

LEANDRO ZELESIO ADRIANO

MATEMÁTICA E COMPETÊNCIAS, SEGUNDO PERRENOUD

FLORIANÓPOLIS – SC
Julho de 2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**

MATEMÁTICA E COMPETÊNCIAS, SEGUNDO PERRENOUD

LEANDRO ZELESIO ADRIANO

**FLORIANÓPOLIS
2008**

LEANDRO ZELESIO ADRIANO

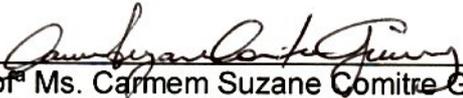
MATEMÁTICA E COMPETÊNCIAS, SEGUNDO PERRENOUD

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura
Departamento de Matemática
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Universidade Federal de Santa Catarina

Orientador: Valdir Damázio Júnior
Co-orientador: Cláudia Regina Flores

FLORIANÓPOLIS – SC
Julho de 2008

Esta monografia foi julgada adequada como **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO** no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Portaria nº 23/CCM/08

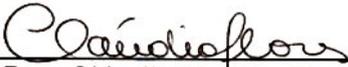


Profª Ms. Carmem Suzane Comitê Gimenez
Professora da Disciplina

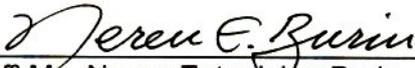
Banca Examinadora



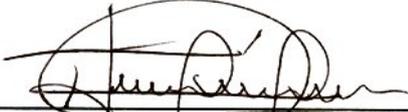
Profº Valdir Damázio Junior
Professor Orientador



Profª Dra. Cláudia Regina Flores
Professora Co-orientadora



Profº Ms. Nereu Estanislau Burin
Professor Membro



Profª Rosilene Beatriz Machado
Professora Membro

Aos meus pais **Izabel** e **Valmor**
Pelo apoio e incentivo constantes
Em todas as decisões tomadas em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pela ajuda incontestada neste meu caminhar.

Ao meu Matheus Vieira Alves

Mais que irmão, meu filhinho de coração.

Aos amigos que trilharam comigo o caminho do saber:

Marcelo Rivadavia Troglia Peres,

Fábio Matias Machado e Roger Behling.

Aos meus ex-alunos (minhas crias) da E. B. Morretes II,

Sinônimos de Carinho e Amor.

Ao Guilherme (Gui) e Gabriel, o meu carinho todo especial.

Aos professores e funcionários (amigos) da E. B. Morretes II:

André Barbosa, Letícia Lampert Horta Gonçalves,

Marcelo Guimarães Francisco, Dayse Mello Pereira da Silva,

Nicelene Maria Soares, Vera Lúcia Lostada,

Tatiane Fernandes dos Santos e Antônio Roberto Fernandes.

Aos professores do Curso de Matemática,

Em especial ao professor Rubens Starke,

Muito mais que ensinar Cálculo Diferencial e Integral,

Ensinou-me a ser professor.

Aos inestimáveis funcionários da coordenação do Curso,

Sílvia, Iara e Alcino.

Aos Professores Valdir e Cláudia

Pela aventura de me orientar.

E a minha doce e amada filha Gabrielly.

In Memoriam:
Caetano Vieira Neto e Antonina Gomes Inácio;
Timóteo José Alves e Maria Kincheski Alves.
(Eternamente Amados)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. DESENVOLVIMENTO.....	04
2.1. As competências segundo Perrenoud.....	04
2.2. O fim dos conteúdos?.....	09
2.3. Avaliação.....	12
2.4. Construindo competências.....	18
3. PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA..	24
3.1. O projeto.....	28
3.2. O relatório.....	31
3.3. Matemática aplicada e inter-relações com outras disciplinas.....	32
3.4. Material e/ou jogos didáticos.....	34
3.5. Elementos indispensáveis na preparação e apresentação dos trabalhos.....	37
3.6. Uma experiência: a roda métrica.....	42
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS.....	57

1. INTRODUÇÃO

Desde os princípios de sua existência a humanidade tem enfrentado situações-problema para poder sobreviver. Em tempos muito distantes, o homem, ainda em seu estado mais primitivo e, portanto, desprovido de qualquer recurso tecnológico, já buscava conhecer a natureza e compreender seus fenômenos, para dominá-la e assim garantir sua sobrevivência como espécie. No entanto, à medida que em seu processo histórico foi alcançando formas mais evoluídas de organização social, seus problemas de sobrevivência imediata foram sendo substituídos por outros. A cada passo da evolução, o homem superava certos problemas abrindo novas possibilidades de uma melhor qualidade de vida, mas, ao mesmo tempo, abria as portas para novos desafios desconhecidos e igualmente importantes para sua continuidade e sobrevivência.

Pode-se dizer que o enfrentamento de situações-problema constitui uma condição que acompanha a vida humana desde sempre que lhe demandaram esforços constantes de resolução. Hoje a sociedade contemporânea impõe desafios que pedem soluções sofisticadas e cada vez mais tecnológicas e globalizadas. Exige-nos ainda constantes atualizações, seja no mundo do trabalho ou da escola, seja no ritmo e nas atribuições que enfrentamos no cotidiano de nossas vidas.

Durante muitos séculos, as características culturais, sociais, morais e religiosas, entre outras, serviam como referências indicando-lhe caminhos ou respostas. Dessa maneira, o homem orientava seu presente pelo passado, tendo nesse passado o organizador de suas ações. Como resultado, ele podia

calcular seu futuro como se este já estivesse escrito e determinado em função de suas ações presentes.

A partir do século XX, o avanço tecnológico desencadeou uma nova ordem de transformações sociais, culturais, políticas e econômicas. A velocidade com que essas transformações acontecem atualmente nos coloca uma outra necessidade: a de pautarmos nossas referências não somente naquilo que o passado nos oferece como garantias ou tradições, mas, principalmente naquilo que diz respeito ao futuro. A vida hoje nos pede a mobilização de recursos e a prática de ações que se organizem também a partir de um tempo futuro.

Quanto mais conhecemos e aprendemos, mais fica distanciada uma boa parte da população mundial do acesso à escolaridade, de modo que, muito antes de erradicarmos o analfabetismo já nos preocupamos com a exclusão digital. Quanto mais nos globalizamos, mais complicadas ficam as possibilidades de entendimento e comunicação, pois nossos ideais e valores – que preconizam a liberdade do homem, a solidariedade entre os povos, à convivência entre as pessoas e o exercício de uma variedade de cidadanias – não correspondem a ações concretas e efetivas. Desta forma, o mundo se debate entre guerras, terrorismo, drogas, doenças, ignorâncias e misérias. Como preparar nossas crianças e jovens para esse enfrentamento? Como criar condições para que eles possam aprender a enfrentar e solucionar tais problemas, superando-os em nome de um futuro melhor? Tal realidade trás sérias implicações e a necessidade de profundas modificações no âmbito escolar. Cada vez mais é preciso que nossos alunos saibam como aprender, como selecionar o que conhecer como compreender fatos e fenômenos, como

estabelecer suas relações interpessoais, como analisar, refletir e agir sobre esta nova ordem de coisas.

O presente estudo também visa analisar os critérios de avaliação dos trabalhos, desde a comunicação, passando pelo domínio do conteúdo matemático, da qualidade científica, da relevância social, culminando na caracterização da modalidade em que o trabalho se enquadra. Visa ainda, discutir a avaliação não somente como produto final, mas como um processo em que o professor e mesmo o avaliador convidado nas mostras matemáticas terá fortes evidências de como esse trabalho foi concebido. Ou seja, a exposição do trabalho juntamente com o relatório apresentado deve explicitar vários aspectos do desenvolvimento do trabalho ser realizado pelo aluno, desde a elaboração do projeto, passando pela execução das atividades programadas até chegar à materialização nas páginas do relatório. Sendo assim, a presente discussão visa a refletir o processo de orientação de trabalhos para as mostras matemáticas, desde a escolha e/ou idéia do tema para investigação, até a materialização, tendo como embasamento teórico as competências, segundo perrenoud.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. COMPETÊNCIAS SEGUNDO PERRENOUD

É consenso entre os pesquisadores e pensadores da Educação que a criança só interioriza o que você ensina se estiver de alguma forma, ligada ao conteúdo por um desafio, uma motivação. Ou se perceber a importância e a aplicação de tudo aquilo que você quer transmitir.

Essa contextualização é uma das bases do ensino por competências. O objetivo dessa abordagem é ensinar aos alunos o que eles precisam aprender para ser cidadãos que saibam analisar, decidir, planejar, expor suas idéias e ouvir as dos outros. Enfim, para que possam ter uma participação ativa sobre a sociedade em que vivem. Uma concepção nobre, mas que na grande maioria das escolas ainda está por ser decifrada. Quando se trata de aplicá-la na frente do quadro-negro, sobram dúvidas e faltam quem possa solucioná-las.

Não há uma receita simples para aprender a ensinar dentro dessa nova concepção. Pode-se começar entendendo como ela surgiu. Até a conferência de 1990 em Jomtien, na Tailândia – onde foi elaborada a Declaração Mundial sobre Educação para todos – os processos educativos estavam calcados no que o físico e educador paulistano Luiz Carlos Menezes chama de ensino cartorial. Ou seja, um agrupamento de assuntos para memorizar ou exercícios para praticar à exaustão. Naquele encontro, concluiu-se que havia necessidade de mudanças estruturais.

Hoje está claro, devido a várias ações realizadas por várias empresas, e em particular aqui no Brasil, que a reforma da Educação é, mais do que nunca

uma prioridade mundial. As competências mostram-se um dos caminhos mais bem estruturado para se obter uma Educação para todos.

A partir do Congresso na Tailândia, chega-se a conclusão que tudo havia mudado: a sociedade, o mercado de trabalho, as relações humanas. E a educação? Continuava a mesma.

Então, estava tudo errado? Não. O contexto social de épocas passadas aceitava aquela formação. O problema é que esse contexto não existe mais. A sociedade tem hoje outras propriedades e exigências, em que a ação é o elemento chave. Simplesmente dar o conteúdo e esperar que ele seja reproduzido não forma o indivíduo que o mercado de trabalho e a sociedade exigem. Quem não estiver preparado para o trabalho conceitual e criativo pode estar fadado à exclusão social, através do desemprego.

