UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO - ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DO CASE

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO DE PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Mayara de Araujo Saldanha

Santa Maria - RS, Brasil,
2010

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DO CASE

por

Mayara de Araujo Saldanha

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Especialização em Educação Matemática, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Educação Matemática

Orientador: Prof. Me. Marcelo Yutaka Noguti

Co-Orientadora: Profa. Ma. Fabiane Cristina Höpner Noguti

Santa Maria - RS, Brasil,
2010

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Curso de Pós-Graduação - Especialização em Educação Matemática

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o trabalho de Monografia

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DO CASE

elaborado por
Mayara de Araújo Saldanha

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Matemática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Marcelo Yutaka Noguti, Me. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Atelmo Aloisio Bald, Me. (UFSM)

João Batista Peneireiro, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 27 de Agosto de 2010.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e ter iluminado meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus queridos pais, José Luiz e Vera Júlia, pelo o amor incondicional, acompanhamento e pela dedicação em todos os momentos.

Ao Professor Marcelo Yutaka Noguti, pela compreensão e apoio ao escolher-me como sua orientanda, juntamente com sua esposa Fabiane Hopner Noguti que prestou seu auxílio, apesar da distância, como co-orientadora da pesquisa.

À Universidade Federal de Santa Maria, em especial, aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação Especialização em Educação Matemática, que batalharam pela criação do curso e trabalham em prol do seu desenvolvimento.

À direção, professores e alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, de Santa Maria, que gentilmente oportunizaram a realização desta pesquisa, em especial a professora e colega Angelita Zimmermann.

Aos amigos que contribuíram direta ou indiretamente e aos colegas do curso pelo companheirismo e sugestões.

Mude! Mas comece devagar, porque a direção
é mais importante que a velocidade.
Mude de caminho, ande por outras ruas,
observando os lugares por onde você passa.
Veja o mundo de outras perspectivas.
Descubra novos horizontes.
Não faça do hábito um estilo de vida.

Edson Marques

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Pós-Graduação Especialização em Educação Matemática
Universidade Federal de Santa Maria

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DO CASE

Autora: Mayara de Araujo Saldanha
Orientador: Marcelo Yutaka Noguti
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 27 de Agosto de 2010.

Este trabalho tem como objetivo principal aplicar e analisar a Metodologia de Resolução de Problemas como uma alternativa para o ensino e aprendizagem de Matemática em sala de aula. O objeto de estudo foi escolhido mediante a necessidade de estimular os alunos a abordarem situações novas, visando trazer para a sala de aula atividades que favoreçam o desenvolvimento de estratégias e raciocínio matemático , através de uma prática diversificada e significativa. Como fundamentações teóricas foram utilizados os estudos de George Polya, em A Arte de Resolver Problemas, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como as novas concepções e perspectivas trazidas nas obras de educadores matemáticos como a Profa**.** Dra**.** Lourdes de la Rosa Onuchic e Prof**.** Dr. Luiz Roberto Dante, ambos da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Apresenta uma breve descrição da instituição escolhida para a realização da pesquisa, a Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, descrevendo os problemas matemáticos propostos em sala de aula, os quais foram organizados nos módulos: (1) Operações Fundamentais, (2) Sistema de Medidas, (3) Porcentagem e (4) Atualidades. As descrições e reflexões da prática, presentes nos capítulo final, buscam responder a perguntas como: É possível aprender Matemática através da resolução de problemas? Em que consiste realmente o saber resolver problemas?

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem de Matemática, resolução de problemas, metodologia de ensino, CASE.

ABSTRACT

Monography of Specialization
Course of Post-Graduation in Mathematical Education
Federal University of Santa Maria

PROBLEM SOLVING: AN ALTERNATIVE METHOD FOR TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS IN SCHOOLS OF THE CASE

Author: Mayara de Araújo Saldanha
Supervisor: Marcelo Yutaka Noguti
Date and Local of Defense: Santa Maria, August 27th 2010.

This work has as main objective to analyze and apply the Methodology of Problem Solving as an alternative to teaching and learning in mathematics classroom. The object of study was chosen by the need to encourage students to tackle new situations, aiming to bring to the classroom activities that promote the development of strategies and mathematical reasoning through a diverse practice and significant. As theoretical predictions were used in studies of George Polya, in The Art of Problem Solving, guidelines of the National Curriculum, as well as new ideas and perspectives brought the works of mathematics educators such as Prof. Dr. Lourdes de la Rosa Onuchic and Prof. Dr. Luiz Roberto Dante, both from Universidade Estadual Paulista (UNESP). Presents a brief description of the institution chosen for the research, the State School of Basic Education Humberto de Campos, describing the proposed mathematical problems in the classroom, which were organized in modules: (1) Fundamental Operations, (2) System Measurement, (3) Percentage and (4) News. The descriptions and reflections of practice, present in the final chapter, we address questions like: Can you learn by solving math problems? What is really knowing how to solve problems?

Keywords: Teaching and Learning of Mathematics, problem solving, teaching methodology, CASE.

LISTA DE ANEXOS

LISTA DE SIGLAS

CASE	Centro de Atendimento Sócio-Educativo
CEED	Conselho Estadual de Educação
CJ	Centro da Juventude
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
FASE	Fundação de Atendimento Sócio-Educativo
FEBEM	Fundação Estadual do Bem Estar do Menor
IRICC	Instituto de Reabilitação Iracema Cassol do Canto
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics (Conselho Nacional de Professores de Matemática)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEMSEIS	Programa de Execução de Medidas Sócio-Educativas

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO

Mesmo diante de tantas tendências, recursos e metodologias, pode-se dizer que o ensino da Matemática ainda está distante do que se estabelece como ideal, pois continua amarrado ao teórico e abstrato, marcado pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão, seguindo o modelo tradicional de ensino.

Ainda que sempre tenham existido dificuldades para se trabalhar a Matemática, tem havido também tentativas de solucionar problemas na aprendizagem da mesma, além dos vários trabalhos produzidos acerca da importância desta disciplina, mostrando o quanto ela é necessária para as atividades diárias.

À Matemática se atribui um caráter de necessidade social, visto que desempenha um papel decisivo na formação do cidadão, ao permitir o desenvolvimento de habilidades que interferem diretamente na sua capacitação intelectual, ou seja, as habilidades de interpretar as diversas situações-problema, executar e avaliar estratégias, argumentar e tecer generalizações.

Já há algum tempo, educadores matemáticos vêm tentando “descomplicar” o ensino desta disciplina, esquivando-se dos métodos tradicionais, para desenvolver um ensino que não esteja voltado somente às definições, técnicas e demonstrações, mas à compreensão e utilidade do conhecimento matemático.

Atendendo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os quais prevêem para o ensino e aprendizagem de Matemática uma forma de trabalho em que “o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução” (PCN’s, 1997, p.29), a Metodologia da Resolução de Problemas tem representado uma boa alternativa, constituindo-se como um ponto de partida, uma estratégia de ação, de caráter investigativo, realizada através de uma abordagem criativa, estimulante e, principalmente, adequada à realidade dos alunos.

Frente à necessidade de tornar a sala de aula um espaço motivante de trabalho e de crescimento pessoal, a Metodologia da Resolução de Problemas propõe que as idéias matemáticas não partam de uma simples definição, mas sejam extraídas a partir de um problema proposto, desafiando a curiosidade dos alunos e despertando seu gosto pelo raciocínio matemático.

Buscando-se trazer para a sala de aula, esta Matemática entrelaçada com suas aplicabilidades, realizou-se um trabalho na Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, instituição vinculada ao Centro de Atendimento Sócio-Educativo (CASE), unidade de Santa Maria – RS, o qual atende a jovens que estão em conflito com a lei, cumprindo medidas sócio-educativas.

Em virtude das condições especiais a que estão submetidos os alunos desta escola, percebe-se a importância de se utilizar uma metodologia que contemple as diferentes dimensões da Matemática de forma adequada à realidade desses adolescentes. Optou-se, portanto, por utilizar a Metodologia da Resolução de Problemas com intuito de proporcionar aos alunos o acesso à educação, de forma que haja um resgate da auto-estima, incentivando-lhes, primordialmente, à retomada da trajetória escolar. Segundo Dante:

> Facilitar a participação ativa do estudante na resolução de problemas através do pensamento reflexivo, incentivá-los a fazer perguntas, propor outras soluções a uma determinada questão, justificar suas informações, explorar de modo independente um determinado assunto, elaborar pequenos projetos de pesquisa e redigi-los, tudo isso pode auxiliar o desenvolver da criatividade (DANTE, 1984 apud RPM, 1995, p. 32).

Neste contexto, inicia-se este trabalho com algumas reflexões fundamentais sobre a Metodologia da Resolução de Problemas, o que ela propõe, o porquê de utilizá-la e as principais influências. Para tanto, buscou-se referências nos trabalhos de educadores matemáticos, em especial, as produções da Profª. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic e Prof. Dr. Luiz Roberto Dante, ambos da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Também fazem parte do alicerce deste trabalho as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino e aprendizagem de Matemática, bem como as idéias do NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) que influenciaram as mudanças no campo da Educação Matemática.

As orientações para a prática desta investigação estão baseadas no livro A Arte de Resolver Problemas, do matemático George Polya, que se destacou por trazer em suas obras uma caracterização do modo como resolvia problemas, tentando assim, descrever como deveria ser ensinada a resolução de problemas.

A segunda parte deste trabalho, destina-se a apresentar uma breve descrição da Escola Humberto de Campos, seus aspectos estruturais e organizacionais, as ações desenvolvidas na escola, seus objetivos e às limitações submetidas pelo CASE.

O último momento versa sobre a aplicação das atividades em sala de aula, os procedimentos adotados e a forma de organização das ações, culminando com o relato desta experiência, onde são levantadas algumas reflexões acerca da prática.

Alguns anexos úteis e uma cuidadosa bibliografia encerram este trabalho.

Capítulo 1: A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Mesmo antes da invenção dos números, a resolução de problemas matemáticos já se fazia presente na vida dos homens, que motivados pela necessidade de contar criavam seus próprios métodos. Atividades diversas, como a demarcação de terras e o levantamento de rebanho, eram expressadas 'matematicamente' através de pedrinhas, nós em cordas, registros em tábuas de madeira, entre outras formas.

Resolver problemas é uma tarefa que sempre fez parte da natureza humana e ocupa lugar central no currículo de Matemática. Mas, apesar disso, Onuchic (1999, p. 203) diz que a importância dada à Resolução de Problemas é recente e que somente nas últimas décadas é que os educadores matemáticos passaram a aceitar a idéia de que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia atenção.

Para que se entenda a Metodologia da Resolução de Problemas, antes, é necessário definir o que se concebe como um problema. A qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para encontrar uma solução, atribuí-se o nome de problema. Semelhantemente, na Matemática, denominam-se situações-problema os desafios que requerem um raciocínio, uma estratégia de resolução. Segundo Hiebert:

> Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método 'correto' específico de solução (HIEBERT,1997 *apud* WALLE, 2009 , p.57).

Ainda que as primeiras experiências com resolução de problemas tenham ocorrido há mais de cem anos, a prática do ensino da matemática centrada no currículo sobrepôs toda e qualquer tentativa de reforma curricular. Durante anos, a Matemática apresentada nas escolas acentuava o ensino de símbolos e uma terminologia complexa, havia um excesso de formalização, era "(...) como um conjunto de fatos, como o domínio de procedimentos algorítmicos ou como um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental" (ONUCHIC, 1999, p.215). Neste contexto, Onuchic levanta as seguintes questões:

> Será que as coisas mudaram ao longo do tempo? Não é assim que, na maioria das escolas, ainda hoje, se trabalha resolução de problemas? Há atualmente, educadores matemáticos preocupados com um ensino-aprendizagem de melhor qualidade? Resolução de Problemas se apresenta como um bom caminho para isso? (ONUCHIC, *apud* BICUDO, 1999, p.200).

Tais questões são levantadas porque atualmente a sociedade exige de todos o saber “pensar matematicamente”. Já não é suficiente ‘conhecer a matemática’, mas sim, saber aplicá-la sob diversas formas e contextos em que se apresenta no nosso cotidiano. Segundo Dante (1984, p.14), “Prestar atenção e descobrir como as crianças aprendem Matemática e resolvem situações-problema, é uma das mais promissoras linhas de pesquisa em Educação Matemática (...)”.

Devido à grande demanda pelo saber matemático, desde 1980, a Metodologia da Resolução de Problemas tem sido pauta de muitas discussões entre professores e pesquisadores interessados na viabilização desta tendência dentro da Educação Matemática, bem como, sua inserção significativa na vida dos alunos. Adequar o sistema educacional às novas tendências e tecnologias é preciso, mas não é tarefa fácil, pois o hábito da “matemática de sempre” ainda predomina na maioria das salas de aula.

Quando se tratam de questões educacionais, tem-se como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais, cujo objetivo é nortear o trabalho dos educadores na preparação do aluno para a vida como um todo. Para o ensino da Matemática os PCN’s indicam a necessidade de inserir o conhecimento matemático nas relações sociais, no trabalho e na cultura e, para tanto, sugerem a resolução de problemas como ponto de partida de atividades matemáticas.

Diferentemente de realizar exercícios, resolver um problema de matemática possibilita ao aluno pensar matematicamente, levantando idéias e hipóteses, desenvolvendo suas próprias formas de raciocínio e, assim, construindo seu conhecimento, o que lhe garante confiança para encarar novos problemas. Nas palavras de Onuchic:

> (...) os estudantes deveriam ser expostos a numerosas e variadas experiências inter-relacionadas que os encorajassem a valorizar a iniciativa em matemática, a desenvolver hábitos matemáticos da mente e a entender e apreciar o papel da Matemática nos afazeres humanos (ONUCHIC, 1999, p.210);

Pensar a resolução de problemas como método de ensino requer muito planejamento, de forma que seja coerente com as necessidades do currículo. Não se trata, portanto, de uma atividade limitada para engajar os alunos, para ser desenvolvida em paralelo ou como um teste de aprendizagem, mas um meio de adquirir novos conhecimentos, em que a problematização e a aprendizagem encontram-se associadas a cada novo tópico matemático apresentado.

1.1 As influências do NCTM

Há pelo menos duas décadas, antes mesmo de se falar em Educação Matemática no Brasil, surgia nos Estados Unidos o NCTM - *National Council of Teachers of Mathematics* - (Conselho Nacional de Professores de Matemática), uma organização de professores e educadores matemáticos que manifestavam suas preocupações com o insucesso das reformas curriculares que permeavam o ensino de Matemática.

Suas publicações, *Curriculum and evaluation Standards for school mathematics* (Padrões curriculares e de avaliação em matemática escolar) (1989), *Professional standards for teaching mathematics* (Padrões profissionais para o ensino de matemática) (1991) *e Assessment standards for school mathematics* (Padrões de Avaliação para a Matemática escolar) (1995) guiaram o movimento de reforma em Educação Matemática, cujo propósito era preparar os estudantes a não só fazer da Matemática um meio de vida mas, sim, poder, de fato, construir uma vida (ONUCHIC, 2008).

Anos mais tarde, fruto de muitas críticas e sugestões, é lançada em abril de 2000, durante o Encontro Anual do NCTM em Chicago**,** a publicação *Principles and Standards for school mathematics* (Princípios e padrões para a matemática escolar), documento que traz uma atualização das demais publicações anteriores, estabelecendo princípios, padrões de conteúdo e padrões de processos para o ensino e aprendizagem de matemática, sem, no entanto, alterar a visão básica dos documentos originais. Conforme os Standards (NCTM, 2000) são seis os princípios para a matemática escolar:

- Equidade
- Currículo
- Ensino
- Aprendizagem
- Avaliação
- Tecnologia

Segundo o *princípio de equidade* é fundamental reconhecer e respeitar as características peculiares de cada aluno, os diferentes ritmos de aprendizagem, assegurando uma educação de qualidade a todos, “(...) independente de características, históricos, obstáculos e desafios físicos pessoais” (NCTM, 2000 *apud* Walle, 2009, p.20*).*

O *princípio curricular* fala da importância de estabelecer e articular um currículo coerente com a realidade dos alunos, de modo que a matemática seja vista como uma totalidade integrada, vinculada às idéias consideradas relevantes a uma determinada população escolar. Segundo Cardoso , “A razão de ser e a grande finalidade da teoria e da prática de organização e desenvolvimento curricular, é, e sempre foi, a concepção e realização das melhores formas de adequar o currículo à diversidade dos seus destinatários” (CARDOSO, 2008, *online*).

O *princípio de ensino* ressalta que o que os alunos aprendem depende quase totalmente das experiências dos professores, das suas concepções matemáticas, da maneira como vêem e lidam com o desenvolvimento individual de cada aluno. “As ações dos professores são o que encorajam os alunos a pensar, questionar, resolver problemas e discutir as suas idéias, estratégias e resoluções” (NCTM, 2000 *apud* Walle, 2009, p.18*).*

O quarto princípio, *Princípio de Aprendizagem*, baseia-se em duas concepções: a primeira diz respeito à necessidade de permitir que os alunos entendam realmente a matemática, ou seja, desenvolvam habilidades que permitam um pensar matemático; a segunda refere-se à compreensão da capacidade dos alunos em entender a matemática, exigindo que avaliem suas próprias idéias, validem suas argumentações, desenvolvendo por si mesmos suas formas de raciocinar.

O princípio norteador das técnicas avaliativas, *princípio avaliativo*, propõe que os alunos sejam avaliados continuadamente, nas tarefas diárias, de modo que possam repensar e esclarecer suas idéias ao passo que ampliam sua aprendizagem. Segundo Walle:

> Para serem eficazes, os professores devem: usar uma variedade de técnicas de avaliação; compreender profundamente as suas metas matemáticas; e ter uma boa idéia de como os seus alunos possam estar pensando sobre a matemática que está sendo desenvolvida (WALLE, 2009, p.21).

O sexto, e último, princípio listado, *princípio tecnológico*, fala da influência das tecnologias no ensino e aprendizagem de matemática, bem como dos benefícios que essa ferramenta traz para as aulas, permitindo enriquecer a representação de idéias matemáticas e facilitando àqueles estudantes com necessidades especiais.

Além da definição dos seis princípios, estão descritos nos Standards (NCTM, 2000) cinco padrões de processos, que se referem a métodos pelos quais os alunos devem desenvolver o conhecimento matemático de acordo com os *Padrões do NCTM.* São eles: *Argumentação e Provas, Comunicação, Conexões, Representação e Resolução de Problemas.* É importante salientar, que tais *padrões de processos* visam orientar a prática do “fazer” matemática, sendo que não devem ser considerados como blocos isolados no currículo da disciplina, mas como componentes integrantes e indispensáveis a todo processo de ensino e aprendizagem da mesma.

O padrão de Resolução de Problemas, desde 1980, através do documento “*An Agenda for Action*” (Uma Agenda para Ação) proposto pelo NCTM, foi recomendado como foco da matemática escolar, cabendo aos professores criar situações nas salas de aula onde a resolução de problemas pudesse desabrochar. De acordo com Onuchic (ONUCHIC, 1999, p.216), nesta época, “(...) muitos recursos em Resolução de Problemas foram desenvolvidos, visando ao trabalho de sala de aula, na forma de coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações (...)”.

No entanto, essas idéias só chegaram no Brasil por volta da década de 90, culminando com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL; 1997, 1998, 1999), cujas bases estavam fundamentadas nos *Standards* do NCTM.

1.2 A resolução de problemas segundo os PCNs.

A grande demanda por melhorias no sistema educacional, torna necessária uma constante reelaboração das propostas que regem as escolas. Idéias do "que se quer ensinar", "como se quer ensinar" e "para que se quer ensinar", devem ser debatidas com freqüência, principalmente entre os educadores, os quais constituem parte fundamental no processo de transformação do ensino e aprendizagem.

A fim de acompanhar as mudanças que emergem no âmbito educacional, adequando-o aos novos tempos e as novas exigências da sociedade, o governo vem tentando implementar novos rumos a educação brasileira através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que determinam um conjunto de orientações para melhorar a qualidade do ensino e contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, críticos, autônomos e participativos.

Para a área da Matemática os PCNs ressaltam como um dos princípios fundamentais:

> A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (PCNs, 1997, p.15).

Assumir, portanto, o conhecimento matemático como fruto de um processo reflexivo , que se dá diante de conjecturas, erros e acertos, é a proposta sugerida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, destituindo assim o ensino descontextualizado, atemporal e geral, cuja preocupação maior situa-se no cumprimento da listagem de conteúdos previstos no ano letivo.

Estando a Matemática presente na vida de todos, desde as experiências mais simples como contar, comparar e lidar com quantidades, é importante o papel que desempenha na “(...) formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho" (PCNs 1997, p. 21).

Ao passo que a Matemática foi sendo reconhecida como um elemento indispensável à formação básica do cidadão, do qual a sociedade exige, cada vez mais, novos padrões de produtividade e conhecimentos, as recomendações para o ensino desta disciplina passaram a dar mais ênfase aos aspectos sociais, antropológicos e lingüísticos, imprimindo novos rumos às discussões curriculares.

