue “trabalhar” com frações em relação às partes e o todo. Por isso, a nosso ver, o excesso de texto pode ser prejudicial ao entendimento do estudante.

QUESTÃO 15 (Prova Brasil - MATEMÁTICA 8ª SÉRIE / 9º ANO EF – BLOCO 2 IT_023284)

Cíntia conduzia um carrinho de brinquedo por controle remoto em linha reta. Ela anotou em uma tabela os metros que o carrinho andava cada vez que ela acionava o controle. Escreveu valores positivos para as idas e negativos para as vindas.

Vez	metros
Primeira	+ 17
Segunda	- 8
Terceira	+ 13
Quarta	+ 4
Quinta	- 22
Sexta	+ 7

Após Cíntia acionar o controle pela sexta vez, a distância entre ela e o carrinho era de:

(A) -11 m. (B) 11 m. (C) -27 m. (D) 27 m.

Solução:

Basta que o aluno observe que, após o acionamento do controle pela 6ª vez, a menina terá caminhado o resultado da soma da expressão :

(+ 17) + (- 8) + (+ 13) + (+ 4) + (- 22) + (+ 7)

Que equivale a:

17 – 8 + 13 + 4 – 22 + 7 = 17 + 13 + 7 + 4 – 8 – 22 = = 41 – 30 = + 11 ➔ (Opção B)

Descrição de conteúdos, objetivos e comentários:

A questão versa sobre um problema onde usamos a adição e subtração de números inteiros. Apesar de ser uma questão fácil, ela é contextualizada e agradável ser resolvida, onde o aluno precisa apenas observar a tabela, compreender os dados fornecidos, e prestar atenção no uso dos sinais na adição e subtração com números inteiros. Vale a pena lembrar que a resolução de problemas é uma das vertentes presentes no PCN.

CONCLUSÃO[8]

> *"Eu adoro Matemática, mas essa mania de contextualizar, de achar um exemplo real, às vezes vai longe demais. Vi uma vez um exercício que falava de uma mosca viajando na velocidade da luz"*
>
> *(Professor Cassius Almada – Revista Cálculo)*

Durante o desenvolvimento do nosso trabalho, notamos que os depoimentos dos professores foram direcionados ao mau uso da contextualização na Matemática, com a formulação de problemas desconexos com a realidade ou mesmo aqueles que trazem informações inúteis, que definimos anteriormente como sendo as "pretextualizações".

Enfatizamos que uma das causas desse descontentamento dos professores, está relacionada com as mudanças radicais de objetivos do Enem, que foi o pioneiro na introdução de questões contextualizadas, mas que, com o decorrer do tempo, se distanciou de suas características iniciais.

O fato acima é corroborado pela professora Suely Druck, onde ela alerta que as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais foram deturpadas, em prol das contextualizações a toda prova, e também pelo professor Elon, que diz que "a educação tem-se nutrido de ondas que se assemelham as modas que os grandes costureiros lançam anualmente, a fim de poderem vender os seus produtos".

Entendemos que a boa contextualização é aquela onde o aluno é levado a ler um texto objetivo, interpretá-lo e tira conclusões corretas em um ambiente onde apareçam situações práticas e concretas e que representem algo palpável ao seu cotidiano, o que não é praticado nas escolas brasileiras que ,apesar de abordar conteúdos relevantes, trata esses assuntos de forma bastante insatisfatória, enfatizando aspectos manipulativos e fórmulas, deixando de lado interessantes aplicações.

Acreditamos e torcemos para que a sensatez se estabeleça e que se pare com o radicalismo de achar que toda questão de Matemática obrigatoriamente deva ser contextualizada. A nosso ver, a Matemática é muito mais que uma ferramenta, ela é arte e como tal, é bela. Mesmo porque, alguns

[8] Enfatizamos que esse capítulo foi escrito pelos professores Carlos Homero e Marco Antônio, tendo em vista o Trabalho de Conclusão de Curso para o Mestrado Profissional no Impa.

conteúdos matemáticos importantes como produtos notáveis, radicais e polinômios, até o momento, ficaram praticamente alijados das provas, visto que são extremamente difíceis de serem contextualizados, mesmo levando em conta que esse processo da contextualização é bastante recente.