A escola não é mais o lugar onde uma geração passa para outra um acervo de conhecimentos, ela agora tem outro papel: é o espaço onde as relações humanas são moldadas. Deve ser usada para aprimorar valores e atitudes, além de capacitar o indivíduo na busca de informações, onde quer que elas estejam, para usá-las no seu cotidiano.

Mas, afinal, o que são essas competências? E como desenvolvê-las? O dicionário Aurélio define essa palavra como qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certos assuntos: “Qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa; capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade” (FERREIRA, 1998, p. 440). Ela significa ainda habilidade, aptidão, idoneidade. Muitos conceitos estão presentes nessa definição: competente é aquele que julga, avalia e pondera; acha a solução e decide, depois de examinar e discutir determinada situação, de forma conveniente e

adequada. E ainda quem tem capacidade resultante de conhecimentos adquiridos. Sim, agora são todos esses os objetivos que se deve perseguir ao elaborar um projeto pedagógico.

Para Philippe Perrenoud, competências em Educação é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos – como saberes, habilidades e informações – para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.

São múltiplos os significados da noção de competências. Eu definirei aqui como sendo *uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar-se a eles.* (PERRENOUD, 1999(b), p. 7).

Uma pergunta natural seria a seguinte: quantas e quais as competências a desenvolver nos estudantes? A classificação mais aceita é a do educador Bernardo Toro (GENTILE, P.; BENCINI, R., 2000, p. 12). Ele desenvolveu sete itens:

- ***Dominar a leitura, a escrita e as diversas linguagens utilizadas pelo homem:*** todos devem saber se comunicar utilizando-se para isso símbolos, isto é, palavras, números, imagens, sinais, etc.;
- ***Fazer cálculos e resolver problemas:*** a pessoa necessita fazer contas, tomar decisões, fazer previsões, ou seja, dar soluções positivas aos problemas e às crises;
- ***Analisar, sintetizar e interpretar dados fatos e situações:*** essencial para que o ser humano possa expor os seus próprios pensamentos, de forma oral e/ou escrito; lidar com símbolos, signos, dados, códigos é de extrema importante para ser um membro efetivo na sociedade atual;

- **Compreender seu entorno social e atuar sobre ele:** esta competência nos conduz a dar informações adequadas aos discentes para que estes possam atuar como cidadãos, ou seja, transformar seu meio através dos saberes teóricos adquiridos, respeitando as normas sociais vigentes e quando não satisfeitos com estas atuar de forma ética para mudar ou adaptar tais normas;
- **Receber criticamente os meios de comunicação:** entender os meios de comunicação permitirá o ser humano obter, comparar e escolher as informações que realmente são verdadeiras e necessárias para sua convivência em sociedade;
- **Localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada:** é necessário localizar dados e saber utilizá-los para otimizar e/ou resolver problemas;
- **Planejar, trabalhar e decidir em grupo:** essencial para se viver em regime democrático; organizar-se em grupos de trabalhos, tendo que negociar e selecionar metas com outras pessoas é fundamental para a convivência harmoniosa com outras pessoas.

Os seres humanos não vivem todos as mesmas situações e as competências devem estar adaptadas ao seu mundo. Viver na selva das cidades exige dominar algumas delas, na floresta virgem, outras. Da mesma forma, os pobres têm problemas diferentes dos ricos para resolver. Assim é, por exemplo, que conhecimentos bastante profundos são necessários para:

- Analisar um texto e reconstruir as intenções do autor;

- Traduzir de uma linguagem para outra;
- Argumentar com finalidade de convencer alguém cético ou um oponente;
- Construir uma hipótese e verificá-la;
- Identificar, enunciar e resolver um problema científico;
- Detectar uma falha no raciocínio de um interlocutor;
- Negociar e conduzir um projeto coletivo.

O conhecimento da própria pertinência da noção de competência continua sendo um desafio nas ciências cognitivas, assim como na didática. Alguns pesquisadores preferem ampliar a noção de conhecimento sem apelar para outros conceitos. Assim é que as ciências cognitivas têm conseguido, progressivamente, distinguir três tipos de conhecimentos, como nos informa Perrenoud:

- **Declarativos:** descrevem a realidade sob a forma de fatos, leis, constantes ou regularidades;
- **Procedimentais:** descrevem o procedimento a aplicar para obter-se algum tipo de resultado;
- **Condicionais:** determinam as condições de validade dos conhecimentos procedimentais.

A emergência das duas últimas categorias estaria a sugerir que qualquer ação pode reduzir-se a conhecimentos. Melhor seria aceitar o fato de que, cedo ou tarde, chega o momento em que o especialista provido com os

conhecimentos declarativos, procedimentais e condicionais mais confiáveis e mais aprofundados deve julgar sua pertinência em relação à situação e mobilizá-los com discernimento. Ora, esse juízo ultrapassa a aplicação de uma regra ou de um conhecimento.

“Toda tentativa para apoiar uma prática no que diz respeito a uma regra explicitamente formulada, seja no campo da arte, da moral, da política, da medicina ou até da ciência (é só pensar nas regras do método), choca-se com a questão das regras que definem a maneira e o momento oportuno – Kairos, como diziam os Sofistas – da aplicação das regras ou, como se diz tão bem, a colocação em prática de um repertório de receitas ou técnicas, em suma, da arte da execução com a qual é inevitavelmente reintroduzido o *habitus*” (BOURDIEU apud PERRENOUD, 1999(b), p. 9).

Como se pode ver, as definições são complexas, muitas vezes imprecisas. Justamente por isso o Ministério da Educação não foi conclusivo quando elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A equipe do MEC indicou diversas capacidades que devem ser trabalhadas ao longo das várias séries do Ensino Fundamental, sem enquadrá-las de forma linear. O conhecimento deve ser visto como uma rede de relações, na qual o educador ajuda os jovens a fazer as conexões necessárias.

2.2. O fim dos conteúdos?

Diante de tudo o que já foi dito a primeira dúvida que surge diz respeito aos conteúdos. Eles deixam de existir? Não, ninguém aprende nada desvinculado do conhecimento teórico. Como explicar o planejamento de uma horta sem dar o conceito de área de polígonos? Trata-se de trabalhar essas

informações de forma diferente, dando-lhes significado. É o que se chama de ensino contextualizado.

Uma coisa é você explicar no quadro-negro o que é fotossíntese. Outra é comparar a quantidade do ar de um bairro industrial com a de outro cheio de praças e áreas verdes. Eis aí uma aula que pode extrapolar os saberes das Ciências Naturais e se estender para a discussão de cidadania. Assim, é possível desenvolver a observação, a comparação e a análise. E, de quebra, ensinar fotossíntese (entre outras coisas).

Ocorre que o tempo é um parceiro cruel, todos vão argumentar. Com certeza, um tema como esse não se esgota em uma aula. E o que fazer se ele estiver no último capítulo do livro didático? O bom profissional deve eleger, no início do ano letivo, através do planejamento, o que vai trabalhar, levando em conta a necessidade da turma, não a numeração dos capítulos.

É nessa escolha que entra o conceito de situações-problemas, nas quais o conteúdo é apenas um dos elementos a ser levado em conta na hora de abordar qualquer conteúdo. A motivação é criada a partir da geração de conflitos. Resolver um desafio estimula a classe, é mais importante que a criança saiba lidar com a informação do que simplesmente retê-la.

Depois de lançada uma tarefa em que todos se envolvam, até uma aula expositiva pode ter lugar. Nesse caso, ela estará inserida na resolução de um problema concreto e a teoria ganhará uma finalidade aplicável. Trabalhar assim significa o fim do conteúdo pelo conteúdo.

Com isso, cria-se outra questão: como agir, uma vez que a natureza e a sociedade não são divididas por disciplinas? Se o objetivo é estudar uma situação real, do cotidiano, então o conhecimento também não pode estar

separado. Nesse contexto, a interdisciplinaridade ganha sentido. Por isso, ela é um dos maiores desafios da Educação contemporânea.

Voltando ao exemplo das cidades poluídas, os professores de Geografia e História podem abordar o uso e a ocupação do solo através do tempo; enquanto o de Ciências Naturais fala dos problemas que o ar e a água poluídos trazem à saúde e da importância das áreas verdes; o de Química discorre sobre tecnologias de recuperação de mananciais contaminados. E assim por diante.

Se todos os saberes devem se unir para atender às necessidades do aluno, então os especialistas das diversas disciplinas também precisam sentar juntos para definir suas aulas, sem planejamento ninguém vai a lugar nenhum. O primeiro passo é repensar o projeto pedagógico, com o plano e a ação da escola voltada verdadeiramente para a formação de indivíduos independentes e críticos. Sem perder de vista as necessidades do meio em que o estudante vive.

Reconhecer a dificuldade de identificação das competências-chave poderia confortar a divisão disciplinar instituída. Afinal, se as competências são essencialmente disciplinares, por que não conservar planilhas de horário e especializações convencionais?

Como já foi dito certas competências a serem construídas são claramente disciplinares, enquanto outras, sem serem realmente transversais, situam-se no cruzamento de pelo menos duas ou três disciplinas. Assim, uma atividade realizada conjuntamente por um professor de ciências e por um professor de inglês em torno da escrita científica (relatório de experiências, relatos e observações) pode desenvolver uma competência que, sem ser transversal,

não pertence nem totalmente às ciências, nem totalmente às letras. Se for preciso desistir da hipótese de competências universais que abrangem, constantemente, todas as disciplinas e as facetas da vida, podem-se, em compensação, ir um pouco mais além, na relação entre disciplinas vizinhas, as quais ocupam campos bastante próximos, por exemplo, a biologia e a química, ou a história e a economia. Também se pode como exemplo mencionado, casar disciplinas em que uma fornecerá o domínio de ferramentas de expressão que permitirão uma melhor comunicação e formalização dos conteúdos da outra. Essas não são tentativas muito ambiciosas; porém, exigem que especialistas aventurem-se para fora de seus respectivos campos e disponha-se a trabalhar com problemas que, em certos aspectos, ultrapassem-nos. Pode ser, por exemplo, que o professor de física, no caso dos problemas de escrita, seja menos competente do que alguns de seus alunos; é certo que o professor de inglês irá sentir-se, *a priori*, “um zero a esquerda” em física, pois escolheu precisamente a literatura porque “detestava matemática”. Assim, ambos deverão vencer uma barreira nas representações que possuem de sua legitimidade e do currículo que pudesse haver aos seus olhos, em não dominar certos conhecimentos melhor do que seus alunos.