Para tanto, novas metodologias vieram à tona, dentre elas a Metodologia da Resolução de Problemas, cuja proposta segundo os PCNs se resume nos seguintes princípios (PCNs, 1997, p.28):

• o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;

• o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;

• aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da Matemática;

• o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;

• a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

É ressaltada ainda, sob a mesma visão das propostas do NCTM, a importância de que o aluno saiba elaborar seus procedimentos de resolução, formulando hipóteses, comparando seus resultados com os de outros colegas, validando seus procedimentos e resultados, evidenciando assim, um ensino e aprendizagem baseado na análise e reflexão, que contribui significativamente com o desenvolvimento intelectual do aluno.

Onuchic e Allevato explicam ainda que:

> (...) ensinar matemática através da resolução de problemas é uma abordagem consistente com as recomendações do NCTM e dos PCN, pois conceitos e habilidades matemáticos são aprendidos no contexto da resolução de problemas. (ONUCHIC e ALLEVATO, 2004, p.222).

Juntamente com as discussões sobre esta tendência vieram à tona diferentes concepções sobre seu significado. Schroeder & Lester (1989) apresentam três caminhos diferentes de abordagem: (1) teorizar sobre Resolução de Problemas; (2) ensinar a resolver problemas; e (3) ensinar Matemática através da Resolução de Problemas.

Identifica-se com o presente trabalho a terceira abordagem, visando à resolução de problemas como metodologia de ensino, onde cada tópico matemático parte de uma situação-problema . Embora estejam na teoria dispostas separadamente, as três concepções, segundo Onuchic (2004), se superpõem na prática, através de combinações e seqüências. Para Walle:

> É importante compreender que a matemática deve ser ensinada por meio da Resolução de Problemas. Quer dizer, tarefas ou atividades baseadas em resolução de problemas são o veículo pelo qual se pode desenvolver o currículo desejado. A aprendizagem é um resultado do processo de Resolução de Problemas. (WALLE, 2009, p.58)

A fim de nortear o trabalho em sala de aula, Dante, em sua obra *Didática da Resolução de Problemas de Matemática,* determina seis objetivos para esta prática:

- Fazer o aluno pensar produtivamente;
- Favorecer o desenvolvimento do raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;

- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;

Guiadas pelos objetivos descritos, as atividades propostas, segundo a Metodologia da Resolução de Problemas, constituem - se o veículo pelo qual são desenvolvidas novas compreensões matemáticas embutidas no problema. Enquanto os estudantes estão envolvidos no processo de resolução, procurando relações, levantando dados, hipóteses, estabelecendo e avaliando planos, concomitantemente estão se engajando em um pensamento reflexivo sobre os conceitos inseridos na questão. Ainda segundo Dante:

> Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadão matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha em seu currículo de Matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema. (DANTE, 1991,p.15)

Contrária a abordagem expositiva, do “ensinar-então-praticar”, a Resolução de Problemas desenvolve nos alunos a convicção de que são capazes de fazer matemática e, isso não decorre da exposição de regras e instruções diretas, mas através do processo investigativo, do confronto de idéias. Segundo Walle, o professor deve assumir a seguinte conduta:

> Uma vez que seus alunos estejam preparados para trabalhar na tarefa, é o momento de deixá-los caminhar. Demonstre confiança e respeito pelas habilidades deles. Coloque-os para trabalhar com a expectativa de que eles resolverão o problema. Você tem que deixá-los caminhar! Muitos professores são tentados a caminhar lado a lado e ajudá-los, “colocando a carroça à frente dos bois” e fornecendo instruções inconvenientes (WALLE, 2009, p.65).

É de fundamental importância para que haja uma mudança significativa nos padrões de ensino a que os alunos estão acostumados, que o professor passe de um detentor do conhecimento para assumir o papel de um orientador, facilitador, regulando as situações de aprendizagem, escutando os alunos, propondo-lhes dicas e sugestões cuidadosamente, promovendo, assim, um ambiente propício ao seu desenvolvimento.

De acordo com Regina Buriasco (BURIASCO, 1995, *apud* SECON, 2006, p.4), as diferenças existentes entre a metodologia baseada na resolução de problemas e o método tradicional de ensino podem ser verificadas a partir do quadro:

Quadro 1 – Esquema de Aula na Tendência Tradicional e na Tendência da Resolução de Problemas

Esquema de aula na Tendência Tradicional	**Esquema de aula na Tendência da Resolução de Problemas**
1) O professor explica a matéria(teoria).	1) O professor apresenta um problema - escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s).
2) O professor mostra exemplos.	2) Os alunos tentam resolver o problema com o conhecimento que têm.
3) O professor propõe “exercícios” semelhantes aos exemplos dados para que os alunos resolvam.	3) Quando os alunos encontram algum obstáculo (falta de algum conteúdo necessário para a resolução do problema) o professor apresenta, de alguma forma, esse conteúdo.
4) O professor (ou um aluno) resolve no quadro de giz os exercícios.	4) Resolvido o problema, os alunos discutem sua solução, se necessário, com a ajuda do professor. Essa discussão envolve todos os aspectos da resolução do problema, inclusive os do conteúdo necessário.
5) O professor propõe aos alunos outros “exercícios” já não tão semelhantes aos exemplos que ele resolveu.	5) O professor apresenta outro problema - escolhido por ele ou pelo(s) aluno(s).
6) O professor (ou um aluno) resolve os exercícios no quadro de giz.	
7) O professor propõe “problemas”, se for o caso, ou mais “exercícios”.	
8) Correção dos “problemas” ou e dos “exercícios”.	
9) O professor começa outro assunto.	

Fonte: Buriasco (1995) in Secon (2006) p.4.

1.3 Como se resolve um problema segundo o método de Polya

Publicada em 1945 a obra de George Polya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method,* traduzida no Brasil como A *arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*, tornou-se referência no campo da Resolução de Problemas, visto que, a obra traz uma representação sistematizada de como se deve induzir quem resolve problemas de todos os tipos, mesmo os que não são de matemática.

Polya procura destituir as barreiras que permeiam o ensino da Matemática, organizando em processos básicos a resolução de um problema, como uma forma de construção do raciocínio. Segundo ele, as operações rotineiras impossibilitam o desenvolvimento intelectual do aluno, pois não lhe exigem criatividade, raciocínio e, muitas vezes, não lhe despertam interesse.

O ensino da Matemática deve ser ativo e não deve suprimir as atividades informais de produzir e extrair conceitos matemáticos do mundo que cerca a sociedade. Nas palavras do autor:

> A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolver os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os. (POLYA, 1978, p.3)

No princípio de sua obra Polya faz considerações acerca do papel que deve ser assumido pelo professor, o de orientador; para tanto, enumera cinco objetivos que deverão ser o norte para a condução da resolução de um problema. São eles:

(a) Auxílio ao estudante: O professor deve conduzir a atividade partindo sempre do ponto de vista do estudante, contribuindo com seu raciocínio sem, no entanto, impor-lhe o caminho da solução.

(b) Questões, recomendações, operações mentais: O professor deve saber orientar as operações mentais, através de indagações (que podem estar nos problemas ou podem ser ditas) que chamem a atenção para o que há de relevante no problema.

(c) Generalidade: Sugere que as interpelações feitas pelo professor sejam generalizadas, possíveis ou aceitáveis em todos os tipos de problemas.

(d) Bom senso: Refere-se às indagações que conduzem naturalmente a qualquer pessoa interessada em resolver um problema. Durante a resolução, há procedimentos que muitas vezes nem são percebidos, como o ato de associar o problema com outro semelhante, reconhecimento de dados, enfim, comportamentos padrões.

(e) Professor e aluno, Imitação e prática: As indagações feitas pelo professor, repetidas vezes, são internalizadas pelo aluno de tal modo que passam a serem usadas despercebidamente, significa então, que o aluno já sabe administrar as situações e sugestões presentes no problema.

Sabe-se que a resolução de um problema exige, primeiramente, o conhecimento da linguagem matemática, no entanto, no ato da interpretação do problema, comumente percebe-se que uma ação impulsiva do aluno gera equívocos que comprometem toda a solução do problema.

A fim de auxiliar o estudante nesse processo, Polya propõe quatro fases de trabalho, que partem desde a compreensão do problema à validação da resposta:

1ª COMPREENSÃO DO PROBLEMA

Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante?
É possível satisfazer à condicionante?
A condicionante é suficiente para determinar a incógnita?
Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória?
Trace uma figura. Adote uma notação adequada.
Separe as diversas partes da condicionante. É possível anotá-las?

2ª ESTABELECIMENTO DE UM PLANO

Já o viu antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob uma forma ligeiramente diferente?
Conhece um problema correlato?
Conhece um problema que lhe poderia ser útil?

Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante.

Eis um problema correlato e já antes resolvido. É possível utilizá-lo? É possível utilizar o seu resultado? É possível utilizar o seu método? Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização?

É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições.

Se não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato. É possível imaginar algum problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? Mantenha apenas uma parte da condicionante, deixe a outra de lado; até que ponto fica assim determinada a incógnita? Como pode ela variar? É possível obter dos dados alguma coisa de útil? É possível pensar em outros dados apropriados para determinar a incógnita? É possível variar a incógnita, ou os dados, ou todos eles, se necessário, de tal maneira que fiquem mais próximos entre si?

Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? Levou em conta todas as noções essenciais implicadas no problema?

3ª EXECUÇÃO DO PLANO

Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?

4ª RETROSPECTO

É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento?

É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível perceber isto num relance?

É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?

É importante ressaltar que esta divisão proposta por Polya, não corresponde, necessariamente, a uma seqüência, que dispensa a retomada de alguma etapa, segundo comentário de Dante a respeito das fases de trabalho:

> É claro que essas etapas não são rígidas, fixas e infalíveis. O processo de resolução de um problema é algo mais complexo e rico, que não se limita a seguir instruções passo a passo que levarão à solução, como se fosse um algoritmo. Entretanto, de um modo geral elas ajudam o solucionador a se orientar durante o processo. (DANTE, 1991, p.22)

A primeira fase, a compreensão do problema, constitui etapa condicionante às demais. Saber identificar os dados disponíveis, compreender o que se está procurando, adotar uma notação coerente, tudo isso é fundamental para que o estudante consiga prosseguir de forma correta. Atrelada à questão da compreensão está o interesse, retomando a idéia de que este processo deve assumir um caráter investigativo, estimulante.

A segunda fase diz respeito ao estabelecimento de um plano, momento que segundo Polya é o principal feito na resolução de problemas. A idéia de um plano “(...) pode surgir gradualmente ou, então, após tentativas infrutíferas e um período de hesitação, aparecer repentinamente, num lampejo, como uma idéia brilhante” (POLYA, 1978, p.5). No entanto, para que este passo seja possível, é necessário que se tenha o mínimo de noção sobre o problema proposto, relacionando-o com problemas anteriormente resolvidos e teoremas anteriormente demonstrados. Esta possibilidade de comparação com problemas correlatos é vista como um excelente recurso a ser utilizado, podendo o professor fazer indagações que levem a essa associação. Conforme Polya:

> A dificuldade está em que, geralmente, há problemas demais que estão, de uma maneira ou de outra, relacionados com o nosso, isto é, que têm com este algum ponto em comum. Como então, escolher aquele, ou os poucos, que são realmente úteis? Há uma sugestão que vai diretamente a um ponto comum essencial: Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante (POLYA, 1978, p.6).

A etapa seguinte, a terceira fase, é considerada muito mais fácil que as anteriores, posto que as idéias e o plano já foram concebidos, restando apenas à execução. São requisitos nesta fase, a paciência e a atenção do aluno, devendo o mesmo certificar-se da correção de cada passo do seu raciocínio.

Após encontrarem a solução do problema, os alunos tendem a virar a página dando por encerrado o assunto, no entanto, não há nenhum problema que fique completamente esgotado, que seja desprezível de revisão. O retrospecto da resolução é o processo que diz respeito a quarta e, última fase, postulada por Polya.

A ação de reexaminar o resultado final, reconsiderando todo o caminho que levou até ele, além de possibilitar a verificação de erros, proporciona o aperfeiçoamento e uma melhor compreensão da resolução do problema, preparando o aluno para situações futuras.

1.4 Planejamento e seleção de atividades

Tendo em vista um bom desenvolvimento junto aos alunos, tanto da linguagem matemática, quanto de sua capacidade para resolver problemas, um elemento-chave para o ensino via resolução de problemas é a seleção de problemas ou tarefas apropriadas, visto que essa metodologia não deve ser vista como uma mera introdução de problemas que não representam um real desafio, nem exigem a validação do processo de solução.

Um bom problema matemático é uma situação que, segundo Onuchic:

> (...) requer um amplo repertório de conhecimento, não se restringindo às particularidades técnicas e aos conceitos, mas estendendo-se às relações entre eles e aos princípios fundamentais que os unificam. O problema não deve ser tratado como um caso isolado, mas como um passo para alcançar a natureza interna da matemática, assim como seus usos e aplicações (ONUCHIC, 1999, p. 199-218).

De modo geral, os problemas que usualmente são trabalhados em sala de aula têm a função de “fixar” os assuntos que acabaram de ser estudados, caracterizando-se como exercícios repetitivos, baseados em procedimentos padronizados, que não contribuem, de fato, para a formação do aluno, como sujeito crítico. “Compreender os dados de um problema, tomar decisões para resolvê-lo, estabelecer relações, saber comunicar resultados e ser capaz de usar técnicas conhecidas são aspectos que devem ser estimulados em um processo de aprendizagem *através* da resolução de problemas (ZUFFI & ONUCHIC, 2007, p.5).

Existem diversos tipos de problemas de matemática, ainda que, alguns nem deveriam ser considerados como tal. Com intuito de organizar e facilitar a seleção de problemas e atividades que constituem um bom caminho para se trabalhar a metodologia da Resolução de Problemas, Dante (DANTE, 1997, cap.2) apresenta uma classificação dos vários tipo de problemas:

- **Exercícios de reconhecimento**, são atividades que objetivam fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade etc.

Exemplos:

a) Qual o maior número natural par, de três algarismos distintos?

b) Qual é o sucessor de 109?

c) Uma centena é equivalente a quantas dezenas ?

- **Exercícios de algoritmos**, são aqueles exercícios que pedem a execução de algum algoritmo, previamente estudado, com intuito de treinar a habilidade e reforçar os conhecimentos anteriores.

Exemplos:

a) Qual o valor da expressão: 3 . [10 : (8 - 3)] + 4

b) Determinar o quociente de divisão 432 : 32.

- **Problemas-padrão,** são os tradicionais problemas de fim de capítulo nos livros didáticos, cuja solução já está contida no enunciado, restando ao aluno, à única tarefa de identificar as operações ou algoritmos necessários para resolvê-lo. Eles podem apresentar-se como *problemas-padrão simples*, quando apresentam apenas uma operação matemática ou *problemas-padrão compostos,* quando apresentam duas ou mais operações matemáticas.

Exemplos:

a) Problema-padrão simples:

Uma hora tem 60 minutos. Quantos minutos têm 8 horas?

b) Problema-padrão composto:

Ana, Beth e Carla possuem juntas $190,00. Sabendo que Ana possui $62,00 e as outras duas possuem quantias iguais, determine quanto possui cada uma.

• **Problemas-processo ou heurísticos,** são problemas cuja solução envolve operações que não estão contidas no enunciado. Em geral, não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmo, pois exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, uma estratégia que poderá levá-lo à solução.

Exemplo:

Numa reunião de equipe há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão terão ao todo?

• **Problemas de Aplicação,** são aqueles que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvido. São também chamados de situações-problema.

Exemplo:

Para fazer seu relatório, um diretor de escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos?

Podemos levantar as seguintes questões:

a) Quantos alunos comem a merenda por dia? E por mês?

b) Quantos quilos de arroz, macarrão, tomate, cebola, sal etc. a escola recebe por mês?

c) Qual o preço atual, por quilo, de cada um desses alimentos?

d) Qual o salário mensal da merendeira?

e) Quanto se gasta de gás?

• **Problemas de quebra-cabeça,** são associados à Matemática recreativa, cativam grande parte dos alunos, dependem, quase sempre, de um golpe de sorte, um 'truque' para resolvê-lo.

Exemplo:

Com 24 palito de fósforo, forme 9 quadradinhos (3x3). Como fazer para tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadradinhos?

Baseando-se na concepção descrita por González (GONZÁLES 1998 *apud* ZUFFI & ONUCHIC, 2007, p.6), o qual considera uma Tarefa Intelectualmente Exigente (TIE) aquela que propicia um esforço de raciocínio e que não se realiza com o mero exercício de recordação e memória, nem com a utilização mecânica de esquemas algorítmicos, percebe-se que, a partir da classificação de Dante, os tipos de problemas que mais possibilitam reflexões e discussões e que estariam, portanto, mais adequados aos objetivos da Metodologia da Resolução de Problemas, são os do tipo *problemas-processo (heurísticos)* e *problemas de aplicação (situações-problemas).*

Os problemas da categoria *Problemas de Aplicação,* também denominados por Dante como *situações-problema* são aqueles cuja proposta é explorar a Matemática a partir de problemas vividos no cotidiano, identificando o uso do conhecimento matemático em diferentes contextos.

A compreensão de problemas-processo ou heurísticos pressupõe o entendimento do significado de **heurística**, palavra que vem do grego *heurísko*, literalmente "descubro" ou "acho", quando empregada como substantivo, se refere à arte ou a ciência do descobrimento. Uma definição mais completa está descrita no dicionário Aurélio 2008 :

> **Heuristica** (<gr. heuristiké [téchne], arte de encontrar, descobrir). Substantivo feminino. [1] Conjunto de regras e métodos que conduzem à descoberta, à invenção e à resolução de problemas. [Cf. heureca.] [2] Procedimento pedagógico pelo qual se leva o aluno a descobrir por si mesmo a verdade que lhe querem inculcar. [3] Inform. Metodologia, ou algoritmo, us. para resolver problemas por métodos que, embora não rigorosos, ger. refletem o conhecimento humano e permitem obter uma solução satisfatória. (Aurélio 2008)

Partindo das definições, entende-se como *problemas-processo* ou *heurísticos* aqueles que seguem um método não-dedutivo, baseados na intuição e nas circunstâncias, constituindo-se como um procedimento pedagógico que não segue um percurso pré-determinado.

Os problemas heurísticos constituem-se, portanto, em atividades que não admitem suposições arbitrárias, mas aplicam uma qualificada base de conceitos, modelos e hipóteses, que são necessários para o processo de resolução de problemas, permitindo que o aluno desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e suas próprias estratégias.

Polya (1945) observa algumas considerações acerca dos processos heurísticos dentro da resolução de problemas:

- Se existe alguma dificuldade para o entendimento de um problema, tente desenhar um diagrama.
- Se a solução para o problema não puder ser facilmente encontrada, suponha que o problema possua uma solução e trabalhe com esta solução *para trás*, isto é, com a utilização do procedimento regressivo, para verificar quais outras soluções podem ser encontradas.
- Se o problema é abstrato, procure examinar um problema similar que ofereça um exemplo concreto.
- Primeiramente, tente resolver um problema mais geral. Este aspecto é conhecido como o “paradoxo do inventor”, isto é, quanto mais ambicioso for o plano, existem mais chances para o sucesso na resolução do problema.

Capítulo 2: A ESCOLA HUMBERTO DE CAMPOS

Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos / Fundação de Atendimento Sócio-Educativo do Rio Grande do Sul – FASE – RS .BR 158, nº 11.105, Santa Maria, RS.

Fonte: Mayara de Araujo Saldanha, 06/2010.

2.1 Breve Histórico da Instituição

A Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos atualmente situa-se na BR 158, nº 11.105 em Santa Maria, RS. A natureza do ato legal relativo ao estabelecimento é o Decreto de Criação, Conselho Estadual de Educação (CEED) nº 38685 /98, em 09 de julho de 1998, e Decreto de Autorização, CEED nº 454/99. Seu Regimento Escolar a identifica tendo como entidade mantenedora, a Secretaria da Educação do Estado do Rio grande do Sul, sob a coordenação da 8ª Coordenadoria Regional de Educação, 8ª CRE.

A escola Humberto de Campos está inserida junto ao Centro de Atendimento Sócio-Educativo (CASE), unidade que faz parte do complexo Fundação de Atendimento Sócio-Educativo – FASE. As atividades da escola tiveram início ainda no ano de 1996, junto às dependências do Instituto de Reabilitação Iracema Cassol do Canto – IRICC – vinculada à Escola Estadual de 1º e 2° graus Irmão José Otão. Em abril de 1998, passou a funcionar no Centro da Juventude de Santa Maria, ainda ligada à Escola José Otão.