Os assuntos que tem maior facilidade em serem abordados contextualmente e aparecem com muita frequência são geralmente os mesmos: porcentagem, juros, leitura de gráficos e geometria euclidiana. Esse fato exclui muitos assuntos que, a nosso ver, são de suma importância, como dito anteriormente.

Com relação às respostas dos alunos nos questionários aplicados, observamos que houve uma preferência na resolução de questões técnicas. Isso já era esperado, pois esses tipos de questões aparecem com maior frequência no ambiente escolar. Entretanto, um número expressivo de estudantes também considera importante a relação da Matemática com a língua materna e as demais disciplinas escolares. Em particular, os alunos do ensino fundamental acham atraente a inclusão da História na Matemática, onde fatos curiosos que relacionam essas duas disciplinas são abordados, bem como o pensamento dos estudiosos em diferentes épocas.

Analisando as questões contextualizadas aplicadas em concursos, percebemos que contextualizações inadequadas, na sua maioria, apresentam textos longos e desnecessários para a resolução da questão. Em quanto que as boas contextualizações apresentam geralmente textos curtos, assuntos instigantes e atuais.

Nesse rol, questões e aulas contextualizadas bem articuladas, com propostas coerentes, onde o uso da língua materna interaja com a inserção de outras disciplinas, nos parecem ser a melhor forma de criarmos um aluno crítico e participativo com a sociedade atual.

Nesse sentido, questões contextualizadas só têm significado quando estão diretamente relacionadas com *aulas* contextualizadas, ou seja, não deveríamos apresentar tais questões aos nossos alunos sem que o conteúdo tenha sido abordado nas aulas com características contextualizadas. O que estamos propondo é uma contextualização na <u>forma</u> de ensinar, e não somente na forma de avaliar.

Por isso, colocamos em **anexo**, duas aulas com atividades contextualizadas, que acreditamos exemplificarem um padrão que possa ser seguido por professores de Matemática, ávidos por apresentarem uma aprendizagem mais significativa aos seus alunos e que esses possam, através das mesmas, se sentirem aptos a resolver diferentes questões de Matemática que apresentem contextualizações.

Enfim, humildemente afirmamos que a pesquisa sobre tão polêmico assunto, questões contextualizadas nas provas de Matemática, ainda está muito longe de terminar. O atual trabalho foi a forma encontrada por nós para que outros trabalhos surjam e que, principalmente os principais interessados na melhoria do ensino em Matemática(professores e alunos), possam colher os frutos de uma melhor aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOOM, Benjamim S.et al .**Taxonomia dos objetivos Educacionais** .Porto Alegre: Globo,1974.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Guia de elaboração e revisão de itens: documento básico.** Brasília 2010.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto de. **Fazer Matemática e usar Matemática.** Tv Escola, boletim 06, 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan**. Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 4 ed. São Paulo: Summus; Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986. 115p.

DI PIERRO NETO, Scpione. **Matemática, Conceitos e Histórias**. São Paulo: Scipione, 1998, 268 p.

DRUCK, Suely. **Matemática não é problema**. Tv Escola, boletim 06, 2005.

ENEM. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br [Acesso em: janeiro de 2013]

FERNANDES, Susana da Silva. **Educação Matemática Comparada.** Disponível em: http://ebookbrowsee.net/as-concepções-de-alunos-e-professores-susana-fernandes-pdf-d91204536 [Acesso em: dezembro de 2013]

FINI, Maria I. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Educação, 2008.

GRÁFICOS ON LINE. Disponível em: http://chartgen.blogspot.com.br/ [Acesso em: dezembro de 2013]

LDB. Disponível em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Diretrizes_e_Bases_da_Educação_Nacional [Acesso em: dezembro de 2013]

LIMA, Elon Lages**. Matemática e ensino.** 2 ed. Sociedade brasileira de matemática**.** Coleção do professor de Matemática**,** 2003.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

MACHADO,.N.J. **Vivendo a Matemática.** São Paulo: Scipione,1988.

MIORIM, M. A**. Introdução à História da Educação Matemática.** São Paulo: Atual, 1998.

OLIVERO, Mário. **Histórias da Matemática através de Problemas**. Rio de Janeiro: UFF/ CEP, 2007. 160p.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

ORIENTAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE ITENS PARA A AVALIAÇÃO NACIONAL DE JOVENS E ADULTOS. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/ [Acesso em: fevereiro de 2013]

PCN. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortez, 1988.