2.3. A avaliação

De nada adianta trabalhar ao longo do ano letivo inteiro dessa maneira, dinâmica e promissora, se a avaliação não mudar. Mas como avaliar competências? A observação é a melhor forma de saber se houve ou não aprendizado. Ela precisa ser feita a todo o momento, com o mestre prestando

atenção ao que cada aluno está fazendo como reage aos estímulos, o que atrai seu interesse. Do contrário, o professor não vai ajudá-lo a superar suas dificuldades em sala de aula.

Mais uma vez Perrenoud mostra um caminho para uma avaliação eficiente:

1 – a tarefa e suas exigências precisam ser conhecidas antes de iniciá-las;

2 – devem-se incluir apenas tarefas contextualizadas;

3 – não pode haver nenhum constrangimento de tempo fixo;

4 – é necessário exigir certa forma de colaboração entre os pares;

5 – o professor tem de levar em consideração as estratégias cognitivas e metacognitivas utilizadas pelos estudantes;

6 – ela deve contribuir para que os estudantes desenvolvam ainda mais suas capacidades;

7 – a correção precisa levar em conta apenas os erros de fundo na ótica da construção de competências.

Ou seja, o trabalho torna-se mais sensível do que técnico. A nota, tão esperada e temida no final do ano, passa a ser resultado de muitos fatores, não apenas de uma prova, uma redação ou trabalho. É o processo e a evolução do estudante ao longo dos trabalhos que conta.

Ficou assustado com o tamanho do desafio? Todos sabem que, na prática, as mudanças ainda vão consumir muito tempo até serem bem assimiladas. Até lá continuarão existindo as boas e as más escolas. Mas que ninguém duvide: esse diferente jeito de ensinar, que dá oportunidade a todos

os alunos de aprender, será a referência em Educação e, mais cedo ou mais tarde, servirá para diferenciar os melhores profissionais e as instituições que merecem destaque. Por motivo simples: quem não se atualizar vai formar pessoas fora do seu tempo.

As competências são importantes metas da formação. Elas podem responder a uma demanda social dirigida para a adaptação ao mercado e às mudanças e também podem fornecer os meios para apreender a realidade e não ficar indefeso nas relações sociais. A evolução do sistema educacional rumo ao desenvolvimento de competências é uma hipótese digna da maior atenção. Talvez seja essa única maneira de dar um sentido à escola para salvar uma forma escolar que está esgotando-se sem que seja percebida, de imediato, alguma alternativa visível. Essa evolução é difícil, pois ela exige importantes transformações dos programas, das didáticas, da avaliação, do funcionamento das classes e dos estabelecimentos, do ofício de professor e do ofício de aluno. Essas transformações suscitam a resistência passiva ou ativa por parte dos interessados, de todos aqueles a quem a ordem gerencial, a continuidade das práticas ou a preservação das vantagens adquiridas importam muito mais do que a eficácia da formação.

Dentre os objetivos norteadores para justificar a manutenção do processo avaliativo está o de transformar a Matemática em ciência feita pelo aluno, ao invés de ser dada pelo professor. Ora, se visamos a transformar práticas educativas e trabalhos escolares em ciência, como poderemos fugir da avaliação, se por princípio, para categorizar algo, necessitamos avaliá-lo a fim de incluí-lo em sua categoria?

No caso deveremos elevar o grau de elaboração de determinados conhecimentos, partindo de um nível inferior de sistematização, os conhecimentos cotidianos, para níveis superiores de elaboração e sistematização, os conhecimentos científicos. Este processo já está fortemente envolvido pela avaliação, caso contrário, não poderia distinguir um do outro.

Busca-se incansavelmente melhorar o processo de avaliação. Anualmente ocorrem mudanças numa tentativa constante de achar uma maneira eficaz de fazer com que a avaliação deixe de olhar somente para o trabalho exposto e tente vislumbrar aspectos do processo de construção do mesmo. Neste sentido, como foi dito na introdução, o presente estudo visa aprofundar os critérios de avaliação dos estudos, desde a comunicação, passando pelo domínio do conteúdo matemático, da qualidade científica, da relevância social, culminando na caracterização da modalidade em que o trabalho se enquadra. Visa também, discutir a avaliação não somente como produto final, mas como um processo em que o avaliador terá fortes evidências de como esse trabalho foi concebido. Ou seja, a exposição do trabalho juntamente com o relatório apresentado deve explicitar vários aspectos do desenvolvimento do trabalho ser realizado pelo aluno, desde a elaboração do projeto, passando pela execução das atividades programadas até chegar à materialização nas páginas do relatório.

Em eventos realizados para exposição de projetos de pesquisas realizados pelos estudantes dos ensinos fundamental e médio, denominado Feiras de Matemática, visando a competição entre tais trabalhos, o fator avaliativo está intrinsecamente em pauta, pois o caráter competitivo entre as equipes assim o pede.

Como historicamente vem ocorrendo em Assembléias sobre Feiras, há uma deliberação, quase unanimemente, pela manutenção do processo avaliativo, o professor orientador e, em especial o avaliador, deverão ter domínio das diversas variáveis envolvidas na constituição de um trabalho e, também, estar cientes das finalidades do processo avaliativo. Ou seja, saber o que e como avaliar. O domínio dos critérios de avaliação proporcionará ao educador condições de uma boa orientação dos trabalhos e facilitará a construção e compreensão destes critérios por parte dos educandos. Portanto, os professores, alunos e avaliadores em geral deverão dar atenção especial a cada critério exposto nas linhas que seguem discuti-los com seus colegas, alunos e, ainda, caso seja necessário, sugerir uma nova redação, visando melhorar a compreensão dos mesmos. A discussão e compreensão dos critérios de avaliação podem se caracterizar no principal fundamento de uma boa avaliação e minimizar alguns incômodos na organização geral das feiras.

Em Assembléias sobre Feiras Matemáticas, os critérios de avaliação foram amplamente discutidos. Entretanto, uma discussão epistemológica mais aprofundada nunca foi realizada. Até a presente data, como nos indica Bilhan (BILHAN apud ZERMIANI, 2004), a única tentativa de realizar um aprofundamento e/ou um reflexão escrita, mesmo que inicial, foi realizada em 2002 e entregue aos professores orientadores e avaliadores presentes na feira em Ituporanga.

Especialmente nas Feiras de Matemática, diferentemente do trabalho escolar comum na prática docente, o avaliador conhece o trabalho do aluno somente na hora de realizar a avaliação. Assim, o avaliador deverá desenvolver habilidades direcionando o olhar para os trabalhos em sua

totalidade e não somente como produto final. Essa totalidade se fundamenta na percepção da estrutura significativa para cada fato ou conjunto de fatos abordados, sem, no entanto, querer que este trabalho ofereça um quadro total da realidade. A totalidade procura desenvolver e desenvolver-se evolutivamente, como uma lógica interna do trabalho e da apropriação crítica do objeto de estudo.

Deveremos ficar atentos, através do processo avaliativo para fugir da lógica do trabalho escolar, instituída atualmente na maioria das escolas. Esta lógica, muitas vezes, conduz o ensino para um processo de fragmentação. Portanto, através de exposições, feiras e mostras como um todo, alicerçados no processo avaliativo, deve-se procurar fugir do caráter de fragmentação curricular, olhando-a como processo, levando os alunos para uma razão democrática e emancipatória, ao invés da racionalidade reprodutivista.

Para reverter este quadro, faz-se necessário formar professores e alunos, que serão também os avaliadores do presente e do futuro, engajados numa visão crítico-emancipatória para que possam lutar em prol da conquista de espaços democráticos nas escolas numa luta constante da superação das contradições.

O estímulo à atividade crítica do processo avaliativo poderá favorecer a desfragmentação da atividade pedagógica, da produção dos trabalhos e conduzirá a educação para uma visão de totalidade, tratando os conhecimentos, juntamente com os sujeitos de ação pedagógica, como vistas a um processo contínuo e inacabado. Reportando-se a totalidade conclui-se que:

“(…) a criação da totalidade como estrutura significativa é, portanto, ao mesmo tempo, um processo no qual se cria realmente o conteúdo objetivo e o significado de todos os seus fatores e partes. (...) – inclui a dialética do lógico e do histórico: a investigação lógica mostra aonde começa o histórico, e o histórico completa e pressupõe o lógico. (...) assim efetivamente acontece em todo o sistema orgânico” (KOSIK apud ZERMIANI, 2004, p. 36).

Para não fugir demasiadamente do tema, dificultando a visão do todo e a conseqüente complexificação desta totalidade, conclui-se que, para o tema em questão a discussão apresentada, apesar de longe de esgotada, é suficientemente esclarecedora.

2.4. Construindo competências

Desenvolver competências nos alunos é a palavra de ordem da Educação moderna. Para formar pessoas preparadas para a nova realidade social e do trabalho, o professor brasileiro enfrenta o desafio de mudar sua postura frente à classe, ceder tempo de aula para atividades que interagem diversas disciplinas e estar disposto a aprender com a turma:

“A construção de uma competência depende do equilíbrio da dosagem entre o trabalho isolado de seus diversos elementos e a integração desses elementos em situação de operacionalização. A dificuldade didática está na gestão, de maneira dialética, dessas duas abordagens. É uma utopia, porém, acreditar que o aprendizado seqüencial de conhecimentos provoca espontaneamente sua integração operacional em uma competência” (ÉTIENNE e LEROUGE apud PERRENOUD, 1999(b), p. 10).

De nada adianta, porém, exigir mudança do docente se a escola não diminuir o peso dos conteúdos disciplinares e a sociedade não se empenhar em definir quais competências quer que seus estudantes desenvolvam.