Segundo o Parecer nº 500/98, determinado ainda no período da criação da escola no Centro da Juventude (CJ/FEBEM), "*a clientela a ser beneficiada é constituída de adolescentes e jovens adultos entre 12 e 21 anos que, por terem cometido ato infracional considerado crime ou contravenção penal grave, receberam da Justiça da Infância e da Juventude a determinação da internação como medida sócio-educativa."*

De acordo com o mesmo documento, Parecer nº 430/99, por tratar-se de uma medida de internação, circunstância temporária na vida do adolescente, a este deve ser assegurado, neste período, o direito à educação, sendo adotados pela escola um regimento e base curricular padronizada.

Com base na legislação vigente e, em especial, no que dispõe o Parecer nº 200/84, considerou-se:

- A escola apresentava condições em termos de dependências físicas;

- As razões sociais e pedagógicas, apresentadas para o atendimento a uma clientela com características especiais que necessita receber educação sistematizada, justificam o acolhimento do pedido da mantenedora, uma vez que o tipo de atendimento solicitado encontra abrigo na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

- A escola deveria ser dotada de equipamentos, mobiliários e materiais adequados e suficientes para o desenvolvimento dos serviços de secretaria, biblioteca e acervo bibliográfico, orientação e demais serviços essenciais, bem como de materiais específicos e adequados ao desenvolvimento do ensino de Ciências e às atividades de Artes.

Em 16 de junho de 1999, segundo Parecer nº 430/99, a Comissão de Ensino Fundamental, aprovou o regimento e a base curricular padronizados a serem adotados por escolas da rede estadual de ensino, autorizando (Parecer nº 454/99) o funcionamento da escola Humberto de Campos junto ao Centro da Juventude da Fundação Estadual de Bem-Estar do Menor – FEBEM/RS em Santa Maria.

Com o advento do Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA - (Lei 8.069/90), impondo a necessidade de reordenamento das ações envolvendo órgãos públicos e entidades da sociedade civil que atuam na área da infância e juventude e na tentativa de adequar-se aos novos modelos conceituais e legais, a respeito desta população, a Fundação do Bem-Estar do Menor do Estado do Rio Grande do Sul – FEBEM/RS, criada em 1969 pela lei 5.747/69, que tinha como finalidade e política, prestar assistência aos "menores carentes e abandonados", bem como aos então considerados menores infratores, que era correcional-repressiva, passa por um processo de reorganização. E ao final de 1999, a área de proteção especial é transferida para a Secretaria do Trabalho, Cidadania e Assistência Social. Desta forma, o papel da Fundação no sistema de atendimento, é redefinido como órgão responsável pela execução das Medidas Sócio-Educativas de Internação e Semiliberdade, conferindo e consolidando o caráter inovador e emancipatório proposto e garantido pela ECA. (PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO, p. 25; 2000)

Um dos maiores avanços trazidos pelo Estatuto da Criança e do Adolescente foi o de diferenciação entre o tratamento a ser dispensado às crianças e aos adolescentes vítimas de violência e abandono e o tratamento a ser dispensado aos adolescentes autores de ato infracional. Com isso, foi alterada a lógica de atendimento direcionada a estes públicos, sendo criada a partir da Lei Estadual nº 11.800 de 28 de maio de 2002 e do Decreto Estadual nº 41.664 – Estatuto Social de 06 de junho de 2002, a Fundação de Atendimento Sócio-Educativo do Rio Grande do Sul - FASE/RS (www.fase.rs.gov.br)- órgão pertencente ao Governo do Estado, vinculado à Secretaria do Trabalho, Cidadania e Assistência Social, destinado, exclusivamente, ao atendimento de adolescentes autores de atos infracionais com medida judicial de internação ou semiliberdade.

Atendendo as determinações estabelecidas no ECA, no ano de 2000, foi criado pela Diretoria Sócio-Educativa da Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor/RS, com a participação do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, da Secretaria do Trabalho, da Cidadania e Assistência Social e da Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor, o PEMSEIS – Programa de Execução de Medidas Sócio-Educativas de Internação e Semiliberdade do Rio Grande do Sul, a fim definir a metodologia de trabalho coerente ao cumprimento das normativas legais, passando a definir a instituição responsável pela execução de medidas sócio-educativas:

> (...) não como espaço de segregação ou repressão, mas como uma instituição-continente, que tem a tarefa de desenvolver junto a cada um de seus jovens um projeto terapêutico/pedagógico, que seja capaz de ressignificar valores, construindo junto com eles novos projetos de vida para sua inserção social.(PEMSEIS, p.16; 2000)

Uma vez que encaminhado ao CASE, o jovem, para cumprimento da medida judicial, e início do processo sócio-educativo, contará principalmente, com a participação dos agentes institucionais e de sua família, sendo submetido a uma nova rotina estabelecida pelo “programa pedagógico-terapêutico”. Este programa começa pelo “Acolhimento”, seguindo logo após, ao início do Plano Individual de Atendimento (PIA). Corridas 72 horas ou três dias úteis, passando por vários momentos como conhecimento da Unidade, normas da casa, enfermaria, higiene pessoal, entre outros, este deverá ser encaminhado para a escola que precisará estar preparada imediatamente para atender o novo aluno no grupo de aprendizagem escolar do qual faz parte, identificando adequadamente seu nível de aprendizagem e sua etapa de escolarização. (PEMSEIS, p.43; 2000).

Uma característica peculiar da escola que a difere das demais, é o tempo de permanência dos alunos, que oscila de acordo com a gravidade dos delitos cometidos, estando sob critérios das leis que regem a instituição. Conseqüência deste fator é a descontinuidade da vida escolar dos discentes, o que torna impossível um nivelamento de acordo com a faixa-etária ou tempo de permanência na escola. Tais especificidades exigem, portanto, dos professores envolvidos neste processo, uma visão ampla sobre a adolescência, “associando aos fatores naturais desta fase de desenvolvimento, aspectos sociais intervenientes e a conduta transgressora, que atua a cada instante como testemunho de conflitos e paradoxos interiores.” (PEMSEIS, p.50; 2000).

Desde outubro de 2001, por determinação jurídica, a Escola Humberto de Campos possui dois setores de atendimento. No setor B, estão os adolescentes sem permissão para sair das dependências internas da instituição – são aqueles que, com o passar do tempo, após algumas avaliações do Juiz da Infância e da Adolescência, poderão ter a progressão de suas medidas, passando assim, para o setor A. No setor A, estão os adolescentes com permissão para participarem de atividades desenvolvidas fora das dependências do CASE, e, acompanhados de monitores, podem aprender diversas atividades como jardinagem, ir aos passeios, exposições, cinema, sempre em pequenos grupos (duplas ou trios). Estes meninos também têm a permissão para visitar seus familiares no final de semana, retornando obrigatoriamente, na segunda-feira.

As aulas de Matemática acontecem em períodos de quarenta e cinco minutos, totalizando quatro horas semanais. Sendo que cada turma é formada com, no máximo dez alunos, todos do sexo masculino.

Os alunos são avaliados no decorrer das aulas, de forma qualitativa e, ao término de um trimestre é feito, através de conselho de classe, um Relatório de Avaliação, que determina se o aluno pode ser promovido, declarado APTO, a freqüentar a etapa seguinte.

A escola Humberto de Campos traz a seguinte filosofia: "Educação digna, com justiça e solidariedade, partindo da formação de valores, buscando a ressocialização e a reintegração dos adolescentes na sociedade." (Regimento Escolar, pág. 05)

Quanto aos Objetivos Gerais, ao concluírem as séries iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que os alunos sejam capazes de:

I. *Compreender a cidadania como participação social e política, como exercício de direitos e deveres políticos, civis, sociais, adotando no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;*

II. *Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais;*

III. *Conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal, e o sentimento de pertinência ao país;*

IV. *Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sócio-cultural brasileiro;*

V. *Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança com suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca do conhecimento e no exercício da cidadania;*

VI. *Conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis;*

VII. *Utilizar diferente linguagem – verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal – como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais;*

VIII. *Questionar a realidade, formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando o pensamento lógico, a criatividade a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.*

Para a disciplina de Matemática a escola prevê como objetivos:

I. *Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problemas que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos;*

II. *Resolver situações-problema e construir, a partir delas, o significado das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a problemas diferentes e um problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes operações;*

III. *Desenvolver procedimento de cálculo mental, escrito, exato, mental;*

IV. *Reconhecer grandezas mensuráveis, como comprimento, massa, capacidade de elaborar estratégias pessoais de medida;*

V. *Utilizar informações sobre o tempo e a temperatura;*

VI. *Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não;*

VII. *Ampliar o significado do número natural pelo seu uso em situações-problema;*

VIII. *Identificar características das figuras geométricas percebendo semelhanças e diferenças entre elas;*

IX. *Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los (tabelas, gráficos).*

CAPÍTULO 3: A APLICAÇÃO DO PROJETO

3.1 Considerações Iniciais

O objetivo deste trabalho é analisar a metodologia da resolução de problemas como uma alternativa para o ensino e aprendizagem de Matemática. Para desenvolvê-lo, a investigação deu-se na modalidade de pesquisa qualitativa, de cunho investigativo, cujo cenário foi a escola Humberto de Campos, descrita no capítulo anterior.

Ao escolher esta escola para o desenvolvimento do projeto, assumiu-se um grande desafio, visto que, está destinada a trabalhar com adolescentes em cumprimento de medidas sócio-educativas. Um ambiente carregado de emoções e situações conflituosas, que evidenciam a necessidade de buscar uma educação que contribua no desenvolvimento desses jovens agregando às suas vidas valores morais e sociais.

As preocupações que se mantiveram ao longo do planejamento da pesquisa giram em torno das questões: Como inserir a Metodologia de Resolução de Problemas em uma sala de aula com tantas adversidades? Como motivar o desenvolvimento do espírito crítico em jovens que foram retirados do convívio social? De que forma podemos criar ambientes e contextos de aprendizagem que os ajudem a abordar as atividades matemáticas desenvolvendo estratégias e processos próprios?

Além das especificidades do público alvo, outras questões também precisaram ser analisadas, dentre elas, o tempo destinado para a realização do trabalho, os recursos disponíveis, a dinâmica das aulas e, sobretudo, a rotatividade dos alunos.

Tal rotatividade se explica pelo fato de que a qualquer momento o aluno pode deixar de freqüentar as aulas. Isto ocorre quando se encerra o tempo do cumprimento de sua medida, momento em que o adolescente retorna à sociedade. Há, ainda, outras circunstâncias que impedem o aluno de participar das aulas, os casos em que sofre punição, quando recebe atendimento médico, dentre outras.

É esta descontinuidade que impede que o professor adote uma programação linear , em termos de conteúdo e de atividades pedagógicas, uma forma rígida de ministrar suas aulas, pois o tempo das atividades é o do presente, é como se cada atividade desenvolvida “(..) fosse uma cena, com começo,meio e fim sustentada pelo interesse das pessoas envolvidas: professores e alunos” (PARENTE, Mario Gaspar, p.83, 2006).

Apoiando-se nas sugestões da professora da turma, responsável pelo ensino de Matemática, Angelita Zimmermann e, usando literatura atualizada, levantou-se a idéia dos conteúdos que poderiam ser trabalhos, observando-se, primeiramente, que a grande maioria dos alunos que estão freqüentando a escola neste momento, possui poucos anos de estudo, estando ainda em uma fase que se pode chamar de “alfabetização matemática”.

Em geral, mesmo antes da escolarização, a criança é envolvida em atividades que, embora ainda não reconhecidas como atividades matemáticas, envolvem operações numéricas. Assim, mesmo antes de iniciar os estudos, as crianças classificam, ordenam, quantificam, medem, obtendo dessa forma, o primeiro contato com as idéias matemáticas. Observa-se, no entanto, que uma grande parte dos alunos da escola Humberto de Campos, por terem tido uma infância conturbada por problemas sociais, estão vivendo esta inicialização com a Matemática neste momento, em que freqüentam as etapas correspondentes ao Ensino Fundamental.

Como é possível que um adolescente aos 18 anos de idade não saiba compreender operações básicas como adição e subtração? Na realidade em que está inserido este trabalho, as respostas a essa questão vão muito além da sala de aula, portanto, vê-se a necessidade de inserir a Matemática de modo a oportunizar que o aluno tenha liberdade para explorar, organizar seus pensamentos, questionar, argumentar, discutir suas resoluções, oferecendo-lhe um ambiente favorável ao despertar de suas capacidades.

3.2 O Desenvolvimento em sala de aula

O trabalho em sala de aula ocorreu no período de junho a julho de 2010, contando com a participação de 21 alunos, distribuídos nos turnos manhã, tarde e noite, de acordo com a seguinte organização:

- Quatro aulas semanais de 45 minutos cada uma, para atender as etapas 3 e 4, que correspondem a 5ª, 6ª,7ª e 8ª séries.

- Três aulas semanais de 45 minutos cada uma, para atender os alunos da 1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio.

Contribuiu para a concretização da pesquisa, a professora Angelita Zimmermann, que além de disponibilizar os horários de suas aulas de Matemática, fez questão de participar da aplicação dos problemas em sala de aula, colaborando com a organização da atividade.

No momento em que se iniciaram as atividades em sala de aula, constatou-se que a maioria dos alunos apresentava muitas dificuldades de aprendizagem, portanto, os problemas tiveram de ser adaptados quanto ao nível de dificuldade e a forma de abordagem, estando classificados em quatro módulos:

(1) **Operações Fundamentais**: Os problemas trazem temas atuais envolvidos em situações que buscam despertar o raciocínio matemático a partir das quatro operações fundamentais;

(2) **Sistemas de Medidas**: Além das operações fundamentais da Matemática, são abordadas nos problemas algumas unidades de medida, suas transformações, suas aplicabilidades em situações do dia-a-dia;

(3) **Porcentagem**: Os problemas remontam as típicas ocasiões em que são necessários conhecimentos básicos de porcentagem;

(4) **Análise de Gráficos e Tabelas**: Através de gráficos que versam sobre temáticas sócio-ambientais, os problemas propõem questões de análise, envolvendo também as operações elementares da Matemática.

Alguns conteúdos, como noções geométricas, não foram inseridos nos módulos em virtude da organização adotada pela escola, a qual oferece o estudo de Geometria em outro horário, havendo, portanto, uma divisão em aulas de Matemática e aulas de Geometria. Também são realizadas, no turno da noite, oficinas com atividades lúdicas.

Como previsto, os alunos acolhidos nas turmas estavam em estágios diferentes quanto ao desenvolvimento do raciocínio matemático; para uns era preciso um atendimento mais individualizado, o que dificultou o trabalho em grupo em alguns momentos.

Portanto, para dar início à atividade, buscava-se selecionar , com o auxílio da professora Angelita, um problema que fosse condizente com a realidade da classe, que estivesse ao alcance de todos, para que pudessem trabalhar coletivamente, manifestando suas idéias, expondo suas necessidades e até mesmo, seus conhecimentos já adquiridos.

Para operacionalização do trabalho em sala de aula, utilizou-se como base a proposta desenvolvida por Lourdes de la Rosa Onuchic (1998), juntamente com um grupo de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP - Rio Claro - que consiste em um roteiro cujo objetivo principal é a construção de conteúdos matemáticos de maneira significativa, a partir de problemas:

> <u>Formar grupos</u> – entregar uma atividade
> Lembrar que, no mundo real, aprender é muitas vezes um processo compartilhado e que o progresso em direção a um objetivo vem através de esforços combinados de muita gente. É preciso que os estudantes experimentem este processo cooperativo e que se lhes dê a oportunidade de aprender uns com os outros. Sentimos que muito da aprendizagem em sala de aula será feita no contexto de pequenos grupos. O papel do professor. Dentro desse trabalho, o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem. O professor lança questões desafiadoras e ajuda os alunos a se apoiarem, uns nos outros, para atravessar as dificuldades. O professor faz a intermediação, leva os alunos a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha suas explorações e resolve, quando necessário, problemas secundários.
> <u>Resultados na Lousa</u>
> Com o trabalho dos alunos terminado, o professor anotaria na lousa os resultados obtidos pelos diferentes grupos. Anota resultados certos, errados e aqueles feitos por diferentes caminhos.
> <u>Plenária</u>
> Chama os alunos todos, de todos os grupos, para uma assembléia plena. Como todos trabalharam sobre o problema dado, estão ansiosos quanto a seus resultados. Procuram defender seus pontos de vista e participam.
> <u>Análise dos resultados</u>
> Nesta fase, os pontos de dificuldade encontrados pelos alunos são novamente trabalhados. Surgem, outra vez, problemas secundários que, se não resolvidos, poderão impedir que se leve o trabalho à frente. O aspecto exploração é bastante importante nesta análise.
> <u>Consenso</u>
> A partir da análise feita, com a devida retirada das dúvidas, busca-se um consenso sobre o resultado pretendido.
> <u>Formalização</u>
> Num trabalho conjunto de professor e alunos, com o professor dirigindo o trabalho, é feita uma síntese do que se objetivava aprender a partir do problema dado. São colocadas as devidas definições, identificadas as propriedades e feitas as demonstrações. É importante destacar, nesse momento, o que de matemática nova se construiu, usando as novas terminologias e notações relativas ao assunto.

Com o primeiro procedimento do roteiro de Onuchic, o qual sugere a formação de grupos, percebeu-se que o trabalho em equipe: permite que o estudante exercite uma série de habilidades, aprendendo a escutar os colegas, respeitar opiniões diferentes, avaliar, decidir, ao passo que também trabalha individualmente, desenvolvendo sua autonomia.

Para dar início aos procedimentos de resolução, era proposto aos alunos que fizessem uma leitura individual do enunciado do problema, a fim de que adquirissem uma familiarização e, também, o interesse pela atividade. Em seguida, era solicitado um voluntário para uma segunda leitura em voz alta.

Enquanto um aluno realizava a leitura, os demais também se concentravam no texto e, eventualmente, prestavam auxílio ao colega, fazendo correções à pronúncia das palavras e à pontuação das frases.

Após o término das leituras, eram esclarecidas as questões quanto à significação das palavras do enunciado, trazendo-o para um nível de compreensão mais clara. Este processo em que se dá a interpretação do enunciado e dos dados do problema, é denominado, segundo a proposta de Polya, como a fase de *Compreensão do Problema.*

Estabelecida como a primeira fase, a *Compreensão do Problema* assume um caráter muito importante, visto que condiciona o desenvolvimento das etapas seguintes. Portanto, para os problemas que traziam gráfico em seu enunciado, fora indispensável uma análise detalhada de todos os dados e variáveis, através das interrogações feitas aos alunos:

- O que está sendo demonstrado no gráfico?
- Quais são as variáveis utilizadas?
- É possível anotá-las?

Segundo Vila & Callejo:

> Para favorecer essa comunicação, é necessário introduzir um vocabulário básico que permita falar de forma precisa, clara e correta sobre aspectos não apenas próprios dos conhecimentos matemáticos, como também da atividade matemática e dos aspectos afetivos que envolve. No contexto de uma discussão em pequenos grupos, a comunicação pode ser facilitada animando progressivamente a participação, impedindo juízos rápidos, evitando que se desfaçam de idéias, propiciando a análise de bloqueios, pedindo generalizações, etc. (VILA, Antoni & CALLEJO, María Luz. p.143, 2006)

Posteriormente, iniciava-se a segunda fase de Polya, o *Estabelecimento de um Plano.* Este foi o momento mais crítico do trabalho, em que se verificou maior dificuldade nos alunos, que habituados as atividades que se limitam ao cálculo em si, de forma direta, não compreendiam "onde o problema queria chegar", o que precisava ser feito, sendo que a fala mais freqüente era: "*Ah! Eu não entendi?".*

Para evitar os desvios de atenção, diante das dificuldades, era preciso intervir, reformulando o problema, relacionando-o com problemas semelhantes, orientando os palpites que iam surgindo, de modo a estimular que cada aluno determinasse sua estratégia. Para tanto, levantavam- se as seguintes questões:

- Quais são as informações essenciais implicadas no problema?
- É possível resolver uma parte do problema?
- Utilizou todos os dados?

Evidenciam-se, na fase do *Estabelecimento de um Plano*, os alunos que têm mais afinidades com a Matemática, pois estes demonstram maior entusiasmo e interesse ao perceberem que estão decifrando o problema. Eis que se estabelece outro desafio ao professor: "Como 'frear' estes alunos mais adiantados para que não antecipem seus métodos de resolução aos demais colegas?". Sugere-se, portanto, que seja estabelecido entre a classe um acordo a fim de que a manifestação seja feita apenas no momento solicitado pelo professor, momento este que é denominado por Onuchic como *Resultados na lousa.*

Para que sejam expostos os resultados na lousa, subentende-se que os alunos já tenham concluído a terceira fase sugerida por Polya, a *Execução do Plano.* Aqui, salienta-se uma diferença em relação ao método tradicional de ensino que, usualmente, expõe na lousa apenas um caminho, uma solução correta para o problema.

Segundo a Metodologia de Resolução de Problemas, o fato de analisar os diferentes caminhos escolhidos pelos alunos e seus resultados obtidos é muito enriquecedor para a aprendizagem. Verificar o porquê que um caminho não pode ser usado, o que está incorreto, o que invalida a resposta, são atividades que devem ser desenvolvidas com a participação de todos.