SILVA, Josimar. **Contextualização ou Insensatez. RPM,** São Paulo, n.60, jan/abril
2007.

SPINELLI, Walter. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar**.138p. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2011.

WAGNER, Eduardo. Disponível em: http://video.impa.br/ [Acesso em: 18 dez.2013]

ANEXO: A CONTEXTUALIZAÇÃO NA FORMA DE ENSINAR.

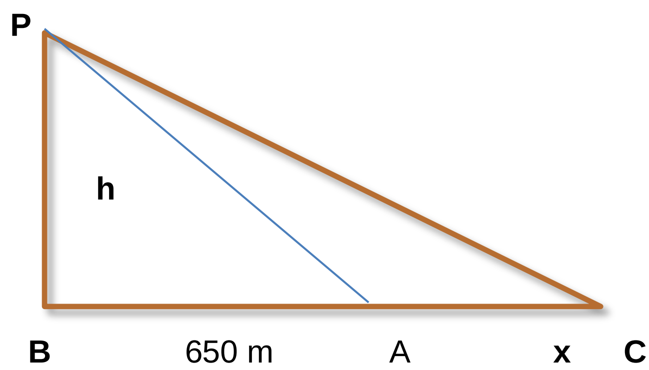
Dois exemplos de contextualização coerente:

Como já dissemos em nossa conclusão, entendemos que questões contextualizadas só têm significado quando estão diretamente relacionadas com aulas contextualizadas, ou seja, não deveríamos apresentar tais questões aos nossos alunos sem que o conteúdo tenha sido abordado nas aulas com características contextualizadas. Por isso, enfocamos dois exemplos de aulas contextualizadas, onde cremos que os alunos aprendem o conteúdo ministrado com mais entusiasmo e entendem a relação entre o assunto abordado e situações verdadeiramente concretas.

O primeiro exemplo selecionado foi a aula ministrada pelo professor Eduardo Wagner realizada no Papmem, em janeiro de 2009, onde ele nos ensina aplicações da Trigonometria em: Como encontrar a altura do Pão de Açúcar , A distância do RJ a Niterói, a distância entre as Ilhas Cagarras medidas da praia

Nesse caso, o professor Wagner mostra que a Trigonometria serve para calcular distâncias que não podem ser medidas diretamente, ou que tais medidas sejam complexas. Vamos reproduzir o caso da altura do Pão de Açúcar, lembrando que a aula completa está disponível em: http://video.impa.br/ PAPMEM – janeiro de 2009

No slide representado por *1)*, ele faz um desenho que representa tal situação:



Em seguida, fornece alguns dados medidos no local:

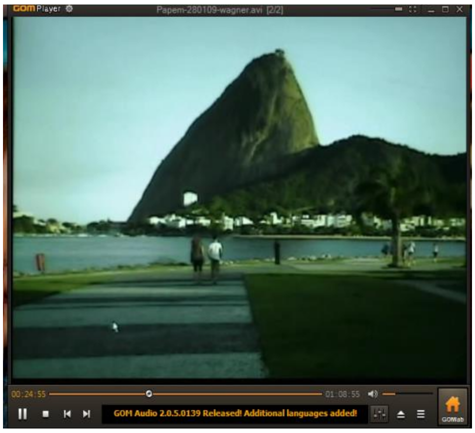
. AB = 650 m, PÂB = 14º, PCB = 10º

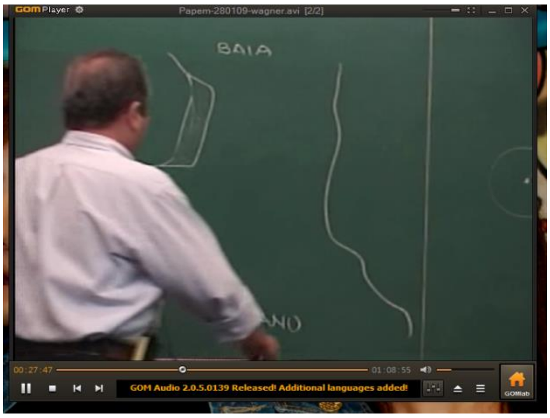
Finalmente, usa a relação trigonométrica tangente, encontrando a distância AC = x para, em seguida determinar a altura(h) do Pão de Açúcar :