Durante a escolaridade básica, aprende-se a ler, escrever, contar, mas também a raciocinar, explicar, resumir, observar, comparar, desenhar e dúzias

de outras capacidades gerais. Assimilam-se conhecimentos disciplinares, como Matemática, História, Ciências, Geografia etc. Mas a escola não tem preocupação de ligar esses recursos a situações da vida. Quando se pergunta por que se ensina isso ou aquilo, a justificativa é geralmente baseada nas exigências da seqüência do curso: ensina-se a contar para resolver problemas; aprende-se gramática para redigir um texto. Quando se faz referência à vida, apresenta-se um lado muito global: aprende-se para se tornar um cidadão, para se virar na vida, ter um bom trabalho, cuidar da saúde. A transferência e a mobilização das capacidades e dos conhecimentos não caem do céu. É preciso trabalhá-las e treiná-las, e isso exige tempo, etapas didáticas e situações apropriadas, que hoje não existem.

Os alunos acumulam saberes, passam nos exames, mas não conseguem mobilizar o que aprenderam em situações reais, no trabalho e fora dele (em família, na cidade, no lazer etc.). Devemos lutar abertamente contra a tentação da escola de ensinar por ensinar, de marginalizar as referências às situações da vida e de não reservar tempo para treinar a mobilização dos saberes para situações complexas. A descrição de competências deve partir da análise de situações, da ação, e disso derivar conhecimentos. Se o sistema educativo não perder tempo reconstruindo a transposição didática (a transformação de um conhecimento científico em conhecimento escolar), não questionará as finalidades da escola e se contentará em verter antigos conteúdos dentro de um novo recipiente. Sob a capa de competências, dá-se ênfase a capacidades sem contexto.

Os saberes fundamentais para a autonomia de uma pessoa são:

- 1 – saber identificar, avaliar e valorizar suas possibilidades, seus direitos, seus limites e suas necessidades;
- 2 – saber formar e conduzir projetos e desenvolver estratégias, individualmente ou em grupo;
- 3 – saber analisar situações, relações e campos de força de forma sistêmica;
- 4 – saber cooperar, agir em sinergia, participar de uma atividade coletiva e partilhar lideranças;
- 5 – saber construir e estimular organizações e sistemas de ação coletiva do tipo democrático;
- 6 – saber gerenciar e superar conflitos;
- 7 – saber conviver com regras, servir-se delas e elaborá-las;
- 8 – saber construir normas negociadas de convivência que superem as diferenças culturais.

Em cada uma dessas grandes categorias, é preciso ainda especificar concretamente os grupos de situações. Por exemplo: saber desenvolver estratégias para manter o emprego em situações de reestruturação de uma empresa. A formulação de competências afasta-se, então, das abstrações ideologicamente neutras. De pronto, a unanimidade está ameaçada, e reaparece a idéia de que os objetivos da escolaridade dependem de uma escolha da sociedade.

É inútil exigir esforços sobre-humanos dos professores se o sistema educativo apenas adota a linguagem das competências, sem mudar nada de fundamental. O melhor indício de uma mudança profunda é a diminuição do peso dos conteúdos disciplinares e uma avaliação formativa e certificativa,

orientada claramente para as competências. Para o sistema mudar é preciso reformular seus programas em termos de desenvolvimento de competências verdadeiras, liberar disciplinas, introduzir os ciclos de aprendizagem plurianuais ao longo do curso, chamar para a cooperação profissional e convidar o professor para uma pedagogia diferenciada, mudando, então, sua representação e sua prática.

Para desenvolver competências é preciso, antes de tudo, trabalhar por resolução de problemas e por projetos, propor tarefas complexas e desafios que incitem os alunos a mobilizar seus conhecimentos e em certa medida, contemplá-los. Ensinar deveria ser conceber, encaixar e regular situação de aprendizagem, seguindo os princípios pedagógicos ativos construtivistas.

As qualidades profissionais que o professor deve ter para ajudar os alunos a desenvolver competências seriam: identificar e valorizar suas próprias competências, dentro de sua profissão e de outras práticas sócias; ter competências técnicas.

Muitas vezes, o professor é alguém que ama o saber pelo saber, que é bem-sucedido na escola, que tem uma identidade disciplinar forte desde o Ensino Médio. O professor deve se colocar no lugar dos alunos. Aí ele começará a procurar meios de interessar sua turma pelo saber – não como algo em si mesmo, mas como ferramentas para compreender o mundo e agir sobre ele. O principal recurso do professor é a postura reflexiva, sua capacidade de observar, de regular, de inovar, de aprender com os outros, com os alunos, com a experiência.

Não se trata de renunciar às disciplinas, que são os campos do saber, estruturados e estruturantes. No Ensino Fundamental, é preciso preservar a

polivalência dos professores, não secundarizar a escola básica. No Ensino Médio pode-se desejar a não compartimentalização precoce e estanque, com professores menos especializados, menos fechados dentro de uma só área, dizendo ignorar as outras. É importante não dedicar todo o tempo escolar às disciplinas, deixando espaços para encruzilhadas interdisciplinares e as atividades de integração.

Ninguém formará competências na escolaridade básica se não forem exigidas competências no momento da certificação. A avaliação é o que realmente conta. É preciso avaliar seriamente as competências, mas isso não pode ser feito com testes escritos. São essenciais os problemas complexos e as tarefas contextualizadas, dentro de uma série de condições. Isso levará anos para colocá-las em operação, se for um trabalho sério. Pior é acreditar que as práticas de ensino e aprendizagem mudam por decreto. As mudanças exigidas passarão por uma espécie de revolução cultural, que será vivida pelos professores, depois pelos alunos e seus pais. Quando as práticas forem alargadas em grande escala, a mudança exigirá ainda anos para dar frutos visíveis, pois será preciso esperar que mais uma geração de estudantes tenha passado por todos os ciclos. Enquanto se espera, é melhor programar e acompanhar as mudanças do que procurar provas prematuras de sucesso.

Uma reforma como essa pode aumentar o sentido de trabalho escolar e modificar a relação com o saber dos alunos em dificuldades; favorecer as aproximações construtivistas, a avaliação formativa, a pedagogia diferenciada, que vai facilitar a assimilação ativa dos saberes; colocar os professores em movimento, incitando-os a falar de pedagogia e a cooperar no quadro de equipes ou de projetos do estabelecimento escolar. Por isso, é sensato integrar

desde já as abordagens por competências à formação, inicial e contínua e à identidade profissional dos professores. O objetivo principal é democratizar o acesso ao saber e às competências, todo o resto é apenas um meio de atingir esse objetivo.

3. AS PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA BASEADA NAS COMPETÊNCIAS

“Quem ensina aprende a ensinar e quem aprende ensina a aprender. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino (...). Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE apud ZERMIANI, 2004, p. 85)

A forma de condução do processo de aprendizagem pode transcender o conhecimento, ou seja, o modo de ensinar pode transmitir valores e atitudes com relação ao mundo e sua significação social. Sendo assim, a condução de um ensino investigativo, reflexivo e exploratório, gerado pela produção e estruturação de significativos, apoiado em práticas de cooperação e ética é fundamental para a formação do sujeito integral.

A Educação Matemática se sente co-responsável pela aprendizagem significativa voltada para a formação do sujeito integral, tendo como um dos seus objetivos valorizar sempre o espírito de investigação, ou seja, despertar no aluno o hábito permanente uso de seu raciocínio e de cultivar o gosto pela resolução de problemas. Não se tratam evidentemente de problemas que exigem o mais simples exercícios de repetição e de automatismo. Trata-se de problemas que permitem mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitem estratégias pessoais. Trata-se de problematizar situações incorporando um raciocínio lógico matemático. Raciocínio esse, conectado com temas transversais e temas com relevância para o aluno num determinado contexto e faixa etária. O aluno precisa sentir-se motivado para a busca de conhecimento.

O desenvolvimento de habilidades investigativas possibilita um desempenho que capacita o aluno a enfrentar melhor os desafios do mundo contemporâneo. Além de *“despertar, nos alunos, maior interesse pela aprendizagem da Matemática proporcionar maior integração (...) com as disciplinas”* (ZERMIANI apud ZERMIANI, 2004, p. 86), a valorização das habilidades investigativas ajuda a manter a vontade em aprofundar o conhecimento matemático.

O desenvolvimento dessas habilidades investigativas, afinado com os princípios e objetivos da Educação Matemática, valorizam o trabalho de investigação motivando o aluno e o professor a pesquisar em matemática, o que é fundamental para a educação voltada para a autonomia do sujeito.

Além do caráter investigativo, as mostras matemáticas buscam promover aprendizagem de forma contextualizada *“ajudando os alunos a gostar de matemática bem como, ajudam o aluno a aprender matemática”* (ANAIS DO II SEMINÁRIO DAS FEIRAS CATARINENSE DE MATEMÁTICA apud ZERMIANI, 2004, p. 86)”.

É pensando na qualidade do ensino de matemática que a orientação de atividades de pesquisa e de aprendizagem deve tomar corpo nas escolas. As mostras matemáticas aparecem como motivadoras, para o trabalho de pesquisa e não simplesmente como uma forma de competição entre trabalhos. O que se espera ver nas mostras matemáticas é a qualidade do trabalho pedagógico, em educação matemática, realizado na escola.

Sendo assim, a reflexão sobre o processo de orientação de trabalhos para as mostras matemáticas, desde a escolha e/ou idéia do tema para

investigação, até a materialização, tendo como embasamento teórico as competências, segundo Perrenoud, se faz necessária.

Num primeiro momento acontece uma reflexão sobre o processo de orientação de trabalhos, em que é destacado o papel do educador e dos educandos no decorrer de um trabalho, bem como um aprofundamento sobre os tipos de trabalhos realizados: trabalhos em classe e extraclasse. Na sequência é descrita a relevância da confecção do projeto e relatório na construção do trabalho, propondo parâmetros mínimos para confecção e apresentação deste último. Uma das formas é a confecção de um caderno intitulado *Diário de Bordo* onde os estudantes, a cada aula, devem descrever as atividades realizadas, a auto-avaliação de seu grupo e do educador, e, por fim, o planejamento da equipe para a aula posterior sobre as atividades que pretende ali desenvolver.