Pode-se dizer que os procedimentos do roteiro de Onuchic denominados por *Plenária*, *Análise dos Resultados* e *Consenso* estão embutidos, de forma generalizada, na última etapa de Polya, o *Retrospecto,* fase em que são feitas as seguintes indagações:

- *É possível verificar o resultado?*
- *É possível verificar o argumento?*
- *É possível chegar ao resultado por um caminho diferente?*
- *É possível perceber isto num relance?*

Com os resultados colocados no quadro, aproveita-se esse momento para provocar uma espécie de "desacomodação", através de questionamentos, votação – "Quem concorda?" ; "Poderia justificar?". É notória a interação, o clima que se estabelece entre alunos e professor. De acordo com Vila & Callejo, com esse modelo de trabalho:

> (...) podemos ajudar os alunos a terem consciência de seus próprios processos e crenças, assim como dos processos e alternativas dos outros, a reproduzir em pequena escala atmosferas de interrogação, de desafio, de reflexão, a se propor a própria formulação de problemas, a considerar a resolução de problemas de perspectivas e interesses múltiplos; sobretudo, deve ser apresentada como uma atividade aberta a todos, (...).(VILA, Antoni & CALLEJO, María Luz. p.152, 2006)

Na tentativa de avançar mais alguns passos na intervenção educativa, Onuchic considera a *Formalização* uma etapa que não pode passar despercebida, sendo encarada como um desfecho, uma prática que permite que o problema trabalhado seja revelado como um instrumento de aprendizagem. Ao estabelecer a conexão do problema com conteúdos matemáticos, o professor demonstra à turma a estreita relação existente entre ambos, abrindo as portas para um novo campo de conhecimentos.

3.3 Análise das Atividades

A realidade do dia-a-dia de uma sala de aula mostra as dificuldades que os professores encontram na inserção de uma nova metodologia de trabalho. Nesta seção, serão descritos alguns resultados obtidos, as ações e reações em sala de aula, bem como algumas ilustrações das resoluções dos problemas realizadas pelos alunos.

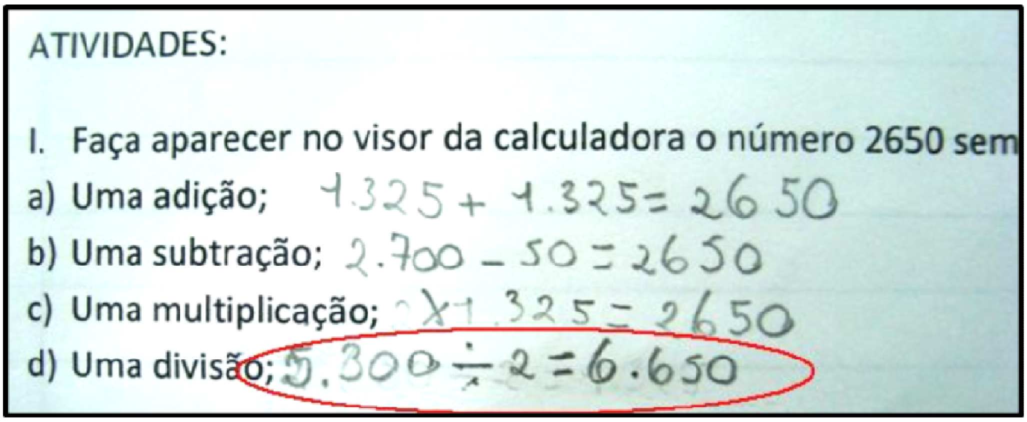
A partir da aplicação do Projeto constatou-se que:

- a mudança na metodologia de ensino adotada, causou estranheza a alguns alunos;
- o trabalho colaborativo permitiu a criação de um espaço de crescimento, através da relação de cooperação entre os membros do grupo, assim como, a liberdade de expressão de cada indivíduo;
- os alunos apresentaram-se extremamente dependentes de um auxílio direto da professora, intitulando-se incapazes de resolverem os problemas sozinhos;
- no decorrer da aplicação, os alunos foram adquirindo mais confiança, disponibilizando-se a resolver problemas mais difíceis;
- os questionamentos relativos aos problemas oferecidos eram muito importantes para despertar a motivação dos alunos e para o direcionamento do processo.
- os alunos preocupavam-se, demasiadamente, em adivinhar as possíveis operações e soluções das atividades, observando apenas os dados numéricos;
- havia muita dificuldade, por parte dos alunos, em elaborar e reproduzir as respostas por escrito;
- diversas vezes, durante a resolução de um problema proposto, surgiam dúvidas quanto a tópicos matemático já trabalhados, caracterizando-se como um problema secundário;
- a escolha de problemas que despertem a curiosidade dos alunos é essencial para que participem efetivamente;
- o ato de depositar confiança ao aluno gera uma mudança comportamental muito significativa;

- as temáticas presentes em alguns problemas davam início a pequenos debates, surgindo a necessidade de esclarecimento de certas questões;
- foi importante trabalhar as operações básicas e as noções de medidas, visto que há uma grande defasagem entre o ensino e a aprendizagem de matemática;
- os alunos não estavam habituados a trabalhar com gráficos, demonstrando certa resistência à atividade;
- é possível avaliar o rendimento do aluno durante o processo de resolução de um problema
- a Metodologia de Resolução de Problemas pode ser adaptada a diferentes realidades, contribuindo com desenvolvimento do raciocínio matemático.

Dando seqüência às evidências relatadas, faz-se algumas considerações acerca da aplicação de cada módulo de problemas, ilustrando-se alguns casos que chamaram atenção, seja pela criatividade, pelo método de resolução ou pela interpretação do aluno.

O primeiro módulo – *Operações Básicas* – foi o mais trabalhado em sala de aula, visto que, trazia problemas mais básicos. Dentre estes, o problema que mais despertou a curiosidade dos alunos foi o de número 2 que traz o título de **Desafios na Calculadora**. Ao reparar que o professor trazia para a sala de aula uma máquina de calcular, os alunos exclamavam: “Ah! Com uma calculadora fica fácil!”. No entanto, o objetivo do problema era fazer com que o aluno pensasse a respeito das operações que conduziriam ao resultado e não ao resultado em si. Observe uma ilustração dessa atividade:


ATIVIDADES:

I. Faça aparecer no visor da calculadora o número 2650 sem

a) Uma adição; 1.325 + 1.325 = 2650

b) Uma subtração; 2.700 – 50 = 2650

c) Uma multiplicação; 2 x 1.325 = 2650

d) Uma divisão; 5.300 ÷ 2 = 6.650

Fig. (1) – Problema 2 – Módulo I

A imagem ilustrada traz apenas uma parte da resolução do problema cuja meta era obter o número 2650 no visor da calculadora sem, no entanto, digitá-lo diretamente. Para tanto o aluno deveria criar quatro cálculos, um para cada operação. Percebe-se na última alternativa um pequeno erro motivado pela falta de atenção.

Logo no primeiro contato com este problema, os alunos acreditavam que a tarefa era muito complexa, visto que o desafio não era encontrar o resultado do problema, mas, criar o problema que levasse ao resultado sugerido. Essa inversão no direcionamento do problema implica, segundo Polya (1945), a um raciocínio regressivo (*backward)*, contrário ao raciocínio progressivo (*forward*) a que os alunos estão mais habituados.

O problema 3, também do primeiro módulo, exemplifica uma situação em que para resolver o problema o aluno deveria calcular se uma determinada quantia em dinheiro era suficiente para pagar as compras do supermercado e, ainda, se restaria algum troco. O que chama atenção foi a estratégia que ele empregou, de efetuar a soma, primeiramente, dos valores dos produtos mais caros. Embora o problema exija apenas o domínio das operações de soma e diferença, percebe-se na ilustração que o aluno encontrou dificuldades para encerrar o cálculo corretamente, sendo que o erro só foi reparado no momento em que confrontou o seu resultado com o dos colegas. Veja:

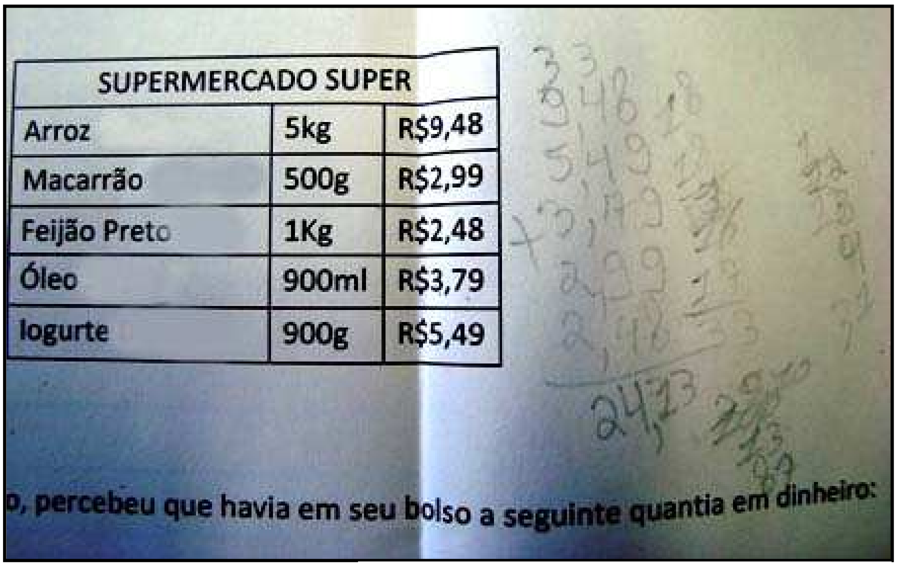


Fig. (2) – Problema 3 – Módulo I

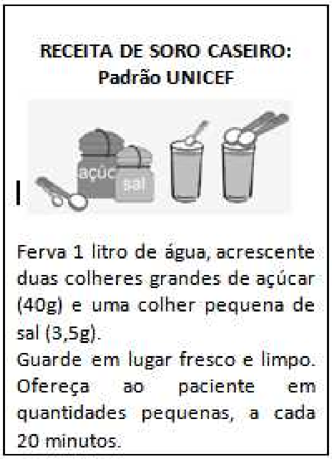
A todo momento era possível perceber que a falta de entendimento de algumas questões decorria da dificuldade que os alunos têm em compreender a linguagem matemática. Uma forma de minimizar esta dificuldade era fazer a transposição da linguagem matemática do problema para uma linguagem mais usual. Para operar com números decimais, por exemplo, os alunos criaram o hábito de fazer uma relação a quantia em dinheiro. Para chegar a metade de 2,5 eles pensam em R$2,50 e, dessa forma, conseguem “enxergar” o resultado.

Os problemas do Módulo II – *Sistemas de Medidas* – também foram muito produtivos em todas as turmas, visto que, envolvem um tema bastante presente no cotidiano de todos os alunos.

Cabe ressaltar deste segundo módulo, o modo como se deu aplicação do problema de número 2, cuja proposta era efetuar o cálculo do volume de uma batata, utilizando-se para isso uma jarra graduada preenchida com água. Nesta atividade, os alunos demonstraram curiosidade deste o instante inicial, “Para que serve isto dona?” - perguntavam intrigados.

Antes de fazer a imersão da batata na jarra com água, perguntou-se aos alunos: “O que vai acontecer?”, surgiram, neste momento, muitos palpites: “A batata vai afundar!”; “A água vai subir!”. Todos já imaginavam o que aconteceria, mas nenhum saberia explicar antes desta experiência no que consiste o deslocamento volumétrico.

Outro problema que merece destaque, também desenvolvido dentro do segundo módulo, é o problema de número 1 em que o aluno era desafiado a reescrever uma receita de soro caseiro, reduzindo as quantias à metade. Observe a receita original e a reescrita pelo aluno:


RECEITA DE SORO CASEIRO:
Padrão UNICEF

Ferva 1 litro de água, acrescente duas colheres grandes de açúcar (40g) e uma colher pequena de sal (3,5g).
Guarde em lugar fresco e limpo.
Ofereça ao paciente em quantidades pequenas, a cada 20 minutos.

Fig. (3) – Problema 1 – Módulo II

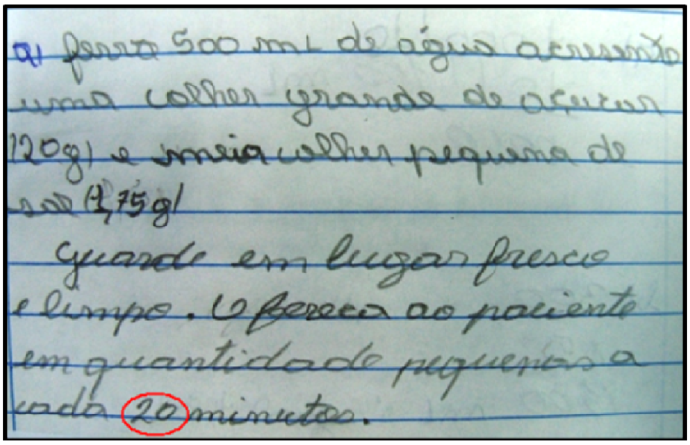

a) Ferva 500 mL de água acrescente uma colher grande de açucar (20g) e meia colher pequena de sal (1,75g)
Guarde em lugar fresco e limpo. Ofereça ao paciente em quantidade pequenas a cada 20 minutos.

Fig. (4) – Problema 1 – Módulo II

É notória a idéia do aluno de que a redução das quantias de água, sal e açúcar não implica na redução do intervalo de tempo em que a mistura deve ser oferecida ao paciente. Ao ser questionado sobre o desenvolvimento do problema, o aluno tentou explicar o que havia feito, mas encontrou dificuldades para expressar seu raciocínio, visto que não sabia utilizar uma linguagem matemática apropriada. Surge então, a necessidade de uma nova forma de comunicação que se dará através do processo de formalização em que o professor explica a resolução do problema dentro da concepção matemática envolvida.

Em função da dificuldade dos alunos em dominar as operações elementares da Matemática e, considerando que estão em um nível básico de desenvolvimento do raciocínio, o Módulo III, cuja proposta era trabalhar noções de porcentagem, não pode ser aplicado, visto que os problemas estavam muito distantes da realidade encontrada.

Já o quarto módulo – *Análise de Gráficos e Tabelas*– pôde ser plenamente desenvolvido ainda que os alunos tenham tido pouco contato com este tipo de atividade. O trabalho com gráficos permitiu uma articulação da matemática com diversas questões sociais, ambientais, que fazem parte da atualidade, uma vez que tais sistemas de representação não se esgotam nas interpretações matemáticas. Em determinados momentos, ao fazer a leitura das informações, alguns alunos diziam: “Mas isso aqui não é Matemática, é Ciências!”.

À medida que iam sendo analisadas as informações dos gráficos, como eixos, variáveis, legendas, os alunos iam percebendo que por trás de uma temática vinculada com outras áreas do conhecimento estava a Matemática determinando os valores numéricos. Após realizar a interpretação do gráfico, os alunos costumavam retirar as informações importantes e fazer suas anotações, veja uma ilustração:

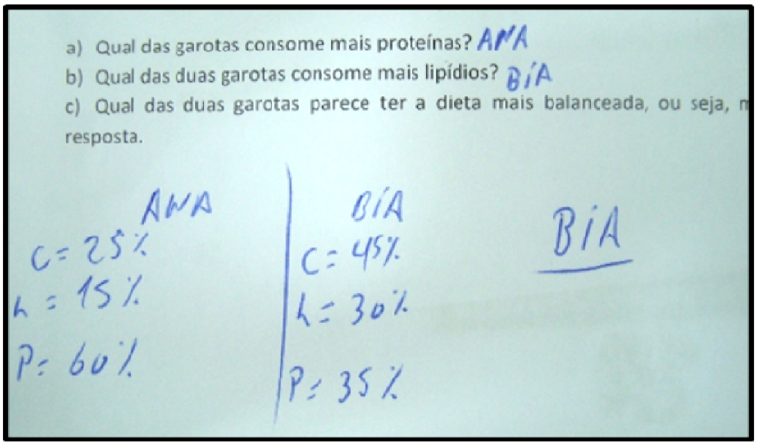
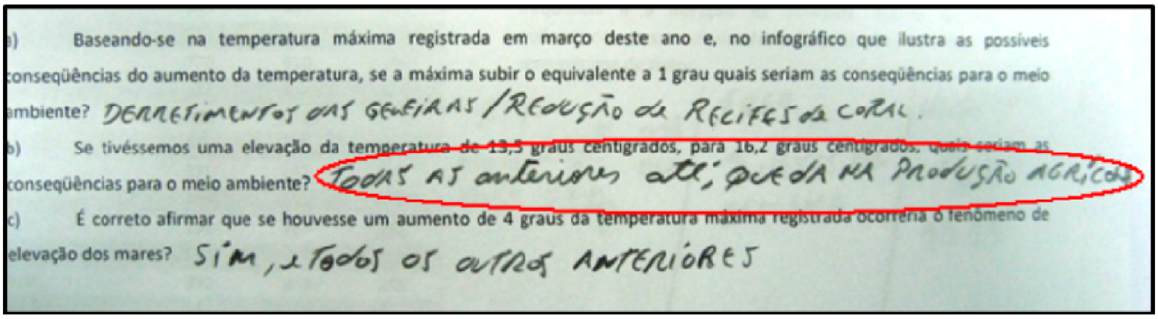


Figura (5) – Problema 1 – Módulo IV

No problema anteriormente ilustrado, o aluno utiliza as abreviaturas C, L e P para indicar o percentual do consumo de carboidratos, lipídios e proteínas por duas garotas, sendo que estes dados foram retirados de um gráfico de barras verticais. Percebe-se, a partir desta situação, que alguns alunos possuem mais facilidade em efetuar as comparações, bastando visualizar o gráfico.

Em todos os problemas deste quarto módulo, pode-se constatar que as temáticas apresentadas mobilizavam conhecimentos e experiências prévias dos alunos, que se envolviam na discussão do tema, questionando e interagindo com os colegas e professor.

A seguir, ilustra-se a interpretação de um aluno frente a um infográfico que trazia o título de **Aquecimento Global**, revelando sua percepção de que os fenômenos ocasionados em função do aumento da temperatura são cumulativos.



a) Baseando-se na temperatura máxima registrada em março deste ano e, no infográfico que ilustra as possíveis conseqüências do aumento da temperatura, se a máxima subir o equivalente a 1 grau quais seriam as conseqüências para o meio ambiente? DERRETIMENTOS DAS GELEIRAS /REDUÇÃO de RECIFES de CORAL.

b) Se tivéssemos uma elevação da temperatura de 13,5 graus centígrados, para 16,2 graus centígrados, quais seriam as conseqüências para o meio ambiente? TODAS AS anteriores até; QUEDA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

c) É correto afirmar que se houvesse um aumento de 4 graus da temperatura máxima registrada ocorreria o fenômeno de elevação dos mares? SIM, E TODOS OS OUTROS ANTERIORES

Figura (6) – Problema 9 – Módulo IV

O ambiente que se criou durante a realização de todos os problemas possibilitou que os alunos tivessem o espaço para participar, efetuar questionamentos e justificar suas interpretações, restando ao professor o papel de interlocutor, cuja missão é produzir a relação entre os conhecimentos informais que são levantados com aqueles que foram formalizados ao longo da história da humanidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos fatores que levou à escolha da Metodologia de Resolução de Problemas como objeto deste trabalho é a relevância que tem sido atribuída a esta proposta metodológica no âmbito da Educação Matemática, visto que, tem o propósito de viabilizar condições para que os alunos desenvolvam sua capacidade de "fazer matemática", tendo consciência de seus próprios processos e crenças.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam a urgência em adequar o trabalho escolar às exigências da sociedade, através do desenvolvimento de metodologias que sejam compatíveis com as expectativas referentes à formação do cidadão. Para tanto, os PCNs apontam a resolução de problemas como um recurso que pode contribuir significativamente com o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, visto que, este tipo de atividade permite a criação de estratégias e o desenvolvimento do espírito crítico, dando ênfase aos processos de investigação matemática e não às definições, técnicas e demonstrações.

Desse modo, buscando desenvolver um trabalho em consonância com as novas perspectivas para o ensino da Matemática, decidiu-se analisar o desenvolvimento da Metodologia de Resolução de Problemas em uma sala de aula, apresentando-a como um instrumento alternativo de aprendizagem.

Com base nas concepções de Polya foram sendo definidas as formas que seriam adotadas para a aplicação dos problemas, visando, no decorrer do processo, validar o esquema das quatro fases proposto pelo autor. Em relação às fases de Polya, *Compreensão do Problema, Elaboração de um Plano, Execução do Plano e Retrospectiva*, constatou-se que a execução desses passos leva o aluno a seguir um raciocínio organizado, possibilitando a incorporação de algumas técnicas importantes, como a associação a outros problemas já conhecidos.