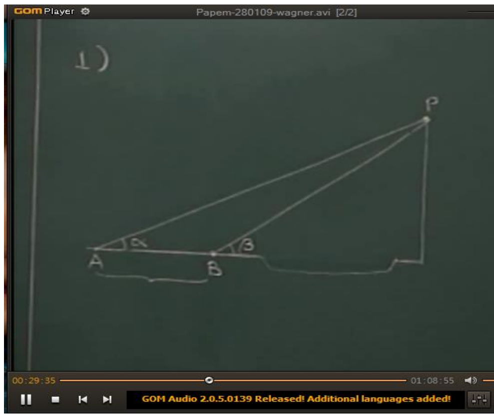
tg 10º = h/(650+x) e tg 14º = h/x ➔ x = 1569,7945 m ➔ h = 391,34976 m

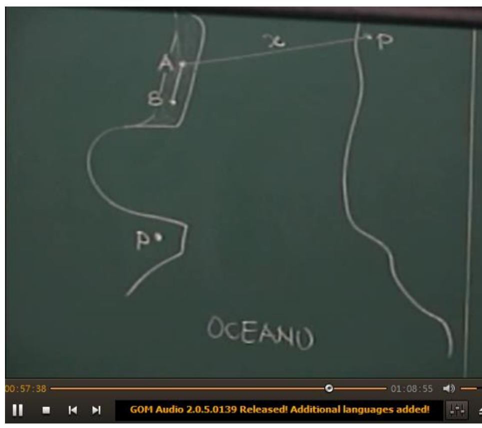
Portanto, a altura do Pão de Açúcar é de, aproximadamente, 391 m.

OBS: Os ângulos fornecidos foram encontrados com o uso de um teodolito[9]









[9] O teodolito é um instrumento de precisão ótico que mede ângulos horizontais e verticais, aplicado em diversos setores como na navegação, na construção civil, na agricultura e na meteorologia.

O segundo exemplo de aula contextualizada foi ministrado por Carlos Homero Gonçalves Carrocino, o autor desse trabalho, na Escola Municipal Francisco Manuel com alunos do 9º ano da turma 1901 em 2013.

O objetivo era encontrar a altura do prédio da escola (2ª foto)

Essa aula foi inserida no conteúdo “semelhança de triângulos” e foi apresentada aos alunos ao ar livre. Teve como objetivos a compreensão e a aplicação do conceito de semelhança de triângulos, dedução de casos de semelhança de triângulos e aplicação das relações obtidas, bem como o relacionamento da proporcionalidade dos lados nos casos de triângulos semelhantes.

Procuramos mostrar aos alunos como a atividade pode ser realizada observando-se as sombras provocadas pelo prédio e a luz do Sol, e a dificuldade em obtermos diretamente a altura do prédio. Por isso, seria mais fácil trabalharmos com o “tamanho” da sombra do prédio. Mostramos aos alunos a inviabilidade de medirmos a distância do alto do prédio ao “fim” da sombra. Nesse ponto, alguns alunos perguntaram: “O que tem a ver isso com a semelhança de triângulos?”.

Nesse momento, mostramos que poderíamos formar um modelo “parecido” com o real, se pegássemos uma vareta e a sombra dela, ambas de fácil medição.

Comparando os modelos, os alunos deveriam perceber que representam triângulos retângulos imaginários semelhantes e que, aplicando a semelhança de triângulos, é possível resolver o problema. Finalmente, mostramos uma vareta de 13 cm que fazia uma sombra de 5 cm. Como a sombra do prédio media 3,5 m , poderíamos formar a proporção gerada pelos modelos : 13 cm / 5 cm = x / 3,5 m ➔ 13/5 = x/350 ➔ x = 910 cm. Portanto, a altura do prédio da escola é de 9,1 m.

Vale enfatizar que esse tipo de atividade pode desenvolver hábitos que favorecem a aprendizagem da Matemática, tais como a atenção, a concentração, a ordem e a disciplina. O aluno também utilizou a capacidade de observação, de investigação e de organização do pensamento para perceber relações entre os conceitos matemáticos e o cotidiano, muito utilizado em questões contextualizadas.