Com um olhar na orientação de trabalhos, como processo de aprendizagem efetiva, procura-se nesse momento apresentar o papel do professor na condução da pesquisa.

Num primeiro momento o professor se defronta com uma visão distorcida da pesquisa, sendo essa, fundamentada no senso comum; essa visão se dá porque nos trabalhos escolares de rotina cobra-se, na maioria das vezes, apenas uma visão bibliográfica, não se exigindo conclusões mais profundas sobre um determinado assunto. Por isso, professor e aluno devem ter noções básicas de metodologia de pesquisa.

O trabalho, no âmbito das mostras matemáticas, é entendida como um ciclo de reinvenção e compreensão de significados, ou pelo menos, ressignificação dos conceitos trabalhados, dando um novo sentido através de

um processo reflexivo. Dar um novo sentido para um conceito e inseri-lo num novo contexto social é fundamental para a construção do conhecimento e formação do espírito crítico. É por isso que a orientação de trabalhos deve ser vista como processo.

O processo de orientação de trabalhos se dá desde o momento em que acontece a disposição entre o professor e o aluno de realizar uma pesquisa com ênfase em matemática. O encaminhamento da orientação é determinante para que o trabalho a ser apresentado tenha sido resultado de efetiva aprendizagem ou apenas produto mascarado vinculado à competição.

A orientação como processo se caracteriza por envolver o aluno na aprendizagem e pesquisa, construindo e reconstruindo conceitos. Enquanto processo, o professor assume papel de mediador, facilitador e questionador. No entanto, a orientação para o produto final se caracteriza por estar focada na apresentação. Na orientação o professor não faz pelo aluno o trabalho e sim ensiná-lo e o deixa livre para optar a maneira de como apresentar seu trabalho. Ao contrário das feiras competitivas de matemáticas, onde a orientação para o produto final é excludente pela tendência da escolha do melhor aluno da turma para a feira, sem participação nessa escolha, dos demais alunos, na mostra aqui proposta é inclusiva, pois todos devem participar das apresentações, não como meros figurantes, mas como atores principais.

Numa visão prospectiva das feiras como fonte de aprendizagem é fundamental que o aluno participe das diversas etapas da pesquisa: planejamento, escolha do tema, metodologia a ser utilizada, execução da pesquisa, análise dos resultados, organização e apresentação. O planejamento da pesquisa inclui desde a clareza das modalidades em que um trabalho pode

ser enquadrado até a confecção de um projeto escrito. Da execução até a organização do trabalho acontece efetivamente o processo de aprendizagem. Esse processo será registrado e socializado através do Diário de Bordo, da exposição e da apresentação do trabalho, não culminando na premiação do trabalho e sim, numa auto-avaliação deste entre orientador e orientado.

A auto-avaliação é necessária para desenvolver o espírito crítico dos alunos envolvidos. A mesma deve ir ao encontro da análise de todo o processo de investigação realizado, acontecendo uma revisão dos pontos fortes, avanços na aprendizagem do grupo e aperfeiçoamento do trabalho.

De fato, o processo de orientação deve contribuir para o desenvolvimento da autonomia, da cooperação, do espírito investigativo e crítico e do conhecimento científico; ou seja, deve contribuir na formação do sujeito integral. Como o professor então, nos trabalhos ditos “em classe”, para não contribuir com a exclusão, já tão evidenciados, dá oportunidade a todos os alunos que se desenvolvam no processo, independentemente de terem ou não facilidade na disciplina em questão? A melhor maneira é conduzir a escolha de forma participativa com os alunos. Os elementos do grupo formado podem ter nível diferenciado de conhecimento específico em matemática.

Um aluno que não gosta de cálculos pode começar a gostar da matemática participando das mostras matemáticas.

3.1. O Projeto

Todo projeto exige negociação e cooperação. Por conseguinte, trabalhar com projeto de trabalho no ensino de matemática provoca também, reflexões

acerca das relações de poder na escola e de como esses podem circular entre os agentes envolvidos. As mostras matemáticas passam a ser vista como uma componente auxiliar para o desenvolvimento de outras atividades envolvendo outras disciplinas de uma forma cada vez mais intensa. No processo de desenvolvimento do projeto o professor pode perceber que muitas coisas em relação a como o discente está se relacionando com os conceitos ali trabalhados, e isso implica que é de fundamental importância que estudante e o professor devem pesquisar, trabalhar e discutir juntos, sem no entanto, ressaltando novamente, que o professor não faz para o aluno e sim o conduz no caminho do conhecimento.

Quando a escolha do tema é feita de forma participativa, o foco centra-se na participação do educando e do educador no processo ensino-aprendizagem, tornando-os responsáveis pela elaboração e desenvolvimento de um projeto, bem como da formação de um sujeito que saiba cooperar, ter autonomia a ser socialmente consciente.

Um projeto gera situações de aprendizagem reais e diversificadas simultaneamente. O aluno busca e consegue informações, lê, conversa problematiza, faz investigações, formula hipóteses, anota dados, calcula, reúne o necessário e, por fim, converte tudo isso em pontos de partida para a construção e ampliação de novas estruturas cognitivas, tornando-se sujeito de seu próprio conhecimento, favorecendo portanto, a construção da autonomia e da autodisciplina.

Vê-se nas mostras matemáticas o estímulo para o desenvolvimento de projetos. Um dos objetivos que motivou a realização das mostras foi justamente estimular a pesquisa tornando a matemática uma ciência feita pelo aluno,

perceber a interação da matemática com outras disciplinas e com a realidade que o cerca.

O projeto sugere algumas etapas na sua realização, sendo este feito com grupos de alunos, que tenham se interessado por algum tema. Caso não haja tal motivação inicial, entra em cena o papel do educador como o motivador. Note-se que ao fim da mostra perceberá se seu papel como mediador obteve êxito ou fracassou. Observe que o resultado final indicará o sucesso de ambos (professor e aluno). E mais, em caso de resultados não desejados, não foi apenas o estudante que fracassou, e sim ambos, onde professor se tornará o maior responsável e isto gera uma troca de perspectiva sensível com a história da educação, onde o discente sempre foi acusado como único culpado pelo fracasso escolar.

Uma outra dessas etapas é o *planejamento*. Acontece de duas formas: oral e escrita. Na forma oral ocorre à discussão entre alunos sobre o projeto que gerará um trabalho para ser apresentado numa mostra de matemática. A seguir, é importante que os alunos escrevam tópicos relacionados com o planejamento, principalmente com relação à escolha do tema.

Num segundo momento acontece a *problematização* do tema em questão. O trabalho é impulsionado por esta. É importante que nesse momento já aconteça o exercício de escrita do problema e objetivos (o que querem atingir com a pesquisa). Na seqüência define-se numa parceria entre docente e discente, a *metodologia* (como vão encaminhar o desenvolvimento da pesquisa para atingirem os objetivos propostos), sendo que a metodologia empregada é deixada a critério do aluno. Caso a apresentação não seja satisfatória, os supostos erros devem ser avaliados. Veja que isto não gera uma punição e sim

uma reflexão sobre o que não deu certo e conseqüentemente uma aprendizagem, e posteriormente, em outras mostras tais erros não voltarão ocorrer. O *cronograma* (tudo anotado no diário de bordo) deve conter as explicações das atividades e períodos de desenvolvimento e realizações das atividades realizadas será uma importante parte do relatório final.

Esse momento inicial é fundamental para a organização e elaboração do relatório final do trabalho, sendo este apresentado no dia da mostra.

3.2. O Relatório

No segundo seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática, um dos pontos levantados para debate na Mesa-redonda “As feiras matemáticas na visão dos alunos” (ZERMIANI, 2004) foi à necessidade de melhor estruturação dos trabalhos e isso implica em um roteiro mínimo para elaboração do relatório, onde “todo trabalho tenha orientação metodológicas mínimas”.

O projeto estrutura o planejamento do trabalho na sua fase inicial e não é apresentado na mostra matemática. Já o relatório da execução das atividades projetadas torna-se um dos requisitos básicos para a avaliação dos trabalhos, pois é a comunicação por escrito do trabalho realizado.

É importante salientar que a descrição do projeto é aproveitada na elaboração do relatório.

O relatório das atividades desenvolvidas deve conter no mínimo: resumo, introdução, desenvolvimento e discussões, resultados alcançados e sugestões.

Pode-se aqui também variar a forma de apresentação de acordo com as características do trabalho.

O relatório, além de conter elementos tais como capa, folha de rosto e outros, devem seguir, assim como todo o relatório, as normas da ABNT.

Deve-se salientar que os professores de Matemática, apesar de conhecerem a importância do registro escrito, em geral, não escrevem muito. Faz-se necessário mudar este quadro e, também, iniciar os alunos no processo da escrita. O relatório das atividades desenvolvidas no decorrer de um trabalho é um exercício de escrita tanto para o aluno quanto para o professor orientador.

3.3. Matemática aplicada e inter-relações com outras disciplinas

Em documento, já divulgado, apresenta-se a seguinte redação:

“Esta modalidade diz respeito à aplicação de conteúdos matemáticos que partiram de uma situação-problema e, posterior à exploração e a equacionamento da expressão matemática retorna ao problema inicial para análise. Emerge de um problema real, buscando-se um modelo matemático para solucioná-lo que auxilie nas tomadas de decisões futuras. Ou, ainda, utilizar cálculos matemáticos para explicar o problema em questão sem o compromisso de retornar no final à origem para validar o modelo matemático. Portanto, deve caracterizar um modelo matemático, explicitando a aplicabilidade do mesmo e/ou apresentar um elevado nível de inter-relação com outras áreas do conhecimento” (ANAIS DA XVII FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA apud ZERMIANI, 2004, p. 50).

Isto evidencia a não manter separadas as modalidades de Matemática aplicada e inter-relação com outras disciplinas, e sim, a participar de uma reflexão visando a localizar pontos que estabelecessem uma clara fronteira entre elas. Concluiu-se que: é Matemática aplicada quando, de uma situação-problema ou pesquisa, isolamos as variáveis relativas a um contexto

específico, equacionamos os dados e conseqüentemente construímos uma representação matemática, que retorna à origem para análise (e validação). Assim, codificamos, isolamos e selecionamos as variáveis num processo de abstração, sem, contudo, perder de vista a gênese da situação real. Portanto, deve-se a todo o momento retornar ao objetivo proposto na origem da idéia articulando-o com a situação real que se pretende explicar. Esta articulação é como se o fim explicasse o início, pela abstração do meio, ou seja, o modelo encontrado, fruto da abstração da realidade pelo emprego de expressões aritméticas, algébricas e geométricas, explica e resolve a situação inicial.