Ressalta-se, no entanto, que o bom andamento desta sistematização em etapas está condicionado à ação do professor, o qual deve seguir uma conduta coerente, a de orientador, obedecendo a certos requisitos também propostos por Polya, como: partir sempre do ponto de vista do aluno, fazer indagações que chamem atenção para o que há de relevante no problema, utilizando-se sempre do bom senso, de modo que o processo ocorra de forma natural, evitando interpelações que imponham o caminho da solução.

A possibilidade de retomar as etapas sempre que necessário e a generalidade com que são feitas as indagações, são características do método de Polya que permitem que suas orientações sejam válidas para qualquer tipo de problema, até mesmo de outras áreas.

Considerou-se de fundamental importância para o planejamento das atividades, seguir as idéias de Onuchic, bem como a classificação dos tipos de problema elaborada por Dante, a partir da qual buscamos desenvolver problemas do tipo situações-problemas e problemas de aplicação.

Optou-se por organizar os problemas em módulos visando uma melhor adaptação ao sistema da escola em que fora desenvolvido o trabalho, a Escola Humberto de Campos. A prática dos módulos permite que o professor tenha no momento da aula, a opção de escolher, dentro dos módulos, aqueles problemas que sejam mais pertinentes com a realidade dos alunos presentes na sala.

A necessidade de organizar os problemas de uma forma flexível é decorrente das condições peculiares a que está submetida à Escola Humberto de Campos, cujas características foram descritas no segundo capítulo. A escolha deste campo de estudo deu-se em virtude da aproximação já existente com a professora da escola, Angelita Zimmermann, a qual incentivou o desenvolvimento do trabalho, disponibilizando suas aulas de matemática em todas as turmas.

Tendo ciência de que a instituição de ensino escolhida difere-se das demais pelo simples fato de estar vinculada ao CASE, presumiu-se que seriam encontradas algumas limitações no desenvolvimento do trabalho. Estas restrições foram observadas principalmente na questão do tempo disponível para realizar as atividades, visto que, a rotatividade dos alunos é muito grande. A todo o momento há o ingresso de novos alunos, bem como, o reingresso daqueles que estavam afastados por algum motivo, e o tempo que permanecem participando da atividade escolar também é indefinido, podendo ocorrer o desligamento a qualquer tempo.

Tais características da escola implicam no fato de que todas as atividades devem ser planejadas de modo que possam ser desenvolvidas integralmente em uma única aula, ou seja, devem ter um início, meio e fim, observando-se a possibilidade de que o aluno se ausente nas próximas aulas.

Outro ponto relevante referente a questão do tempo, consiste na impossibilidade de se estabelecer um cronograma de atividades fixado em datas, visto que, há momentos em que a direção do CASE suspende a realização das aulas devido à agitação e à ameaça de motim dos adolescentes contra as autoridades locais.

A partir da análise das atividades, momento em que foram relacionadas as atitudes percebidas em sala de aula, bem como algumas dificuldades dos alunos, como exemplo, a de explicar suas estratégias utilizando as próprias palavras, concluímos que a ânsia em obter rapidamente o resultado é um dos principais fatores que interferem no processo de resolução de um problema.

Percebe-se que a busca imediata pela resposta é motivada pela crença dos alunos de que o quanto antes terminarem o problema serão mais bem vistos pela professora e demais colegas. Ao encontrarem uma solução, os alunos tendem a se acomodar, acreditando ser desnecessário fazer um retrospecto do processo que o levou aquele resultado.

Logo, salienta-se, a grande necessidade de redirecionar o ensino de Matemática, enfatizando o processo em detrimento do resultado, para que os estudantes sejam capazes não somente de encontrar a solução de um problema, mas fundamentar e refletir sobre seu raciocínio matemático.

A partir da experiência e dos conhecimentos produzidos no decorrer deste trabalho constatou-se as grandes potencialidades da Resolução de Problemas enquanto estratégia metodológica para aulas de matemática. O comprometimento dos alunos e a motivação no desempenho das atividades, são atitudes que permitem concluir que esta forma de trabalho é capaz de contribuir significativamente neste ambiente educacional.

Para trabalhos futuros, sugere-se demandar mais tempo para o desenvolvimento das atividades, a fim de que o professor possa promover uma reflexão ainda mais detalhada de cada problema.

REFERÊNCIAS

ALVES, Líria. *A composição do leite UHT.* Online. Capturado em 02 de abril. Disponível em: < http://www.brasilescola.com/curiosidades/composicao-leite-uht.htm>

BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. (Org). **Educação Matemátic**a: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim***.* Vol.5; São Paulo: FTD, 2000.

______. **Matemática hoje é feita assim***.* Vol.7; São Paulo: FTD, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**: Matemática. Brasília, 1997. 142p.
CARDOSO, Carlos. **Multiculturalidade, coerência curricular e formação de professores.** [online]. Disponível em: **<**http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=183&doc=13355&mid=2>Acesso em 15 dez. 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **A Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** São Paulo: Ática, 1991.

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE (Brasil) – Lei Federal n 8.069/1990. **Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente**. Santa Maria, RS: Pallotti; 2003.

HUANCA, R. H. Roger. **A Resolução de Problemas no processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática na e além da sala de aula.** 2006. 253f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP. [online]. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/F?func=findb&request=unesp&find_code=wnv&local_base=T89> Acesso em 15.maio.2010.

PEREIRA, Mariângela. **O Ensino–Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas no 3º ciclo do ensino fundamental.** 2004. 263f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP. [online]. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/F?func=findb&request=unesp&find_code=wnv&local_base=T89> Acesso em 07.abril.2010.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, cap. 12, pp. 199-220, 1999.
______. **O Ensino de Matemática: mudanças no ensino, na aprendizagem, na avaliação e no uso da tecnologia.** Rio Claro, SP, 2008. [online] Disponível em:

<http://lourdesonuchic.blogspot.com/2008/07/o-ensino-de-matemtica-mudanas-no-ensino.html>Acesso em 24.set.2009.

ONUCHIC, L. R. ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. (Org). **Educação Matemátic**a - pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PARENTE, Mario Gaspar. **Educação sem Liberdade: caminhos e descaminhos do real-vivido por um professor de matemática.** 2006. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP. [online]. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/F?func=findb&request=unesp&find_code=wnv&local_base=T89> Acesso em 02.fev.2010.

PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática***;* 5ª série; São Paulo: Atual, 2002.

______. **Educação Matemática***;* 6ª série; São Paulo: Atual, 2002.

______. **Educação Matemática***;* 7ª série; São Paulo: Atual, 2001.

______. **Educação Matemática***;* 8ª série; São Paulo: Atual, 2002.

POLYA, George. **A arte de Resolver Problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978. 196p. 31 ilust.

PROJETO PEDAGÓGICO DA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL HUMBERTO DE CAMPOS. (Estado do Rio Grande do Sul). 8ª Coordenadoria de Educação; Santa Maria/RS, 2004.

PROGRAMA DE EXECUÇÃO DE MEDIDAS SÓCIO-EDUCATIVAS DE INTERNAÇÃO E SEMILIBERDADE – PEMSEIS. (Governo do Estado do Rio Grande do Sul); Secretaria do Trabalho, Cidadania e Assistência Social, Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

SECRETARIA DA JUSTIÇA E DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL – Fundação de Atendimento Sócio-Educativo do RS, Porto Alegre. ***Quem somos: Histórico – Criação da FASE.*** [online] Disponível em: <http/www.fase.rs.gov.br/portal/índex.php?menu=secretaria&subitem=1>. Acesso em 14 nov. de 2009.

SECON, Eliane Coral. **A Resolução de Problemas como estratégia para o ensino de matemática na educação básica.** Produção didática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR,2009.[online]. Disponível em:

<www.diaadia**educacao**.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1507-6.pdf.> Acesso em 15 mar. de 2010.

REGIMENTO ESCOLAR DA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL HUMBERTO DE CAMPOS. (Estado do Rio Grande do Sul). 8ª Coordenadoria de Educação; Santa Maria/RS, 2004.

ZUFFI, Edna M. ; ONUCHIC, L. R. **O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores** Revista Ibero Americana nº 11, 2007. [online] Disponível em: http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=232

WALLE, John A. Van de. **Matemática do Ensino Fundamental.** Artmed.2009

ANEXOS:

Problema 1:
Nível Básico – Operações Fundamentais

Novas regras para Fórmula 1 em 2010!

Em 2010 a Fórmula 1 terá um novo sistema de pontuação . O vencedor de cada corrida passará a receber 25 pontos e os dez primeiros colocados pontuarão. Isso representa a mais radical alteração no sistema de pontos desde que a competição foi criada, em 1950. De acordo com as novas regras, o campeonato passará a ter a seguinte pontuação:

- 1º lugar – 25 pontos
- 2º lugar – 20 pontos
- 3º lugar – 15 pontos
- 4º lugar – 10 pontos
- 5º lugar – 8 pontos
- 6º lugar – 6 pontos
- 7º lugar – 5 pontos
- 8º lugar – 3 pontos
- 9º lugar – 2 pontos
- 10º lugar – 1 pontos

ATIVIDADES:

I. Suponhamos que o piloto *Felipe Massa* tenha acumulado o total 35 pontos após ter realizado sua segunda corrida no campeonato. De acordo com a tabela de pontuação, quais são os resultados possíveis (colocações) que lhe garantem o somatório de 35 pontos com apenas duas corridas?

II. Supondo que a soma de pontos do piloto *Lewis Hamilton*, após ter participado de 3 corridas, seja 24 pontos. Considerando que o piloto obteve pontuação em todas as corridas:

a) Descubra uma das possibilidades de colocações em que o piloto terminou cada uma das três corridas para que atingisse o somatório de 24 pontos.
b) Há outra possibilidade? Demonstre.

III. *Fernando Alonso* quer vencer as 4 primeiras corridas do campeonato, acumulando o máximo de pontos possíveis. Qual a pontuação máxima que *Alonso* poderá obter ao final de 4 corridas?

IV. Numa determinada corrida *Felipe Massa* terminou a prova em 4º lugar, obtendo 10 pontos pela sua colocação. Sabendo que *Rubens Barrichello* pontuou o equivalente a metade da pontuação de Massa na mesma corrida, em que colocação *Barrichello* terminou a prova?

Problema 2:

Nível Básico – Operações Fundamentais
Material necessário : Calculadora

Desafios na Calculadora:

Até o final da década de 1970, a maioria das contas era feita no papel e, quando possível, resolvida "de cabeça". As calculadoras eletrônicas daquele época apresentavam poucos recursos. A partir dos anos 1980 as calculadoras eletronicas foram se tornando cada vez menores e mais numerosas. Um personal computer – pc – e uma calculadora simples, embora tenham dimensões e capacidade bastante dferentes, são muito semelhantes quanto ao funcionamento; ambos podem ser programados para realizar diversas funções e operações com uma rapidez cada vez mair. O teclado de uma calculadora simples é constituído de pequenas teclas nas quais se inscrevem diferentes símbolos:

- *Os algarismos de 0 a 9;*
- *O ponto, que toma o lugar da vírgula nas representações de números decimais;*
- *Os símbolos das operações aritméticas:* + - x :

ATIVIDADES:

I. Faça aparecer no visor da calculadora o número 2650 sem teclá-lo diretamente, mas usando:

a) Uma adição;
b) Uma subtração;
c) Uma multiplicação;
d) Uma divisão;

II. Usando apenas as teclas 1 e 0 e as teclas das operações, faça aparecer no visor da calculadora os seguintes números: 23, 164, 530.

III. No visor de uma calculadora está o númerto 374309. Como substituir esse número por 324309, sem apagar o primeiro?

IV. Digite o número 678. Seu objetivo agora é fazer aparecer no visor, em sequencia, os seguintes números: 700; 850; 1 700; 5 100; 1 020; 2000. A cada vez, você deverá fazer uma única operação.

Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 5ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Problema 3:

Nível Básico – Operações Fundamentais

Carlos foi ao supermercado e colocou em sua cesta de compras os seguintes produtos:

SUPERMERCADO SUPER		
Arroz	5kg	R$9,48
Macarrão	500g	R$2,99
Feijão Preto	1Kg	R$2,48
Óleo Salada	900ml	R$3,79
Iogurte	900g	R$5,49

Chegando ao caixa para o pagamento, percebeu que havia em seu bolso a seguinte quantia em dinheiro:

+


+


+


+


a) Carlos conseguirá pagar por todos os produtos da sua cesta?

b) Restará algum troco? Quanto?

Problema 4:

Nível Básico – Operações Fundamentais

Na votação de um projeto importante no Congresso Nacional, dos 560 deputados eleitos estão presentes apenas 498. Para que o projeto seja aprovado, são necessários 281 votos. Alguns deputados já decidiram: 217 vão votar a favor e 189 vão votar contra. Os demais deputados presentes no Congresso estão indecisos. Compreenda melhor essa situação, observando o quadro:

Total de deputados	560
Deputados presentes	498
Votos necessários para a aprovação do projeto	281
Votos a favor decididos	217
Votos contra decididos	189

I. Do total de deputados, quantos não estão presentes nessa votação?

II. Quantos votos ainda faltam para o projeto ser aprovado?

III. Nesse momento, com quantos votos a mais a turma que vai votar contra o projeto precisa contar, para se igualar ao número de votos a favor?

IV. Quantos dos deputados presentes estão indecisos?

V. Se todos os indecisos optarem por votar a favor do projeto, ele será aprovado?

VI. E se todos os indecisos votarem contra, como ficará a votação?

VII. Supondo que metade dos indecisos vote a favor e metade vote contra, como ficaria a votação final?

Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 5ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Problema 5:

Nível Básico – Operações Fundamentais

Segundo o DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudo Socioeconômico, o preço da cesta básica subiu em 10 de 17 capitais brasileiras pesquisadas pelo Instituto em janeiro, frente a dezembro/2009. De acordo com dados da Pesquisa Nacional da Cesta Básica, divulgados em 08/02/2010, Porto Alegre foi a capital com o maior preço para a cesta básica, de R$ 236,55, seguida por São Paulo (R$ 225,02) e Vitória (R$ 217,20). A cesta básica mais barata do país é em Aracaju (R$ 169,13).

a) Qual a diferença, em reais, entre os valores da cesta básica mais cara e a mais barata do país?

b) Para o trabalhador que reside em Porto Alegre, ganhando um salário mínimo por mês, quanto restaria do seu salário (valor bruto) * após a compra de uma cesta básica, sabendo que o valor do salário mínimo, após novo reajuste, é de R$510,00?

***valor bruto**: Valor do salário fixo, registrado na carteira de trabalho, sem descontos de impostos e taxas.

c) De acordo com o DIEESE, o salário mínimo adequado para o trabalhador suprir as despesas da família com alimentação, moradia, saúde, educação, vestuário, higiene, transporte, lazer e previdência, seria de R$ 1.987,26. É correto afirmar que este valor estimado como "ideal" é aproximadamente 4 vezes maior que o valor do salário mínimo vigente? Justifique sua resposta.

Fonte: **Alerta: Cesta básica caiu em até 30%.** Jornal: Estado de São Paulo. 30 maio.2010. Disponível em: <http://www.xoimposto.com.br/?tag=cesta-basica>. Acesso em: 25 abr.2010.

Problema 6:

Nível Básico – Operações Fundamentais

De olho no PRAZO DE VALIDADE:

Você sabe a diferença entre o leite de saquinho e o leite de caixinha? Por que um é vendido sob refrigeração e o outro em temperatura normal?

O leite de saquinho, chamado pasteurizado, é o resultado do processo de tratamento térmico denominado pasteurização, que consiste em elevar a temperatura do leite cru de 72° a 75° C, por 15 a 20 segundos, resfriando-o imediatamente a 5° C. Após esse processo, o leite pasteurizado é embalado. A pasteurização garante a eliminação dos microorganismos patogênicos do leite, mas nele ainda permanecem ativos alguns microorganismos capazes de deteriorá-lo. Para impedir a ação de tais microorganismos é que o leite pasteurizado necessita de uma perfeita cadeia de frio até a mesa do consumidor. Devido à baixa qualidade do leite cru e à deficiente cadeia de frio, o prazo de validade da embalagem fechada é de 36h e, após aberto, o produto deve ser consumido em 1 dia.

O leite de caixinha, também conhecido como Longa Vida, é obtido pelo processo de ultrapasteurização (UHT), onde o leite é homogeneizado e submetido a uma temperatura de 130 a 150º, entre 2 e 4 segundos, e imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32ºC sendo envasado em embalagem cartonada asséptica, que inibe o desenvolvimento de micro-organismos. No instante que a embalagem é aberta, o leite já fica sujeito a se contaminar e por isso o recomendável é que, depois de aberto, o produto seja armazenado na geladeira e consumido em até 3 dias. O prazo de validade da embalagem fechada, geralmente, é de 120 dias.
Com base nessas informações, vamos por em prática:

a) Um leite de saquinho, disposto no freezer de um supermercado, apresenta a seguinte data de fabricação: 03/02/2010. Sabendo que o proprietário do supermercado tem o dever de verificar a validade dos produtos expostos à venda, sob pena de ser processado caso o produto esteja vencido, e que o prazo da validade da embalagem fechada do leite de saquinho é de 36h, qual é a data limite para exposição do produto à venda?

b) O consumidor que compra o leite de saquinho, dentro do prazo da validade, deve consumir o leite em quantos dias?

c) O prazo de validade de um leite Longa Vida, com a embalagem fechada é de, em média, 120 dias. Este prazo equivale a quantos meses?

d) O consumidor que compra um leite Longa Vida, cuja data de fabricação é 10/03/2010, poderá guardar o leite (fechado) na dispensa de sua casa até que data (aproximadamente)?

e) O consumidor que abrir o leite de caixinha na quarta-feira, deverá consumi-lo até que dia da semana?

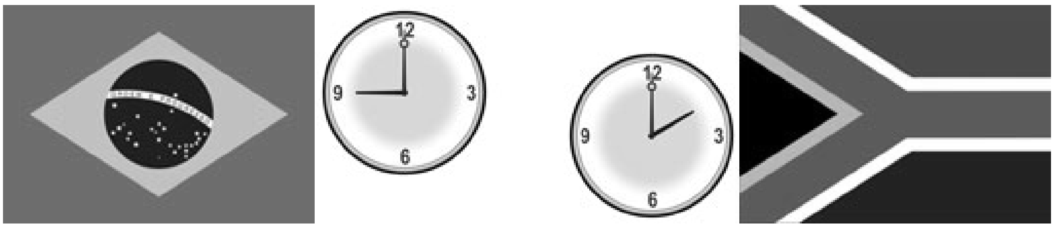
Fonte: MEIRELES, José Almir. **Importância do Leite Longa Vida para o desenvolvimento do mercado brasileiro de leite.** Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/estudos/estudo_8.html> Acesso em: 23 mar.2010.

Problema 7:

Nível Básico – Operações Fundamentais

COPA DO MUNDO 2010 – ÁFRICA DO SUL

O Mundial de 2010 será realizado na África do Sul, primeiro país africano a sediar o torneio. De acordo com o calendário vigente em junho de 2009, a abertura da Copa do Mundo de 2010 será realizada no **dia 11 de junho de 2010, às 16 horas (horário de Pretória),** com uma partida entre os times que estiverem nas posições 1 e 2 no grupo A do torneio. O local do jogo de abertura é o estádio *Soccer City* , em *Joanesburgo*, a maior cidade da África do Sul. No mesmo dia será disputada a segunda partida da Copa do Mundo, no estádio *Green Point*, na Cidade do Cabo, onde jogarão as outras duas equipes do grupo A da Copa. A partida terá início às **15h30 (horário de Brasília)**. De acordo com o calendário publicado no site oficial da FIFA, a final da Copa do Mundo de 2010 será decidida no estádio *Soccer City*, em *Joanesburgo*, no dia 11 de julho de 2010, o início da partida será às **20h30 (horário de Pretória**).
Quando nenhum dos dois países está com horário de verão em vigor, a África do Sul está cinco horas à frente do horário brasileiro. Levando-se em conta os fusos horários das cidades de Brasília e Pretória, capital administrativa sul-africana, quando no Brasil são 9h, na África são 14h.



Horário brasileiro (Brasília) **Horário africano (Pretória)**

Atividades:

1) Em qual dia e horário será transmitida "ao vivo" pela televisão a abertura da Copa do Mundo de 2010 aqui no Brasil?
2) A segunda partida da Copa do Mundo, que será transmitida aos brasileiros às 15h30, ocorrerá a que horas na África do Sul?
3) Em que horário será transmitida "ao vivo" pela televisão a final da Copa do Mundo de 2010 aqui no Brasil?

Fonte: ANUNCIOS GOOGLE - **Qual é o fuso horário do Brasil para a África do Sul?** 4 out.2008. Disponível em: <http://www.oragoo.net/qual-e-o-fuso-horario-do-brasil-para-a-africa-do-sul/*> Acesso em: 20 fev.2010.

ANEXO II: Módulo II – Sistemas de Medidas

Problema 01:

Nível Básico – Operações Fundamentais – Sistema de Medidas

Você já ouviu falar em desidratação?