Por outro lado,

“(…) na inter-relação com outras disciplinas o processo matemático em sua relação com o contexto, explica e serve para elucidar uma pesquisa ou situação problema, valorizando todas as informações constantes na situação real e justificando seu uso pelo envolvimento entre as disciplinas” (BILHAN apud ZERMIANI, 2004, p. 51).

Portanto:

“(…) enquanto que a Matemática Aplicada situa-se nas relações entre a realidade e a representação da realidade, valendo-se da modelagem matemática, que por sua característica permite a verificação do modelo cujo nível de aproximação define o grau de sua confiabilidade, a inter-relação entre outras disciplinas preocupa-se com o conjunto de informações que são mantidas, valorizando e ampliando seu espaço nas disciplinas, cuja origem prevê esta inter-relação” (BILHAN apud ZERMIANI, 2004, p. 51).

De forma breve podemos dizer que o principal ponto de conexão entre eles é o fato das duas utilizar procedimentos matemáticos, sejam eles aritméticos, algébricos ou geométricos para estruturar conhecimentos tradicionalmente tratados em outras disciplinas. Numa outra linha de raciocínio, que depende da formação filosófica de cada indivíduo, pode-se dizer que as duas usam procedimentos matemáticos como ferramenta para elucidar

problemas originados de uma situação real, apesar de, como exposto acima, o caminho para essa explicação ser diferente. Observe que a segunda coloca a Matemática num patamar de superioridade dificultando o processo de inter-relação entre áreas do conhecimento. Caso a Matemática seja colocada nesse patamar de superioridade ficaria evidente a fronteira entre a Matemática e a(s) outra(s). Neste caso, restaria somente Matemática, anulando a outra disciplina. Esta constatação seria, talvez, um erro metodológico, pois o mundo se transformaria somente em Matemática, matando todas as outras formas de conhecimento.

3.4. Material e/ou jogos didáticos

Em documento, já divulgado, apresenta-se a seguinte redação:

“(...) podem ser de caráter lúdico ou não. Buscam alternativa de aprendizagem matemática a partir de brincadeiras, materiais, jogos e aparelhos didáticos, criados para exploração de determinado(s) conteúdo(s). Ou, ainda, exploram recursos visando a construção/reconstrução do conhecimento matemático, sendo que através da exploração, discussão e análise destes materiais possam ser elaborados conceitos fundamentais, ou seja, favorece para que o aluno alcance um grau mais elevado de sistematização do seu conhecimento e se aproxime dos conceitos científicos. Preferencialmente que tenham sido criados e testados por e com os alunos” (ANAIS DA XVIII FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA apud ZERMIANI, 2004, p. 54).

Para que haja uma coerência com os princípios da Educação, particularmente da Educação Matemática, é importante chamar a atenção com relação à dialética relacionada à utilização de material instrucional: utilização demonstrativa ou com a participação do aluno para construção do conhecimento. Na demonstrativa o professor mostra para o aluno a utilização

do material sem incorporá-lo de forma participativa no processo de construção de conceitos a partir de problematização do material concreto.

A apresentação de utilização de materiais instrucionais, simplesmente, não justifica essa modalidade. O que justifica esta modalidade é a construção de conceitos utilizando esses materiais. E isto fica evidente na exposição do trabalho pelo aluno. Se ele utilizou o material concreto para construir conceitos, a apresentação terá o foco centrado no conceito e não simplesmente no material.

Quanto aos jogos didáticos é importante lembrar que para existir um jogo, faz-se necessário fazer um planejamento de regras, com objetivos claros e de preferência, de forma participativa. Se o objetivo do jogo é que os alunos joguem corretamente, o valor educacional desaparece. Vale ressaltar que o discente deve ter a liberdade de aperfeiçoar e, até mesmo, modificar as regras do jogo, desde que não cometa procedimentos matemáticos inconsistentes.

Um jogo educacional pode ter a participação dos alunos na formação das regras. As regras devem ser claras e, de preferência que o jogo seja em grupo para desenvolver a cooperação, a autonomia, autoconfiança e a responsabilidade de cumprimentos de regras. Ainda, é importante que num jogo educacional se trabalhe com hipóteses, afim de que o conhecimento científico seja construído no decorrer do mesmo ao observar além das jogadas, o desenvolvimento, os riscos e ocorrendo o acompanhamento das condições favoráveis.

Portanto podemos dizer que a diferença entre material instrucional e jogos é que, no último, há presença de regras.

Outro aspecto importante é o nível do jogo de acordo com o nível de ensino. Por exemplo: se o jogo é para atingir crianças de 5ª série, o enfoque deve ser dado na construção de conceitos neste período e, de preferência que as crianças elaborem conjuntamente com o professor, as regras, podendo assim, conhecer melhor o outro. Não se trata apenas de criar um novo jogo, mas também de reajustar regras para um jogo já conhecido. É muito importante a participação dos alunos em todos os momentos, a fim de que se descaracterize a questão da competição e se busque a cooperação entre os sujeitos. Se o jogo acontece num nível maior de ensino, além da construção de conceito deve acontecer a codificação das regras, já incorporando a linguagem algébrica com o significado. Jogo pelo jogo não serve para nada.

Para que um jogo e a utilização do material instrucional tenham caráter educativo, a intervenção do educador deve ser como mediador e não como o mentor de regras e linguagens. É importante, muitas vezes, que o docente seja mais um jogador participando das mesmas regras que as crianças, isto é, desenvolvido literalmente o espírito de cooperação.

Desenvolver um trabalho numa mostra Matemática necessita ter a participação dos alunos e objetivos claros. Isto é, se o material e/ou jogo está contribuindo para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos e/ou se está contribuindo para organização das informações e estratégias. Um bingo no meio do trabalho não caracteriza o trabalho nessa modalidade. Todo o trabalho incluindo: construção de conceitos, sistematização, codificação, de procedimentos matemáticos, deve estar movido pelo material instrucional e/ou jogo didático. É importante darmos relevância na questão da formação do

sujeito integral cooperativo, autônomo, com capacidade de tomada de decisões.

3.5. Elementos indispensáveis na preparação e apresentação dos trabalhos

Dois aspectos são indispensáveis na preparação e apresentação de trabalhos. O primeiro diz respeito à preparação técnica e o segundo à psicológica.

PREPARAÇÃO TÉCNICA

Preparar-se tecnicamente significa dar toda a atenção aos aspectos referentes ao trabalho propriamente dito. Nestes podemos destacar:

I - O Assunto: É de suma importância que o assunto/tema escolhido seja acima de tudo do gosto do grupo. No caso específico das mostras talvez o sucesso final de toda a pesquisa esteja exatamente numa única pergunta que deverá ser feita ao aluno pesquisador: O assunto/tema escolhido é de seu gosto? Se a resposta for positiva, com certeza um grande passo já foi dado no sentido do trabalho obter sucesso. Fica difícil imaginar alguém pesquisando ou até mesmo apresentando algo que não goste, apesar de sabermos que isto é muito freqüente.

A seguir, outras questões não menos importantes deverão ser consideradas, são elas: a) O assunto/tema é atual? b) Você a partir da pesquisa terá tempo e autoridade suficiente para apresentá-lo?

II - Os Ouvintes: Conhecer o público para quem você irá apresentar é de suma importância, principalmente no caso das mostras e feiras matemáticas, aonde o público vai do totalmente amistoso e receptivo (aquele que está ali pronto para te ouvir) ao hostil. Essa hostilidade se dá por falta de experiência, ou porque o próprio assunto/tema é de difícil entendimento. Pode também estar relacionada ao ambiente. No entanto, o público mais difícil para se apresentar, sem dúvida alguma, é o público indiferente, ou seja, aquele ao qual nada agrada.

Cabe salientar, tomando o exemplo das feiras de matemáticas, que o maior problema encontrado diz respeito à hostilidade em relação ao ambiente. Portanto, a orientação é a de que antes de iniciar a explanação do trabalho, verifique-se a possibilidade de fazer com que o público esteja o mais amistoso e receptivo possível, fazendo com que a apresentação seja breve e objetiva.

III - O Local: Tão fundamental quanto o público é saber as características da escola onde será realizada a apresentação. É com certeza um dos principais elementos da preparação técnica. Deve-se prestar atenção aos seguintes detalhes: s) Como é o acesso e a infra-estrutura da escola? B) Qual o público esperado? C) Que tipo de recurso poderá ser utilizado?

No caso específico de feiras, tem-se observado que o local muitas vezes é o responsável por apresentações deficientes, principalmente quando os

apresentadores saem de suas escolas e apresentam em outros locais, onde há falta de informações sobre os aspectos acima citados. Geralmente o grande número de visitantes e a precariedade de acústica dos locais e o excessivo ruído, prejudicam a apresentação dos trabalhos. Muitas vezes, a infra-estrutura do local compromete a exposição dos trabalhos, outras vezes os recursos não se adaptam ao local. Um plano “B”, além do maior número de informações sobre o local, ajuda em muito a apresentação do trabalho, dando segurança aos orientados.

IV - Os Recursos Utilizados: Este aspecto técnico da apresentação é muito importante, merecendo com certeza uma atenção especial. Primeiro há a necessidade de uma profunda reflexão sobre o conceito de recurso. Em segundo escolhe-se qual o mais adequado para a sua apresentação. No entanto, muitos utilizam os mesmos ou por modismo ou por comodismo, sem avaliar se realmente são necessários para sua apresentação e, mais graves ainda, muito sequer sabem utilizar correta e adequadamente os recursos disponíveis, necessitando de terceiros para montar e mesmo elaborar suas apresentações. Neste caso, a recomendação não poderia ser outra senão: mude o tipo de recurso, pois provavelmente você estará preparando uma armadilha para si própria, porém é interessante que os estudantes, entre os diversos grupos e séries, possam se relacionarem e se ajudarem mutuamente e por conseqüências a cooperação para montar seus locais de apresentação.

RECURSOS AUDIOVISUAIS x ELEMENTOS DE APOIO

Outro aspecto importante na preparação técnica é saber o que é recurso e o que é elemento de apoio. Este aspecto é importante, pois a compreensão da diferença destes dois itens da preparação técnica irá clarear ao expositor qual o recurso mais adequado para a apresentação do seu trabalho.

Numa tentativa de conceituá-lo pode-se dizer que os elementos de apoio são todas as informações que irão ser mostradas nos mais variados tipos de recursos áudio ou visuais. Como por exemplo, podemos dizer que se o expositor utilizar na apresentação de seu trabalho alguns gráficos e tabelas, estes serão mostrados em cartaz, quadro de giz ou magnético ou numa transparência. Enfim, naquele recurso audiovisual que no seu entender seja o mais adequado, levando sempre em conta principalmente o local sob diversas dimensões como: tamanho e tipo de evento onde será apresentado o trabalho, relação dos itens, conceitos, exemplos, gráficos, tabelas, desenhos, fotos, figuras, demonstrações, organogramas, dentre outros. Estes elementos poderão ser apresentados em recursos de baixa complexidade tais como: cartazes, álbuns seriados, modelos, objetos; em recursos de média complexidade, como: retroprojetores/transparências, vídeo, projetores de slides; ou em recursos considerados de alta complexidade, incluindo todos os de multimídia, bem como, filmes de vídeo editados ou não. Classificamos um recurso de baixa, média ou alta complexidade pelo tipo de material utilizado, o tempo para sua confecção e as habilidades para utilizá-lo, principalmente aqueles que necessitam uma estrutura e um conhecimento específico para usá-lo.

Neste sentido, conhecendo os elementos de apoio que você irá utilizar em suas apresentações, o tipo de evento, público e local e principalmente a intimidade que você tem com o equipamento, fica mais clara a escolha do recurso mais adequado para a sua apresentação. Nas escolas, onde há extrema falta de recursos, cabe a criatividade entre educadores e educandos, com a criação de seus materiais com os escassos recursos disponíveis.

Geralmente é dada a seguinte sugestão aos professores que participam em feiras de matemáticas, utilizarem os recursos visuais de baixa complexidade, principalmente os modelos e objetos, pois além de proporcionarem ao palestrante um excelente recurso à sua apresentação, são elementos familiares de sua pesquisa, excelentes para exemplos e demonstrações, facilitando a compreensão dos ouvintes, além de chamarem a atenção do público visitante, que por curiosidade acaba se interessando muito mais pelo trabalho e o expositor, por conhecer o objeto que está apresentando, tendo mais segurança na sua apresentação. E essa recomendação se torna útil para as mostras matemáticas de âmbito interno.

Cabe ainda uma outra orientação: no momento da utilização dos modelos e objetos, devem-se procurar explorá-los bem, mostrando detalhes. A ênfase deve ser dada em elementos concretos do experimento, não se escondendo na frente dos objetos e verificando se existe a possibilidade do público tocá-lo. Se isto for possível, deve-se, além de demonstrar como funciona, fazer com que a plateia tenha o contato com o objeto. Entretanto, se há eventualmente a possibilidade de comprometer o experimento, exige-se um cuidado para que no mínimo o público saia da apresentação com a sensação de que, se fosse

possível, saberia demonstrar o uso do experimento tal como foi apresentado pelo expositor.

Para encerrar este capítulo, vale lembrar que pode ocorrer nas apresentações questionamentos embaraçosos aos membros da equipe. Como Proceder? Até o final da apresentação os discentes devem procurar a dúvida existente, nem que para isso devam recorrer a biblioteca (quando houver), internet, ou qualquer outra fonte, sendo entre estas se inclui o professor. Com uma resposta satisfatória para o questionamento uma pessoa do grupo deve procurar o autor do questionamento e lhe fazer o convite para retornar ao seu estande a fim de todos da equipe lhe possa responder sua pergunta.

3.6. Uma experiência: a roda métrica

Um dos conteúdos a ser ensinado na sétima série do ensino fundamental é o assunto sobre circunferência. As palavras círculo e circunferência são consideradas por alguns professores como sinônimas. No entanto, considere a circunferência como a linha eqüidistante ao centro da superfície circular onde os pontos desta linha é fronteira desta mesma superfície e denominaremos círculo todo os pontos pertencentes a superfície circular e a circunferência. Ou seja, tal observação á apenas uma convenção. Alguns educadores chamam a superfície circular como disco.

Quanto aos objetivos matemáticos esperados pelo professor que seus estudantes alcancem depois das aulas referentes ao assunto é que saibam conceituar circunferência e círculo; identifiquem os elementos do círculo: raio, diâmetro, corda, arco, ângulos, etc. E ainda, saibam conceituar as medidas de

arcos e estabelecer relações entre circunferência e ângulos. O que mais esperar dos discentes? Uma resposta óbvia seria: saibam aplicar os conceitos acima mencionados em situações diversas. Situações estas que podem ser situações em problemas cotidianos (práticos) ou situações não tão óbvias aos olhares dos estudantes como obras de artes, por exemplo, as obras do pintor russo Kandinski.

É inevitável, ao introduzir o conceito de círculo e circunferência, ouvir os estudantes chamarem círculo de roda. Isto se torna uma excelente introdução sobre a história das invenções humanas sendo que a roda é considerada uma das grandes invenções. Nota-se geralmente que o estudante relaciona a aplicabilidade da roda com a locomoção humana. Surge então uma questão: quais outras situações que a aplicação dos conceitos de círculo e circunferência é também de importância fundamental? Qual situação o estudante pode criar ou adaptar para facilitar alguma tarefa humana atual?

A questão foi proposta e discutida com uma equipe formada por estudantes da sétima série da Escola Básica Morretes II com o objetivo de aplicar os conceitos apreendidos sobre círculo e circunferência com o intuito de pesquisar sobre eventos que envolvam tal conteúdo e com isso adaptar alguma das invenções pesquisadas ou até mesmo criar um material inspirados sobre suas pesquisas.

Até o momento podemos listar algumas das competências que o professor pretender desenvolver no aluno dentro do conteúdo ensinado:

- ***Dominar a leitura, a escrita e as diversas linguagens utilizadas pelo homem:*** o fato dos estudantes pesquisarem sobre as invenções faz com

que tenham contato com a escrita formal da sua língua materna e também contato com a linguagem utilizada nas ciências, em questão, a linguagem matemática;

- **Fazer cálculos e resolver problemas:** para se entender a linguagem matemática o estudante necessita saber fazer cálculos e naturalmente resolver os problemas ali surgidos;
- **Analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações:** durante a pesquisa o estudante deve relacionar vários fatos que encontra e é necessário que faça uma classificação do que é útil para sua pesquisa e após esta ser feita é de importância crucial que os discentes saibam expor o seu próprio pensamento, isto indica que os conceitos estão sendo apreendidos e aperfeiçoados;
- **Receber criticamente os meios de comunicação:** quando se pesquisa a origem dos dados nem sempre são confiáveis e o estudante precisa analisar criticamente o seu material;
- **Localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada:** é necessário saber onde e como realizar sua pesquisa para assim resolver seus problemas; tal competência é hoje uma das exigências do mercado de trabalho;
- **Planejar, trabalhar e decidir em grupo:** se o trabalho é em equipe então a pesquisa e as decisões devem ser em grupo; o estudante, além dos conceitos matemáticos apreendidos, precisa saber trabalhar em grupo, saber negociar estratégias e métodos de como formular seu trabalho.

Importante salientar que alguns integrantes dessa equipe haviam apresentado na mostra matemática anterior a história do número π e que naquele momento um dos métodos utilizados para a obtenção deste número havia sido a divisão da medida do comprimento da circunferência pela medida do diâmetro de um mesmo círculo. Conclusão: alguns integrantes possuíam conhecimentos mais profundos sobre circunferência e com isso auxiliaram os outros integrantes que ainda não havia apreendido o conceito de forma satisfatória.

Após a pesquisa a equipe começou a fazer o aprofundamento em seu projeto de trabalho e o professor constata a utilização de uma outra competência: ***compreender seu entorno social e atuar sobre ele***. Para se tornar um cidadão, o ser humano necessita compreender o meio no qual vive e a comprovação de tal compreensão é quando o sujeito começa a intervir em seu meio.

Um dos estudantes sugeriu a construção de um instrumento denominado posteriormente como *roda métrica* (ver anexo) na qual seria formado por uma roda e um cabo de suporte que mediria distâncias sem a necessidade de duas pessoas para esta tarefa e sim apenas uma. Os automóveis marcam suas quilometragens pelo hodômetro e o registro é baseado no número de voltas que uma roda dá entorno de seu eixo. Temos assim uma adaptação de uma invenção humana realizada pela equipe.

Definido o projeto de trabalho o primeiro passo dado pelo grupo foi definir as medidas da roda. Como a medida de comprimento pelo sistema internacional é o metro os estudantes perceberam que a medida do comprimento da circunferência deveria ser de um (1) metro. O primeiro

questionamento foi: qual deve ser o comprimento do diâmetro? Observe que os estudantes pensaram primeiro no diâmetro antes de pensar no raio do círculo. Após algumas trocas de idéia os estudantes perceberam que o problema estaria resolvido se encontrassem a medida do raio.