A desidratação ocorre quando o corpo humano não tem água suficiente para realizar suas funções normais. Ela pode ser leve e causar sintomas como fraqueza, tontura, dor de cabeça, fadiga, podendo levar à conseqüências mais sérias. Uma forma de prevenir a desidratação – ou de curá-la, se não for muito grave – é administrar o soro caseiro, que consiste na preparação e administração de uma solução aquosa de açúcar e sal de cozinha recomendado para prevenir a desidratação. Veja a receita a seguir:
(Texto adaptado de Wikipédia).

RECEITA DE SORO CASEIRO:
Padrão UNICEF

Ferva 1 litro de água, acrescente duas colheres grandes de açúcar (40g) e uma colher pequena de sal (3,5g).
Guarde em lugar fresco e limpo. Ofereça ao paciente em quantidades pequenas, a cada 20 minutos.

Proposta:

Mantendo as proporções da receita, considerando as quantidades em **gramas** de açúcar e sal, reescreva a receita do soro caseiro, para preparar 500ml de soro.

Problema 02:

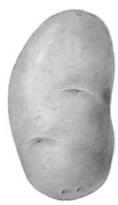
Nível Básico – Operações Fundamentais – Sistema de Medidas
Material Necessário: Jarra graduada (2l), 1 batata, água.

O volume de objetos regulares pode ser calculado a partir de algumas medidas obtidas com uma régua e através de fórmulas matemáticas. No entanto, o volume de objetos de forma geométrica irregular é calculado observando-se o *deslocamento volumétrico* que se obtém num recipiente graduado preenchido com água (ou qualquer outro líquido), quando nele é inserido o objeto.

Vamos medir o volume de uma batata?

1) Encha um recipiente graduado até marcar 1litro de água.
2) Coloque a batata no recipiente e leia novamente a marca do nível.
3) A diferença de nível, ou seja, o deslocamento volumétrico, indica o volume da batata.
4) Qual é o volume da batata em cm³?

LEMBRETE:
1ml = 1cm³



Objeto de forma geométrica irregular.

Recipiente graduado

Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 6ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Problema 03:
Nível Básico – Operações Fundamentais – Sistema de Medidas

Sabendo-se que para produzir um litro de suco de laranja puro, sem adição de água, são necessárias, em média, 10 laranjas, responda:

a) Se 10 laranjas rendem aproximadamente 1l, qual o rendimento, em ml, de cada laranja?
b) Sabendo-se que um copo, conforme ilustrado, tem capacidade 300ml, quantos litros de suco de laranja seriam necessários para encher totalmente 5 copos iguais?

Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 6ª série; São Paulo: Atual, 2002.

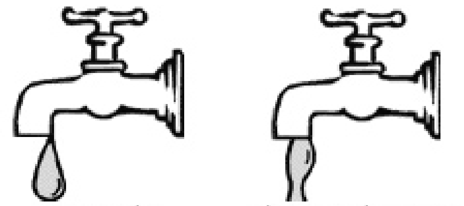
Problema 04:
Nível Básico – Operações Fundamentais – Sistema de Medidas

Atualmente, as balanças que mais encontramos em supermercados são do tipo digital, que mostram ao cliente o valor do quilo do alimento, a quantia e o preço que deverá ser pago. No entanto, o consumidor deve observar atentamente na hora de adquirir a mercadoria, verificando se o preço anunciado por quilo do produto foi digitado corretamente e se o valor corresponde ao peso recebido.
Vamos por em prática?

Sabendo que o preço de 1kg de banana caturra custa, em média, R$1,50, se eu colocar na balança, exatamente 500g do produto, quando devo pagar por isso?

Problema 05:
Nível Básico – Operações Fundamentais – Sistema de Medidas

Você sabe quanta água se perde diariamente por uma torneira mal fechada? Veja os exemplos:

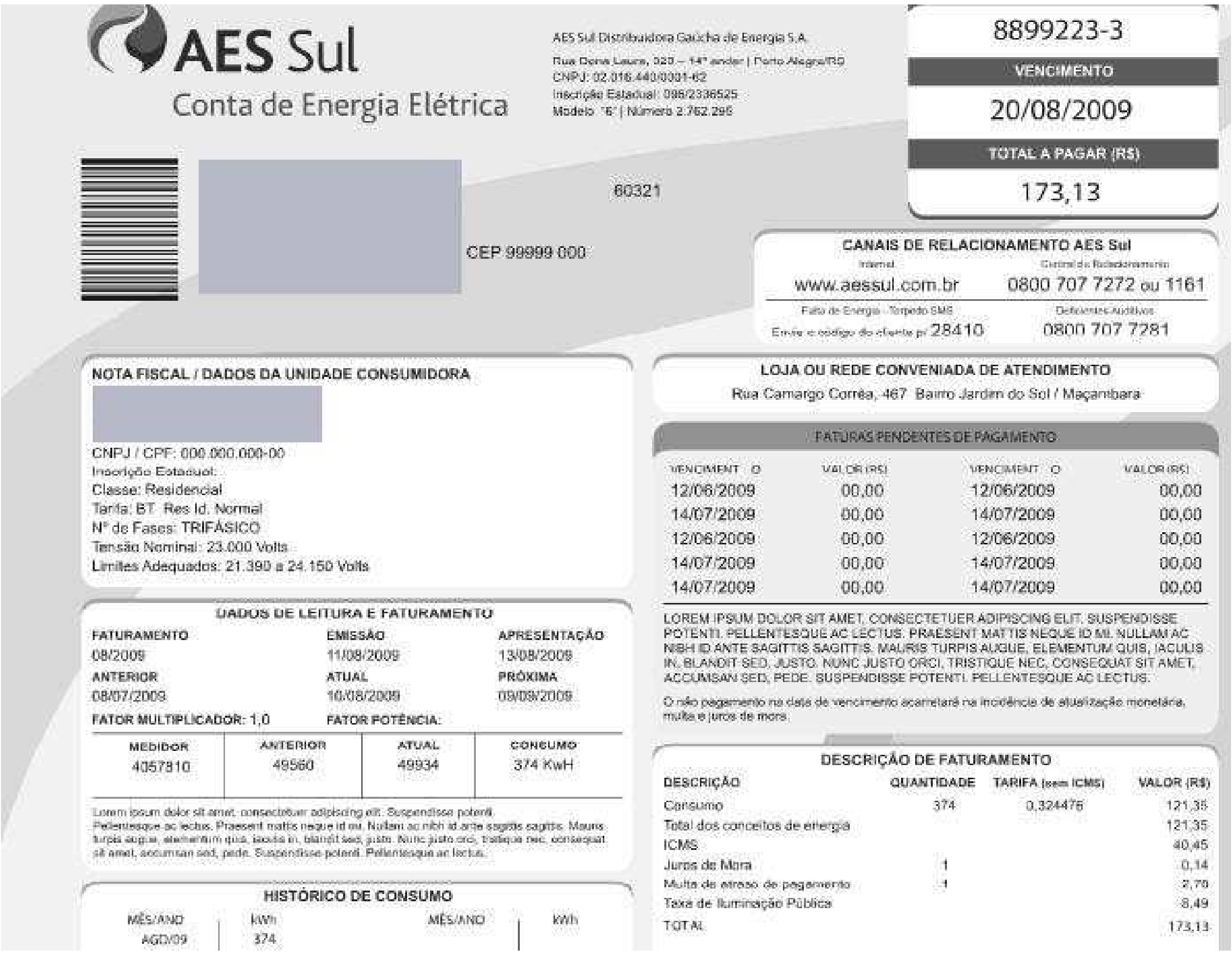


a) Quanto tempo uma torneira gotejando levaria para esvaziar uma caixa-d'água com capacidade de 1000 litros?
b) Quantos litros de água seriam desperdiçados por uma torneira que ficou aberta (1mm) por 3 dias?

Problema 6:

Nível Intermediário – Operações Fundamentais

Observe a conta de luz ilustrada a seguir. Como você pode ver, ela tem muitos números registrados e o consumo do mês é dado em kWh (quilowatt-hora), a unidade de medida da energia elétrica. O número de kWh é multiplicado por um valor (tarifa) para dar a quantia a ser paga no mês.



AES Sul
Conta de Energia Elétrica

AES Sul Distribuidora Gaúcha de Energia S.A.
Rua Dona Laura, 320 – 14º andar | Porto Alegre/RS
CNPJ: 02.016.440/0001-62
Inscrição Estadual: 096/2336525
Modelo "6" | Número 2.762.295

8899223-3
VENCIMENTO
20/08/2009
TOTAL A PAGAR (R$)
173,13

60321

CEP 99999 000

CANAIS DE RELACIONAMENTO AES Sul
Internet: www.aessul.com.br
Central de Relacionamento: 0800 707 7272 ou 1161
Falta de Energia - Torpedo SMS: Envie o código do cliente p/ 28410
Deficientes Auditivos: 0800 707 7281

NOTA FISCAL / DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

CNPJ / CPF: 000.000.000-00
Inscrição Estadual:
Classe: Residencial
Tarifa: BT Res Id. Normal
Nº de Fases: TRIFÁSICO
Tensão Nominal: 23.000 Volts
Limites Adequados: 21.390 a 24.150 Volts

LOJA OU REDE CONVENIADA DE ATENDIMENTO
Rua Camargo Corrêa, 467 Bairro Jardim do Sol / Maçambara

FATURAS PENDENTES DE PAGAMENTO

VENCIMENTO	VALOR (R$)	VENCIMENTO	VALOR (R$)
12/06/2009	00,00	12/06/2009	00,00
14/07/2009	00,00	14/07/2009	00,00
12/06/2009	00,00	12/06/2009	00,00
14/07/2009	00,00	14/07/2009	00,00
14/07/2009	00,00	14/07/2009	00,00

LOREM IPSUM DOLOR SIT AMET, CONSECTETUER ADIPISCING ELIT. SUSPENDISSE POTENTI. PELLENTESQUE AC LECTUS. PRAESENT MATTIS NEQUE ID MI. NULLAM AC NIBH ID ANTE SAGITTIS SAGITTIS. MAURIS TURPIS AUGUE, ELEMENTUM QUIS, IACULIS IN, BLANDIT SED, JUSTO. NUNC JUSTO ORCI, TRISTIQUE NEC, CONSEQUAT SIT AMET, ACCUMSAN SED, PEDE. SUSPENDISSE POTENTI. PELLENTESQUE AC LECTUS.

O não pagamento na data de vencimento acarretará na incidência de atualização monetária, multa e juros de mora.

DADOS DE LEITURA E FATURAMENTO

FATURAMENTO	EMISSÃO	APRESENTAÇÃO
08/2009	11/08/2009	13/08/2009
ANTERIOR	**ATUAL**	**PRÓXIMA**
08/07/2009	10/08/2009	09/09/2009

FATOR MULTIPLICADOR: 1,0 FATOR POTÊNCIA:

MEDIDOR	ANTERIOR	ATUAL	CONSUMO
4057810	49560	49934	374 KwH

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Suspendisse potenti. Pellentesque ac lectus. Praesent mattis neque id mi. Nullam ac nibh id ante sagittis sagittis. Mauris turpis augue, elementum quis, iaculis in, blandit sed, justo. Nunc justo orci, tristique nec, consequat sit amet, accumsan sed, pede. Suspendisse potenti. Pellentesque ac lectus.

DESCRIÇÃO DE FATURAMENTO

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	TARIFA (sem ICMS)	VALOR (R$)
Consumo	374	0,324476	121,35
Total dos conceitos de energia			121,35
ICMS			40,45
Juros de Mora	1		0,14
Multa de atraso de pagamento	1		2,70
Taxa de Iluminação Pública			8,49
TOTAL			173,13

HISTÓRICO DE CONSUMO

MÊS/ANO	kWh	MÊS/ANO	kWh
AGO/09	374		

ATIVIDADES:

a) Localize na conta de luz a data da leitura anterior e a data da leitura atual. Quantos dias se passaram de uma leitura para a outra?

b) Na leitura anterior o medidor apresentava 49560KwH, na leitura atual este número passou para 49934KwH, qual foi o consumo em KwH?

c) A partir das respostas das questões "a" e "b", qual foi o consumo diário em KhW?

d) Na descrição do faturamento, o consumo 374KwH é multiplicado pelo valor da tarifa (sem ICMS), R$0,324476, totalizando R$121,35. Supondo que no mês seguinte o consumidor gaste 100KwH a menos, de quanto seria sua economia em reais? (Utilize valor da tarifa R$0,32).

Fonte: **AES Sul – Entenda a sua conta**. Disponível em: http://www.aessul.com.br/areacliente//servicos/suaconta.asp. Acesso em 27 abr.2010.

tProblema 08:

Nível Intermediário – Regra de Três– Sistema de Medidas

O objetivo da rotulagem nutricional é facilitar ao consumidor conhecer as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para escolhas saudáveis e consumo adequado dos mesmos. Por lei, na tabela nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio. Em algum local da embalagem existirá um tabela semelhante à descrita abaixo:

INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

	Porção de 33 g (1 fatia) Quantidade por porção	%VD(*)
Valor Energético	84 kcal = 351 kj	4
Carboidratos	13 g	4
Proteínas	3,7 g	5
Gorduras Totais	1,7 g	3
Gorduras Saturadas	0,2 g	1
Gorduras Trans	-	
Fibra Alimentar	2,3 g	9
Sódio	138 mg	6

* % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

De acordo com a tabela, responda:

a) As proteínas têm papel fundamental no organismo, agindo na reparação e construção dos tecidos. Quantos gramas de proteína estão presentes em duas fatias desse pão?

b) De forma geral, os carboidratos desempenham um papel extremamente importante em nosso organismo, pois é através deles que nossas células obtêm energia para realizar suas funções metabólicas. O pão é uma das principais fontes deste nutriente. Quantos gramas de carboidratos estão presentes em 100g deste pão?

c) Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), uma pessoa deveria limitar a ingestão de sódio (sal) a uma quantidade máxima de até 6g por dia. Baseando-se nessa informação, a quantidade de sódio presente em 1 fatia deste pão corresponde a que porcentagem da quantidade máxima sugerida pela OMS?

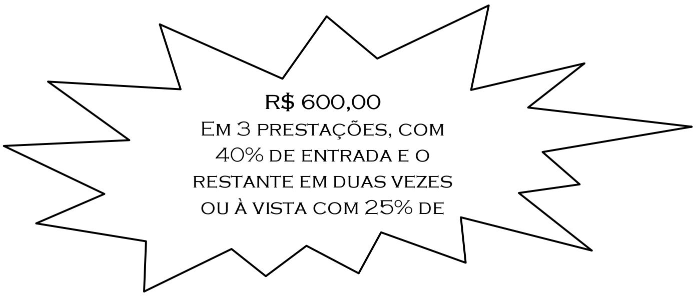
Fonte: Bread's – Informações nutricionais. [online] Disponível em: http://www.breads.com.br/multi_graos.php. Acesso em: 2 maio.2010

ANEXO III: Módulo III – Porcentagem

Problema 1:

Nível Avançado - Porcentagem

Uma loja de eletrodomésticos está anunciando uma liquidação. Observe uma das ofertas da loja:



Como ficaria o pagamento em cada caso?

Problema 2:

Nível Avançado - Porcentagem

Material Necessário: Folheto de loja

Supondo que você trabalhe numa loja de eletrodomésticos e que sua tarefa seja confeccionar um folheto de propaganda dos seguintes produtos, todos em oferta:

a) Fogão (entrada e 3 parcelas fixas de mesmo valor);
b) Geladeira (entrada e 5 parcelas fixas de mesmo valor);
c) Televisor (entrada e 7 parcelas fixas de mesmo valor);

Pesquise preços atuais desses produtos e depois use sua criatividade para fazer uma propaganda bem interessante. Forneça no folheto o preço total dos produtos, o valor da entrada e das parcelas relativas a cada um deles.

Problema 3:

Nível Avançado - Porcentagem

"A Previdência Social é um seguro para todos. É só contribuir para a Previdência Social e o segurado tem direito aos benefícios oferecidos pela instituição por meio do INSS – Instituto Nacional do Seguro Social. A única coisa que muda são as categorias da contribuição. Assim, quem trabalha com carteira assinada automaticamente está filiado à Previdência Social".

De acordo com o texto retirado do site da Previdência Social (http://www.previdencia.gov.br/) , trabalhadores que atuam com carteira de trabalho assinada têm a obrigação de efetuar o recolhimento mensal de encargo previdenciário ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O pagamento deste valor ao INSS é feito através de um desconto no salário mensal do trabalhador, sendo que a taxa (percentual) do desconto varia conforme o valor do salário, veja a tabela:

Tabela de contribuição mensal

1. Segurados empregados, inclusive domésticos e trabalhadores avulsos

Tabela de contribuição dos segurados empregado, empregado doméstico e trabalhador avulso, para pagamento de remuneração a partir de 1° de janeiro de 2010 *1ª Competência Jan/2010 Pagamento Fev/2010	
Salário-de-contribuição (R$)	**Alíquota para fins de recolhimento ao INSS (%)**
até R$ 1.024,97	8,00
de R$ 1.024,98 a R$ 1.708,27	9,00
de R$ 1.708,28 até R$ 3.416,54	11,00

Atividades:

1) Para trabalhadores que recebem remuneração mensal de até R$1.024,97, a taxa para a contribuição ao INSS é de 8%. Então, um trabalhador que recebe um salário mínimo, cujo valor é R$510, 00, deverá ter o desconto de 8% sobre o valor de seu salário, isto corresponde a quantos reais?

2) Um trabalhador, cujo salário registrado na carteira de trabalho é R$2.000,00, pagos mensalmente, deverá contribuir com que quantia, em reais, ao INSS?

Fonte: Previdência Social – **Tabela de contribuição mensal.** 29 jun.2010. [online] Disponível em: http://www.previdencia.gov.br/. Acesso em: 13 abril.2010.

Problema 4:

Nível Avançado - Porcentagem

ÁLCOOL OU GASOLINA?

http://genesis.brasilportais.com.br/webroot/img/arquivos/art_00843_combustivel.jpg

Os carros "flex fuel" foram lançados no Brasil com muita propaganda, apresentados como a grande alternativa para reduzir custos dos consumidores e utilizando álcool 100% brasileiro. Para quem possui um carro flex hoje em dia, escolher entre abastecer com álcool ou gasolina aparentemente não é uma dúvida. Na maioria das vezes o preço do álcool é menor que o preço da gasolina. Mas será mesmo mais vantajoso o uso do álcool? Segundo especialistas, o fato do álcool em geral ser mais barato, não justifica o seu uso. Cada tipo de combustível possui um determinado rendimento. Vejamos como analisar. Um jeito fácil de resolver isso é:

Usando Porcentagem!!!

Segundo pesquisas, o rendimento de um litro de álcool corresponde, em média, a 70% do rendimento de um litro de gasolina, ou seja, um litro de álcool corresponde a 700 mL de gasolina. Então surge uma questão: será que o preço também está nessa proporção?
Para ser um bom negócio, o álcool deve custar menos do que 70% do preço da gasolina.

Veja, nas tabelas abaixo, duas situações do preço de cada combustível:

Combustível	Preço médio
Gasolina	R$ 2,499
Álcool	R$ 1,475

Situação 1

Combustível	Preço médio
Gasolina	R$ 2,455
Álcool	R$ 1,755

Situação 2

Atividades:

De acordo com as informações do texto e, com as tabelas ilustradas:

a) Na situação 1, devendo o consumidor optar por apenas um tipo de combustível, qual seria a opção mais vantajosa?
b) E na situação 2?
c) Em cada uma das situações, qual o preço máximo que poderia ser pago pelo álcool para que valesse a pena abastecer com álcool?

Fonte: Preços de álcool e gasolina estão em queda em pelo menos seis estados. **Globo.com – G1**, São Paulo, 03 abr. 2010. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Carros/0,,MUL1555830-9658,00PRECOS+DE+ALCOOL+E+GASOLINA+ESTAO+EM+QUEDA+EM+PELO+MENOS+SEIS+ESTADOS.html>. Acesso em: 15 mar.2010.

Problema 5:

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - Confronto das Estimativas fevereiro/março - BRASIL

Produtos Agrícolas	Produção (t)		
	Fevereiro	Março	Variação %
Algodão herbáceo (em caroço)	3 003 951	3 124 376	4,0
Amendoim (em casca) - Total	259 506	261 777	0,9
Amendoim (em casca) 1ª safra	225 149	225 806	0,3
Amendoim (em casca) 2ª safra	34 357	35 971	4,7
Arroz (em casca)	11 980 759	11 400 735	-4,8
Aveia (em grão)	212 409	212 409	-
Batata-inglesa - Total	3 518 535	3 530 953	0,4
Batata-inglesa 1ª safra	1 504 588	1 507 135	0,2
Batata-inglesa 2ª safra	1 267 523	1 277 394	0,8
Batata-inglesa 3ª safra	746 424	746 424	-
Cacau (em amêndoa)	216 093	218 711	1,2
Café (em grão)	2 784 361	2 654 499	-4,7
Cana-de-Açúcar	700 123 394	698 430 945	-0,2
Cebola	1 451 346	1 451 346	-
Cevada (em grão)	225 518	225 518	-
Feijão (em grão) - Total	3 716 931	3 558 673	-4,3
Feijão (em grão) 1ª safra	2 022 889	1 872 846	-7,4
Feijão (em grão) 2ª safra	1 345 376	1 330 270	-1,1
Feijão (em grão) 3ª safra	348 666	355 557	2,0
Laranja	19 080 755	19 068 761	-0,1
Mamona	154 815	153 771	-0,7
Mandioca	27 565 675	27 579 984	0,1
Milho (em grão) - Total	52 355 976	52 582 421	0,4
Milho (em grão) 1ª safra	33 735 243	33 486 684	-0,7
Milho (em grão) 2ª safra	18 620 733	19 095 737	2,6
Soja (em grão)	66 941 524	67 350 136	0,6
Sorgo (em grão)	1 780 998	1 839 080	3,3
Trigo (em grão)	5 407 956	5 407 956	-
Triticale (em grão)	163 134	163 134	-

FONTE - Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias - GCEA/IBGE, DPE, COAGRO – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Março 2010.

Atividades: Faça um estudo da tabela para responder as seguintes questões:

a) Qual o produto que teve a maior taxa de variação positiva?
b) Qual o produto que teve a maior taxa de variação negativa?
c) Qual a taxa de variação da produção de cebola nos dois meses?

Problema 6:

Administrar sua renda é um problema que as famílias brasileiras enfrentam. Na família Silva Santos, trabalham o pai, a mãe e o filho mais velho. Seu Celso recebe três salários mínimos por mês e dona Marta a metade do que recebe o marido. Alex, o filho mais velho, é estagiário e recebe um salário mínimo por mês. Os outros dois filhos estudam e ajudam nos serviços da casa.

a) Sabendo que atualmente o valor do salário mínimo é R$510,00, calcule a renda mensal aproximada da família Silva Santos.

A família mora numa casa simples com dois dormitórios e paga um aluguel equivalente a metade do salário de seu Celso. Reservam cerca de 20% da renda mensal para despesas com condução, vestuário, lazer. Com alimentação, gastam cerca de R$ 200,00. Quando é possível, a família procura guardar 10% de sua renda, em caderneta de poupança, para situações de emergência.

a) Qual o valor aproximado do aluguel?
b) Qual a despesa da família, em reais, com condução, vestuário, lazer?
c) O valor que a família gasta com alimentação é maior que a metade se sua renda?
d) Quando a família consegue aplicar 10% de sua renda na caderneta de poupança, qual é esse valor?

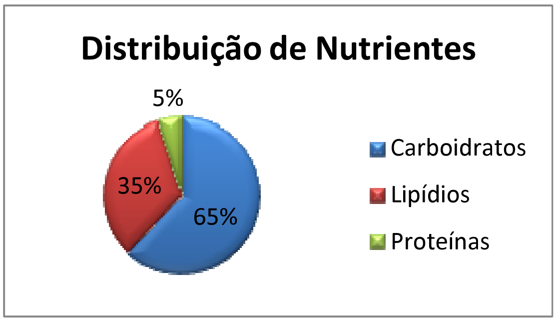
Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 6ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Problema 1: A proporção ideal dos nutrientes.

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

Nosso corpo necessita de diferentes substâncias para se manter vivo. Essas substâncias são obtidas por meio dos alimentos que ingerimos, assim, as necessidades alimentares do nosso corpo devem ser satisfeitas tanto do ponto de vista quantitativo como também qualitativo, com a ingestão de **proteínas** (carnes em geral, ovos, leite, queijo, feijão, etc.), **lipídios** (ovos, biscoitos, óleos, manteiga, queijo, chocolate, etc.) e **carboidratos** (açúcar, mel, pão, macarrão, frutas, batata, milho, etc.) Uma alimentação equilibrada deve conter 10% a 20% de proteínas, 30% a 35% de lipídios e 50% a 60% de carboidratos. Além disso,a ingestão de água, sais minerais e vitaminas também é indispensável.

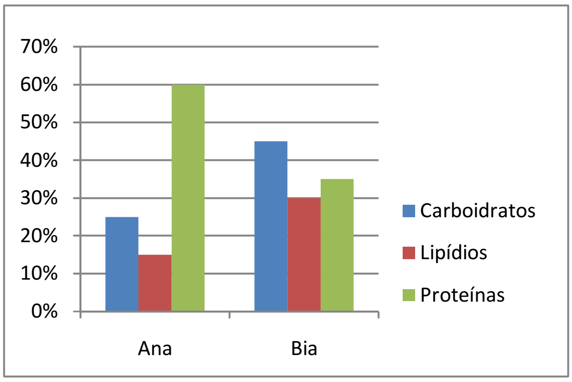
1) O gráfico abaixo mostra a distribuição de nutrientes na dieta de um adolescente de 14 anos.



Fonte: PIRES, Célia C.; CURI, Edda.; PIETROPAOLO, Ruy. *Educação Matemática:* 7ª série – São Paulo: Atual, 2001.

a) A alimentação desse adolescente é equilibrada?
b) Em caso negativo, o que você faria para torná-la mais adequada?

2) Os gráficos que seguem representam a distribuição de nutrientes aproximada da dieta de Ana e Bia.



Fonte: PIRES, Célia C.; CURI, Edda.; PIETROPAOLO, Ruy. *Educação Matemática:* 7ª série – São Paulo: Atual, 2001.

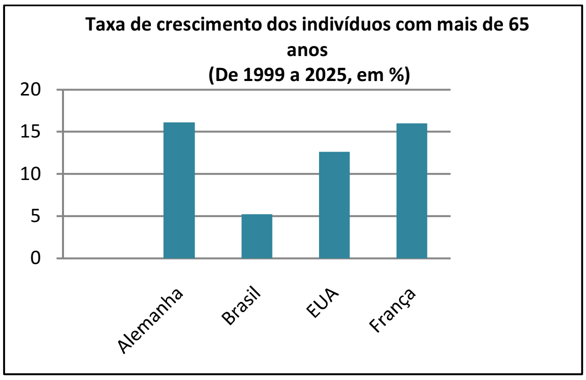
a) Qual das garotas consome mais proteínas?
b) Qual das duas garotas consome mais lipídios?
c) Qual das duas garotas parece ter a dieta mais balanceada, ou seja, mais próxima do que é recomendável? Justifique sua resposta.

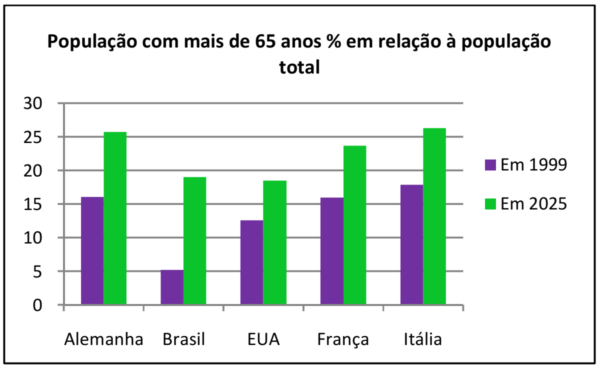
Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 7ª série; São Paulo: Atual, 2002.

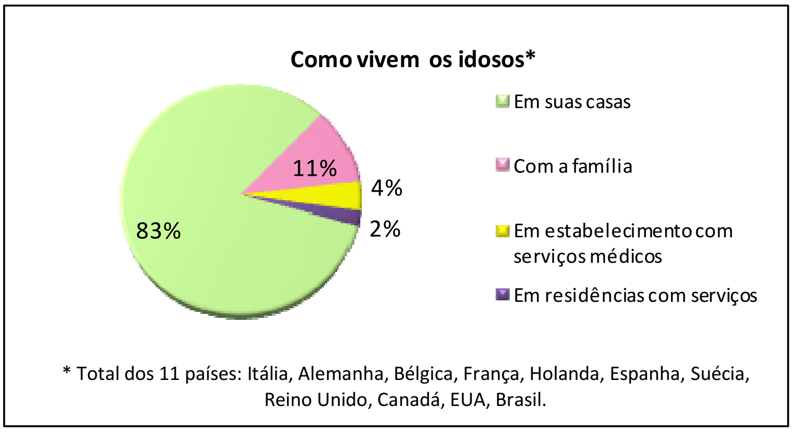
Problema 2: Os idosos no Brasil e no mundo

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

A expectativa de vida é um dado da realidade social que se altera com o passar do tempo. Em 1990, a esperança de vida do brasileiro era de 61 anos. Em 1999 passou a ser de 66,7 anos e em relação a 2025 estima-se que ela será de 84 anos. Com essa longevidade, 19% da população brasileira em 2025 será de idosos. Observe os gráficos:







Fonte: Folha de S. Paulo, 23/09/1999

Segundo os dados apresentados nos gráficos:

a) Quais são os países em que, segundo a estimativa, no ano 2025, mais de 10% da população será composta de idosos?

b) De acordo com a pesquisa, qual o país que deverá apresentar o maior índice de crescimento da população idosa no período de 1999 a 2025?

c) É correto afirmar que o número de idosos que vivem com a família é menor do que o número de idosos que vivem em suas próprias casas?

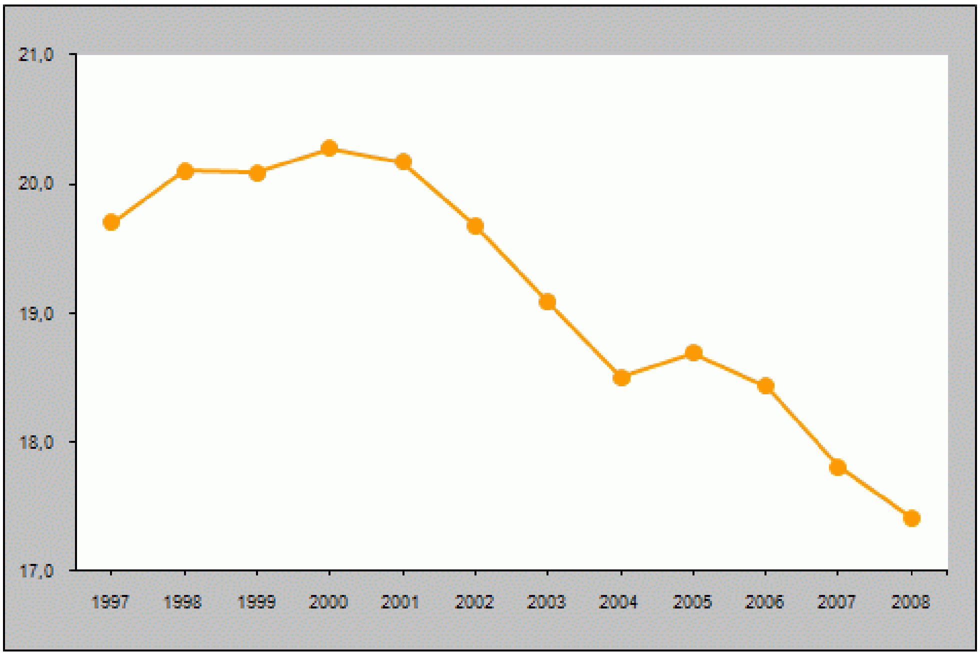
Fonte: PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática**; 7ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Problema 3: Gravidez na Adolescência

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

A gravidez precoce é uma das ocorrências mais preocupantes relacionadas à sexualidade na adolescência, com sérias conseqüências para a vida dos adolescentes envolvidos, seus filhos e de suas famílias. Além das limitações de ordem física, a grande maioria das adolescentes grávidas não tem condições emocionais e financeiras para assumir a maternidade e, por causa da pressão do seu grupo social e familiar, muitas acabam saindo de casa e quase todas abandonam os estudos.

Percentual de partos em mães com menos de 20 anos de idade no RS.



a) De acordo com o gráfico, em que ano foi registrado o maior percentual de partos em mulheres com menos de 20 anos?
b) É correto afirmar que desde o ano de 2001 o percentual do número de partos somente decresceu?
c) Em que ano, desde 1997 a 2008, foi registrado o menor percentual no número de partos?
d) É correto afirmar que em uma década o percentual no número de partos decresceu mais de 2%?

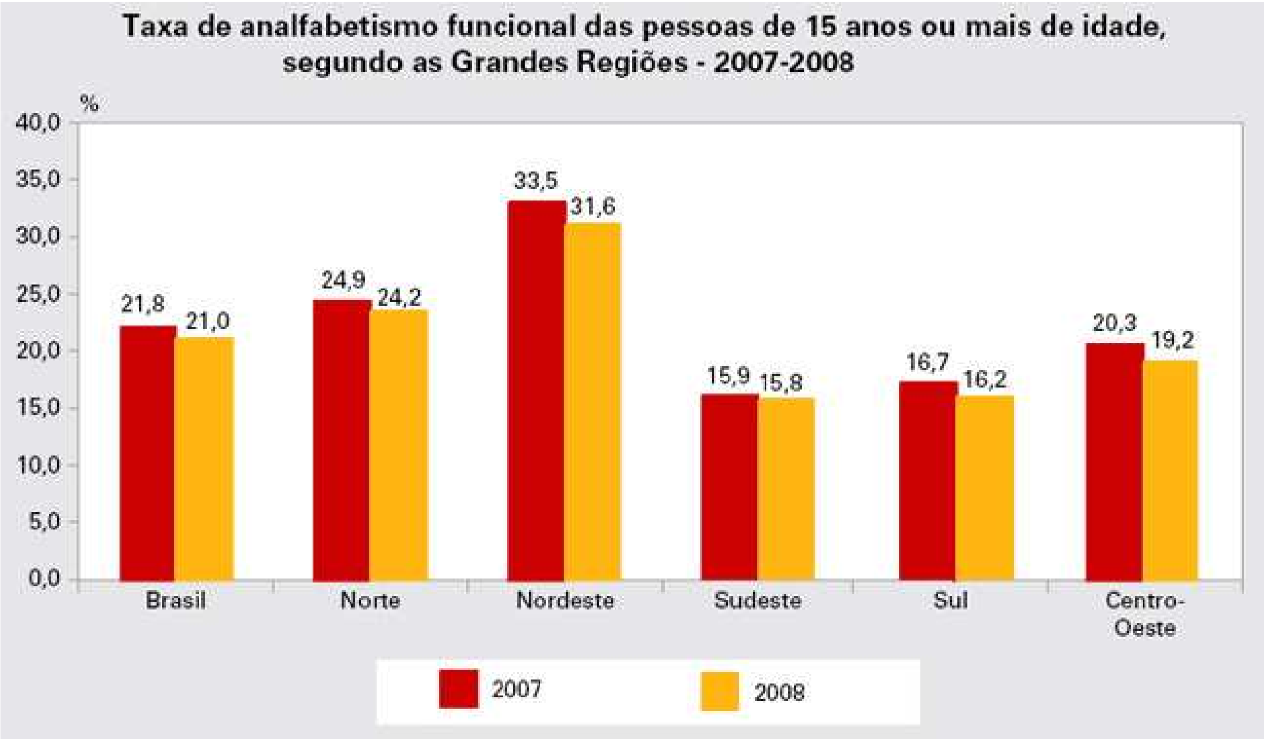
Fonte: TRILHAS GAÚCHAS – INDICADORES DO FUTURO. **Percentual de partos em mães com menos de 20 anos de idade.** Secretaria Estadual da Saúde/NIS. 15 jul.2010. Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=472&cod_conteudo=515>. Acesso em: 20 abr. 2010.

Problema 4: Analfabetismo Funcional

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

O gráfico abaixo representa os resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008, divulgados em 18 de setembro de 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontando o número de brasileiros maiores de 15 anos que são considerados analfabetos funcionais, segundo cada região.

São consideradas analfabetas funcionais, aquelas pessoas com 15 anos ou mais que têm menos de 4 anos de estudo completos - ou que não são capazes de ler mais e entender mais do que uma palavra ou uma frase curta.



De acordo com o gráfico:

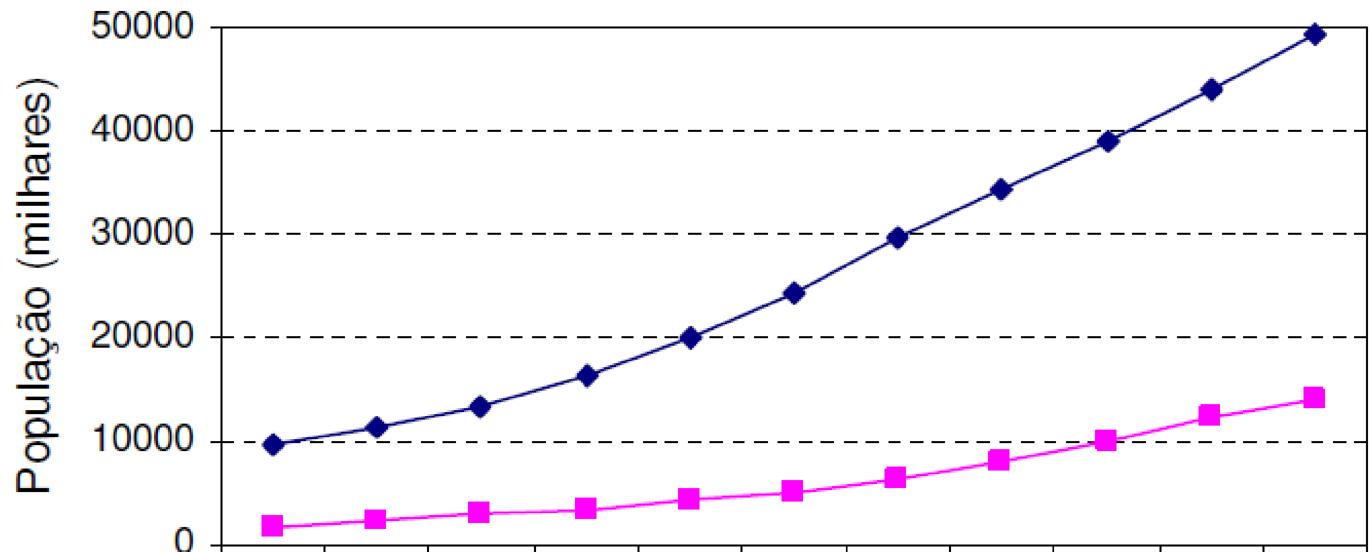
a) Qual a Grande Região que apresentou menor taxa de analfabetismo nos dois anos?
b) Qual a Grande Região que apresentou taxas de analfabetismo mais “próximas” das taxas apontadas para o Brasil?
c) É correto afirmar que em todas as Grandes Regiões houve redução nas taxas de analfabetismo?
d) Qual a Grande Região que apresentou a maior queda nas taxas de analfabetismo?

Fonte: UNIVERSITÁRIO. **Número de analfabetos funcionais cai em um ano, diz IBGE.** 18set. 2009. Disponível em: <http://www.universitario.com.br/noticias/noticias_noticia.php?id_noticia=9063>. Acesso em: 20 abr. 2010.

Problema 5: Longevidade

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD – realizada no ano de 2006, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cada mulher dá a luz a 2 filhos (em média). Desta forma, mesmo que a taxa de fecundidade se mantenha a mesma, a população brasileira vai continuar envelhecendo. Veja o gráfico:



	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
65 +	9510	11459	13475	16279	20006	24454	29665	34389	38904	43946	49275
80 +	1671	2215	2871	3468	4271	5091	6348	8065	10068	12363	14155

Fonte: World Population Prospects: The 2006 Revision http://esa,un,org/unpp, Monday, September 10, 2007; 10:14:54 AM.

a) De acordo com o gráfico é correto afirmar que a população idosa brasileira vai ter um crescimento expressivo até 2050?

b) A população de idosos com 80 anos ou mais terá um crescimento mais acentuado que a população de idosos com 65 anos ou mais?

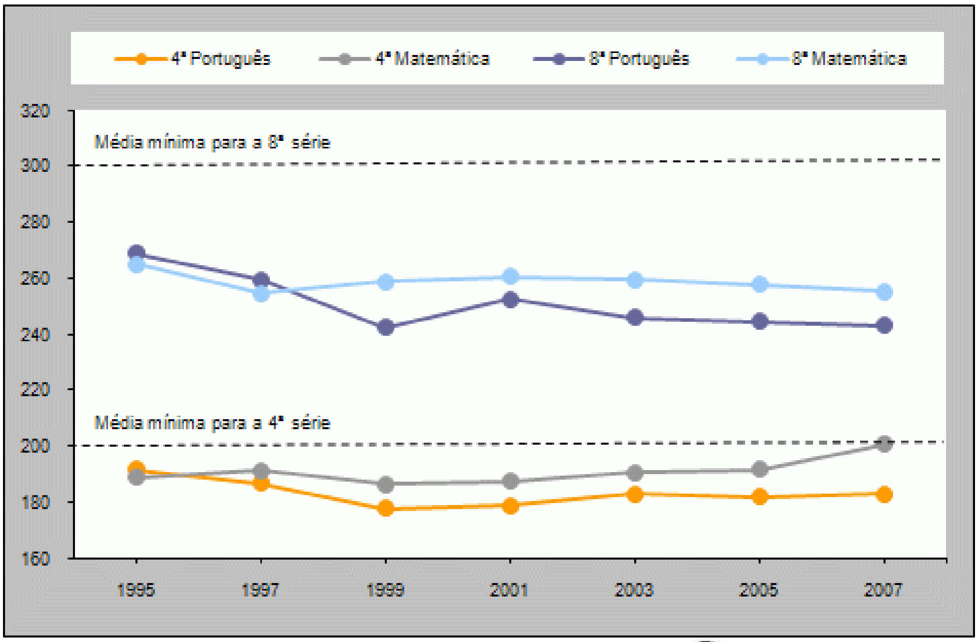
Fonte: ALVES, Jose Eustáquio Diniz. **O inevitável envelhecimento da população brasileira** [Gráfico 1] População brasileira de 65 anos e mais e 80 anos e mais: 2000-2050. [online] Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/o_inevitavel_envelhecimento.pdf>. Acesso em: 22 abr.2010.

Problema 6: Avaliação da Educação Básica (Ensino Fundamental)

Nível Intermediário – Análise de Gráficos

Visando o desenvolvimento do Sistema Educacional Brasileiro, as avaliações do SAEB (Sistema de Avaliação do Ensino Básico) produzem informações a respeito da realidade educacional, por meio de exames realizados de 2 em 2 anos, que analisam as habilidades dos alunos, em Matemática e em Língua Portuguesa (leitura). Os exames são aplicados em amostra de alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental. Segundo a escala do SAEB, após quatro anos de escolarização, os alunos deveriam atingir a média mínima satisfatória de 200 pontos e para os concluintes do ensino fundamental o mínimo é de 300 pontos. Analise o gráfico das *avaliações referentes às escolas urbanas do ano de 1995 a 2007.*

Proficiência de língua portuguesa e matemática dos alunos das 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental.



Significado de Proficiência: *Competência, capacidade.*

De acordo com o gráfico, responda:

a) De modo geral, em qual das disciplinas os alunos de ambas as séries apresentaram melhores resultados?

b) Efetuando uma comparação entre os resultados dos alunos da **4ª série e dos alunos da 8ª série, quais obtiveram pontuação mais próxima da média mínima estabelecida?**

c) **O que você conclui sobre a Proficiência de língua portuguesa e matemática dos alunos das 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental a partir dos dados ilustrados no gráfico?**

Fonte: Ministério da Educação/INEP. Nota: em 2005, as avaliações referem-se às escolas urbanas, sem federais.[online] Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=472&cod_conteudo=526>. Acesso em 15 abril.2010.

Problema 7: Queimando calorias no esporte!

Nível Avançado – Regra de Três

Você sabe o que é caloria?
Caloria é a unidade de medida de energia utilizada para indicar o total de energia que um alimento pode fornecer e, também, a energia consumida pelo homem em suas atividades físicas. Para expressarmos o total de calorias fornecidas por um alimento ou consumidas numa atividade, usamos como medida a quilocaloria (kcal). O prefixo quilo, representado pela letra k, significa "mil". Assim, 1 quilocaloria (kcal) equivale a 1000 calorias (cal).
O gasto calórico de cada exercício difere de pessoa para pessoa, dependendo de vários fatores, alguns biológicos, como o metabolismo e genética, variando também, de acordo com a intensidade do exercício e a massa (peso) do praticante. A tabela abaixo mostra o valor aproximado da energia gasta por um homem com, em média, 73Kg, 91Kg e 109Kg.

Tabela de atividades			
Atividade – 1 Hr.	**Peso e calorias queimadas**		
	73 kg.	**91 kg.**	**109 kg.**
Aeróbica, de alto impacto	511	637	763
Aeróbica, de baixo impacto	365	455	545
Aeróbica, água	292	364	436
Jogo de basquete	584	728	872
Bicicleta, < 16 km/h	292	364	436
Boliche	219	273	327
Canoagem	256	319	382
Dança de salão	219	273	327
Golfe, carregando os tacos	329	410	491
Caminhadas	438	546	654
Correr, 8 km/h	584	728	872
Racquetball	511	637	763
Roller (patins in-line)	913	1,138	1,363
Pular corda	730	910	1,090
Remo, estacionário	511	637	763
Correr, 12 km/h	986	1,229	1,472
Escada (aparelho)	657	819	981
Natação	511	637	763
Tae kwon do	730	910	1,090
Tai chi	292	364	436
Tennis, simples	584	728	872
Volleyball	292	364	436
Caminhada, 2 km/h	183	228	273
Caminhada, 5,5 km/h	277	346	414
Musculação	219	273	327

1) A partir dos dados da tabela, calcule o número aproximado de quilocalorias consumidas por um homem de 91kg se ele:
a) Fizer musculação por 2h;
b) Andar 90 minutos de bicicleta a uma velocidade média de 16km/h;
c) Jogar basquete por 45 minutos;

2) Sabendo-se que 100g de chocolate fornecem, em média, 550kcal. Por quanto tempo um homem de massa 73kg, deverá correr, mantendo a velocidade média de 8km/h, para "queimar" as calorias de uma barra de 250g?

3) Utilizando os dados da tabela:

a) Escolha uma das atividades, analise seu gasto calórico para uma pessoa de uma determinada massa (peso). Em seguida, elabore um treino semanal, determinando a freqüência e a duração da atividade. Estime quantas quilocalorias seriam eliminadas pelo praticante ao longo de uma semana de treino.

Fonte: Saúde e Dietas. Maio Clinic. Saiba quantas calorias você pode queimar durante 1h em algumas atividades. [online] Disponível em: <saudeedietas.blogspot.com/2009_01_14_archive.html>. Acesso em: 13 maio.2010.

Problema 8:

Nível Avançado – Regra de Três

Observe o infográfico abaixo:

De acordo com o infográfico acima, responda:

1) Conforme a simulação do consumo de água recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS):
a) Qual a quantidade ideal de água potável, em litros, que deveria ser consumida por uma pessoa diariamente?
b) Uma pessoa que toma um banho de 15 min estaria consumindo, aproximadamente, quantos litros de água?
c) Ao escovar os dentes, três vezes ao dia, com a torneira aberta por 20 segundos durante cada escovação, uma pessoa gastaria o total de 2,4 litros de água diariamente. No entanto, se deixasse a torneira aberta por cerca de 2min em cada escovação, isto implicaria um gasto diário de quantos litros de água por dia?

2) Na maioria dos países a média do consumo de água diário excede a média ideal sugerida pela OMS. Segundo o infográfico, quantos litros de água o brasileiro deveria economizar para se enquadrar na média ideal?

Fonte: [Infográfico] **Quanta água o mundo gasta?** Abril.com. 14 set. 2010. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/download/stand2-painel5-agua-por-pessoa2.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.

Problema 9:

Nível Avançado – Análise de Gráfico – Porcentagem

Aquecimento Global

Segundo noticiário publicado dia 15 de abril de 2010 *(http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/04/temperatura-do-planeta-foi-recorde-em-marco.html)*, a temperatura média da superfície terrestre - que combina a da terra e a do mar - em março de 2010 foi a mais quente já registrada: 13,5 graus centígrados, o que equivale a 0,8 graus a mais que a média do século XX, 12,7 graus, indicou o Instituto Oceânico e Atmosférico Americano (NOAA). O aumento da temperatura terrestre é motivo de grande preocupação, principalmente entre a comunidade cientifica, visto que seus efeitos levariam a catástrofes naturais. Veja o infográfico:

Atividades: Com base nas informações apresentadas, responda as questões:

a) Baseando-se na temperatura máxima registrada em março deste ano e, no infográfico que ilustra as possíveis conseqüências do aumento da temperatura, se a máxima subir o equivalente a 10%, quais seriam as conseqüências para o meio ambiente?

b) Se tivéssemos uma elevação da temperatura de 13,5 graus centígrados, para 16,2 graus centígrados, quais seriam as conseqüências para o meio ambiente? Qual o percentual equivalente a este aumento?

c) É correto afirmar que se houvesse um aumento de 30% da temperatura máxima registrada ocorreria o fenômeno de elevação dos mares?

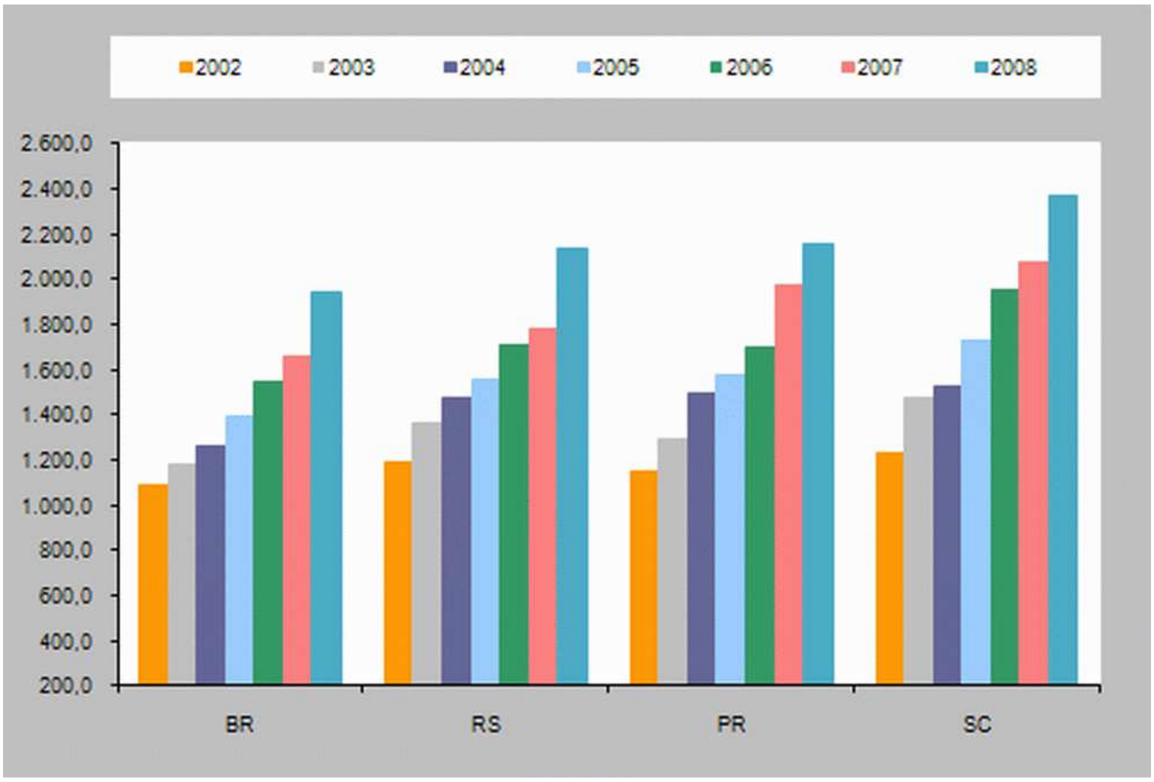
Fonte: [Infográfico] **E se a temperatura subir?** Abril.com. 14 set. 2010. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/download/stand1-painel3-aumento-temperatura.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.

Problema 10:

Nível Avançado – Análise de Gráficos - Porcentagem

O gráfico abaixo mostra o rendimento médio mensal familiar, em reais (R$), no Brasil, no Rio Grande do Sul e nos estados da região Sul.

Rendimento Médio Mensal Familiar no Brasil e Região Sul



a) Ao observar esse gráfico você pode afirmar que a renda do trabalhador brasileiro está melhorando?

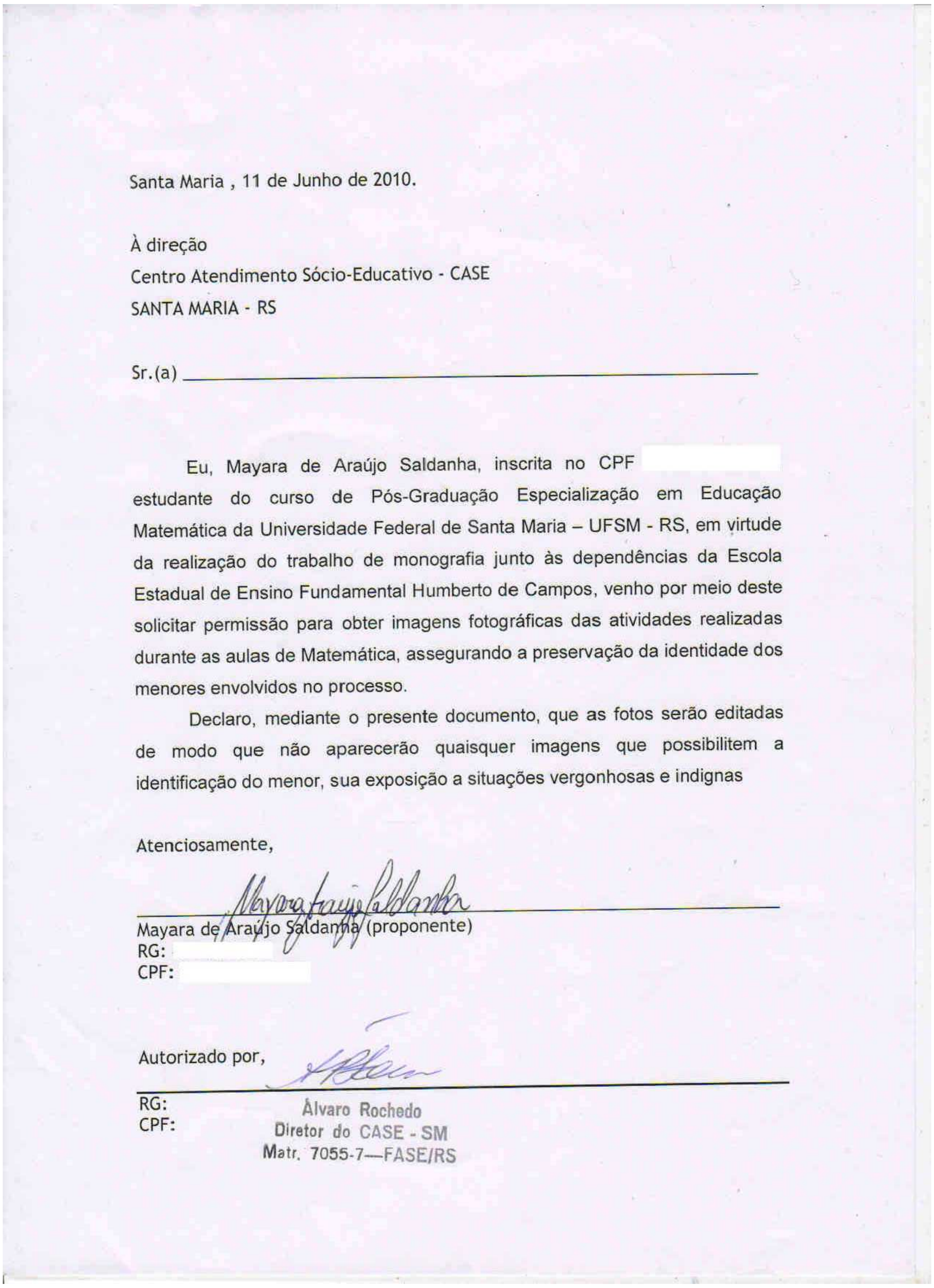
b) O aumento no rendimento médio mensal dos gaúchos de 2002 para 2008, equivale, aproximadamente, a quantos reais? Qual o percentual correspondente a este aumento?

c) Qual dos estados da região Sul que apresentou maior rendimento médio mensal no ano de 2008?

Fonte: TRILHAS GAÚCHAS – INDICADORES DO FUTURO. **Rendimento Médio Mensal Familiar no Brasil e Região Sul.** Secretaria Estadual da Saúde/NIS. 15 jul.2010. [online] Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=477&cod_conteudo=554>. Acesso em: 20 abr. 2010.

ANEXO V: Autorização para fotografias

Autorização da direção do CASE para fotografar as atividades.



Santa Maria , 11 de Junho de 2010.

À direção
Centro Atendimento Sócio-Educativo - CASE
SANTA MARIA - RS

Sr.(a) ______________________________

Eu, Mayara de Araújo Saldanha, inscrita no CPF estudante do curso de Pós-Graduação Especialização em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - RS, em virtude da realização do trabalho de monografia junto às dependências da Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, venho por meio deste solicitar permissão para obter imagens fotográficas das atividades realizadas durante as aulas de Matemática, assegurando a preservação da identidade dos menores envolvidos no processo.

Declaro, mediante o presente documento, que as fotos serão editadas de modo que não aparecerão quaisquer imagens que possibilitem a identificação do menor, sua exposição a situações vergonhosas e indignas

Atenciosamente,

Mayara Araújo Saldanha

Mayara de Araújo Saldanha (proponente)
RG:
CPF:

Autorizado por,

RG:
CPF:

Álvaro Rochedo
Diretor do CASE - SM
Matr. 7055-7—FASE/RS

ANEXO VI: Fotos da Escola

Entrada do CASE – Santa Maria - RS

Porta de entrada da sala de aula.

Atividades em sala de aula.

Fonte de dados

AES Sul – Entenda a sua conta. Disponível em: http://www.aessul.com.br/areacliente//servicos/suaconta.asp. Acesso em 27 abr.2010.

Alerta: Cesta básica caiu em até 30%. Jornal: Estado de São Paulo. 30 maio.2010. Disponível em: <http://www.xoimposto.com.br/?tag=cesta-basica>. Acesso em: 25 abr.2010.

ALVES, Jose Eustáquio Diniz. **O inevitável envelhecimento da população brasileira** [Gráfico 1] População brasileira de 65 anos e mais e 80 anos e mais: 2000-2050. [online] Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/o_inevitavel_envelhecimento.pdf>. Acesso em: 22 abr.2010.

ANUNCIOS GOOGLE - **Qual é o fuso horário do Brasil para a África do Sul?** 4 out.2008. Disponível em: <http://www.oragoo.net/qual-e-o-fuso-horario-do-brasil-para-a-africa-do-sul/*> Acesso em: 20 fev.2010.

Bread's – Informações nutricionais. [online] Disponível em: http://www.breads.com.br/multi_graos.php. Acesso em: 2 maio.2010

[Infográfico] **Quanta água o mundo gasta?** Abril.com. 14 set. 2010. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/download/stand2-painel5-agua-por-pessoa2.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.

MEIRELES, José Almir. **Importância do Leite Longa Vida para o desenvolvimento do mercado brasileiro de leite.** Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/estudos/estudo_8.html> Acesso em: 23 mar.2010.

Ministério da Educação/INEP. Nota: em 2005, as avaliações referem-se às escolas urbanas, sem federais.[online] Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=472&cod_conteudo=526>. Acesso em 15 abril.2010.

PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática***; 5ª* série; São Paulo: Atual, 2002.

PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática***;* 6ª série; São Paulo: Atual, 2002.

PIRES, Célia Carolino; CURI, Edda; PIETROPAOLO, Ruy. **Educação Matemática***;* 7ª série; São Paulo: Atual, 2002.

Previdência Social – **Tabela de contribuição mensal.** 29 jun.2010. [online] Disponível em: http://www.previdencia.gov.br/. Acesso em: 13 abril.2010.

Preços de álcool e gasolina estão em queda em pelo menos seis estados. **Globo.com – G1**, São Paulo, 03 abr. 2010. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Carros/0,,MUL1555830-9658,00PRECOS+DE+ALCOOL+E+GASOLINA+ESTAO+EM+QUEDA+EM+PELO+MENOS+SEIS+ESTADOS.html>. Acesso em: 15 mar.2010.

Saúde e Dietas. Maio Clinic. Saiba quantas calorias você pode queimar durante 1h em algumas atividades. [online] Disponível em: <saudeedietas.blogspot.com/2009_01_14_archive.html>. Acesso em: 13 maio.2010.

TRILHAS GAÚCHAS – INDICADORES DO FUTURO. **Percentual de partos em mães com menos de 20 anos de idade.** Secretaria Estadual da Saúde/NIS. 15 jul.2010. Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=472&cod_conteudo=515>. Acesso em: 20 abr. 2010.

TRILHAS GAÚCHAS – INDICADORES DO FUTURO. **Rendimento Médio Mensal Familiar no Brasil e Região Sul.** Secretaria Estadual da Saúde/NIS. 15 jul.2010. [online] Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/trilhas/conteudo.asp?cod_menu=477&cod_conteudo=554>. Acesso em: 20 abr. 2010.

UNIVERSITÁRIO. **Número de analfabetos funcionais cai em um ano, diz IBGE.** 18set. 2009. Disponível em: <http://www.universitario.com.br/noticias/noticias_noticia.php?id_noticia=9063>. Acesso em: 20 abr. 2010.