O problema se resume da seguinte forma: *dada uma circunferência com comprimento igual a um (1) metro, qual é a medida do raio?*

Como a circunferência tem medida igual a um metro e sabe-se que $C = 2\pi r$, onde r é a medida do raio e a aproximação utilizada pela equipe para o número π foi de **3,14**. Seguem-se abaixo os cálculos:

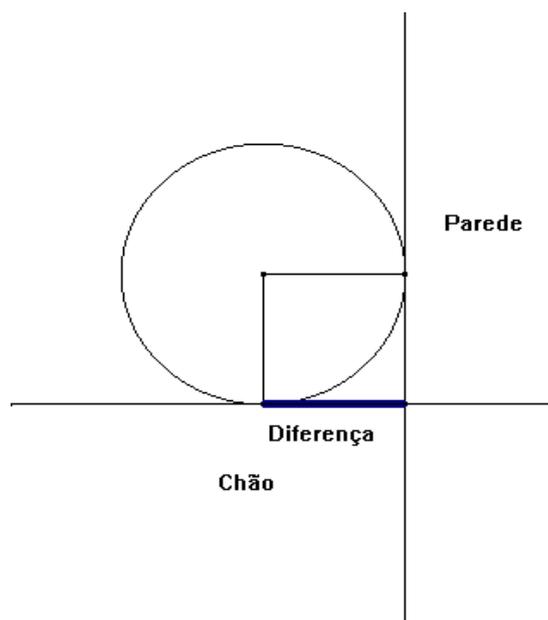
$$C = 2\pi r \Rightarrow 1 = 2 \cdot 3,14 \cdot r \Rightarrow r = \frac{1}{6,28} \Rightarrow r = 0,16 \text{ cm (Aproximação)}$$

Um dos comentários feito por um dos estudantes foi: vai dar certo? Aqui surge o problema das aproximações e imperfeições, ou seja, a transposição do conceitual para a aplicação real.

Para a construção do cabo de sustentação ficou decidido pela equipe que o comprimento seria o comprimento de um cabo de vassoura.

Após a parte teórica vem a parte prática: a construção do material. Uma das idéias que não se tornou realidade foi a construção de um marcador de distância. Porém, isto foi contornado colocando-se um material plástico semi-rígido no suporte de sustentação e um parafuso na roda. Assim, a cada volta realizada o parafuso tocava o material plástico fazendo um determinado barulho e com isto a pessoa que estivesse utilizando a roda métrica saberia qual a distância percorrida até aquele ponto onde ela se encontrava.

Uma pergunta realizada por um estudante que não pertencia a esse grupo, no dia das apresentações na mostra matemática, causou no grupo um momento de indecisão: quando o final do percurso for interrompido por uma parede? Não se tem uma medida tão próxima da exata e sim com uma diferença considerável dependendo da situação na qual se usa o instrumento. Observe a situação:



Em um primeiro momento a equipe não soube responder a pergunta, porém depois de uma discussão entre integrantes do grupo e ouvintes (nesse meio tempo, outras pessoas se interessaram pelo questionamento e todos buscavam uma solução ao problema proposto), um dos integrantes respondeu que uma das alternativas seria ter uma régua e medir a distância final. Porém, uma pessoa da platéia observou que não seria necessária uma régua e sim bastava saber qual é a medida do raio, pois seria esta a distância que faltava.



A aprendizagem só é possível mediante a discussão dos saberes e não a imposição deles por causa de um sistema de ensino que assim o exige. A situação descrita assim mostra o quanto é necessário, além da parte conceitual matemática, o desenvolvimento das competências.

A experiência aqui descrita foi uma entre tantas outras que transcorreram nas mostras realizadas na Escola Básica Morretes II, entre elas merecem destaque o relógio de sol, a ampulheta criada com garrafinhas pet na qual a cronometragem deveria ser exatamente de um (1) minuto para um determinado jogo, a maquete da quadra de vôlei, sendo que a quadra não havia sido construída ainda (na verdade foi construída um ano e meio depois), as palestras realizadas por professores e estudantes (da própria instituição ou de outra instituição), mini-curso realizado por estudantes da própria escola sobre origami, seminário sobre gravidez na adolescência e potenciação desenvolvido por estudantes da oitava série, o cálculo do IMC (índice de massa corpórea) das pessoas que visitavam a mostra matemática realizado por uma equipe da

sexta série. São diversos os trabalhos ali realizados e o grande favorecido por tudo isso foi o estudante.

Qual o resultado observado em relação a mudanças metodológicas na escola? As mostras matemáticas introduziram a proposta de se trabalhar visando desenvolver as competências nos estudantes e as conseqüências foram as realizações, por outras disciplinas, das seguintes mostras:

- Mostra Folclórica (várias disciplinas – 2006);
- Mostra do Meio Ambiente (disciplina de ciências – 2007)
- Mostra Cívica (disciplina de história – 2007);
- Mostra Cultural (disciplina de história – 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O movimento rumo às competências está à dianteira da renovação da escola e participa, ao mesmo tempo, de uma incansável repetição. Ao defender as cabeças-feitas em relação às cabeças cheias, os educadores defendem outra coisa que não a primazia das competências sobre os conhecimentos? Não será o combate por verdadeiras competências, na saída da formação de base, o combate das escolas novas e, a seguir, das escolas alternativas e de todos os movimentos pedagógicos? Não estaremos com uma linguagem nova, tratando de reeditar o processo do enciclopedismo, de denunciar novamente os conhecimentos escolares que não serviriam para nada a não ser prestar exames? Cada geração relança o debate em torno dos programas, de sua sobrecarga; redescobre a necessidade de se levar em consideração a totalidade da pessoa; insiste no sentido dos conhecimentos e de sua contextualização; tem a sensação de ter, finalmente, posto o dedo sobre o fundo do problema e ter encontrado a solução. Talvez a abordagem por competências na reformulação dos programas escolares não seja senão a derradeira metamorfose de uma utopia muito antiga: fazer da escola um lugar onde cada um aprenda livre e inteligentemente coisas úteis na vida.

Qualquer reforma importante é uma aposta, a qual seria melhor assumir coletivamente, correndo-se riscos razoáveis solidariamente. Juntos não significam que todos os docentes e as lideranças estejam convictos disso. Basta uma pequena maioria, ou até bastante ampla e extensa, para puxar o sistema. Inevitavelmente, toda a mudança divide opiniões, tanto dos pais quanto da comunidade profissional. Porém é necessário tomar uma atitude

urgente para que a situação comece a se modificar e as mostras matemáticas é um caminho para se educar os jovens de hoje visam o ensino por competência e isto está incutido nos objetivos primordiais das mostras:

- Complementar os estudos teóricos;
- Apresentar os trabalhos realizados pelos estudantes de quinta a oitava séries;
- Promover a integração da escola, transformando-a como um único corpo e não divida de forma rígida e brutal como são as séries atuais do sistema de ensino, pois todos os estudantes, do pré-escolar a oitava série participavam integralmente das mostras matemáticas;
- Desenvolver as competências aqui discutidas nos estudantes;
- E, principalmente, mostrar aos estudantes que eles são capazes de realizar tarefas fantásticas, ou seja, elevar a auto-estima dos discentes.

É muito difícil associar à gênese de uma reforma aos professores que se desinteressam da política da educação enquanto não percebem suas incidências sobre sua existência cotidiana. Portanto, é natural que uma reforma seja recebida, em um primeiro momento, como utopia, uma loucura, uma engenhoca, uma fantasia ministerial, um sonho de tecnocrata, um carregar água em cesto... Nesse momento é que começa o verdadeiro trabalho de inovação. Não há receita para essa fase de uma reforma, a não ser “falar a verdade” e desistir de usar contra o outro tudo quanto ele disser de sincero, que exponha ao julgamento de alguém. Negar as transformações do ofício de docente minimiza-las ou simplesmente recorrer ao profissionalismo para

assumi-las com um sorriso é algo que não está a altura do desafio e que remete cada um para seu foro interior.

O objetivo essencial nesse estudo foi discutir o processo de orientação de trabalhos para as mostras matemáticas, como proposta metodológica curricular, desde a escolha e/ou idéia do tema para investigação, até a apresentação.

Inicialmente a discussão está centrada na importância da orientação enquanto processo, apresentando o papel do educador como mediador do conhecimento e do estudante como realizador do trabalho. O educador dá suporte na elaboração do trabalho desde a escolha do tema até a apresentação na mostra, indicando em caso de dúvidas novos caminhos, sendo questionador, integrador do grupo de alunos, um motivador constante. Ao mesmo tempo o aluno deve acreditar na própria potencialidade, estando preparado para as discussões com o professor, se sentido dono do trabalho.

Outro aspecto importante diz respeito ao tipo de trabalho apresentado: trabalho realizado em classe e/ou extraclasse. A relevância do tipo de trabalho deixa de existir quando a orientação acontece em todo o processo de elaboração. O que realmente deve estar em destaque é a valorização de cada aluno que tem como meta apresentar um trabalho em determinada mostra matemática.

É de fundamental importância, durante a apresentação dos trabalhos no estande, a presença de um relatório e do diário de bordo. O relatório deve ser escrito pelo aluno, sob orientação do professor, a fim de que ocorra efetivamente a construção e a reestruturação dos conceitos aprofundados no trabalho.

Finalizando, é pensando na formação do sujeito integral que a proposta das mostras matemáticas devem efetivamente acontecer como processo de aprendizagem, conectada com os princípios da Educação Matemática e caracterizada pela formação do pensamento crítico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998(a).

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998(b).

BRASLAVSKY, C. **Dez fatores para uma educação de qualidade para todos no século XXI**. Tradução: B&C Revisão de Textos S/C Ltda. São Paulo: Moderna, 2005.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. Tradução: Cláudia Schiling. São Paulo: Ática, 2006. (Série Fundamentos, 132).

ESCOLA de Morretes inova para educar. **JORNAL ESPINHEIRA**, Palhoça, n. 120, jun., 2006, p. 7, seção Educação.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: Em três artigos que se completam. 41. ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questões de nossa época, 13).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à práticas educativas. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**: A teoria na prática. Tradução: Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2000. (Biblioteca Artmed).

GENTILE, P.; BENCINI R. Para aprender (e desenvolver) competências. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 135, p. 12-17, set. 2000.

LIMA, E. L. **Matemática e ensino**. Rio de Janeiro: SBM, 2001. (Coleção Professor de Matemática).

MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática**: idéias e desafios – 7ª série. 10. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2001. (Coleção Matemática – Idéias e Desafios).

PERRENOUD, P. **10 Novas competências para ensinar**. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos Reuillard. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: Da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos Reuillard. Porto Alegre: Artmed, 1999(a). (Biblioteca Artmed).

PERRENOUD, P. Construindo competências. **Revista Nova Escola**. São Paulo, nº 135, set., 2000, p. 19-21. Entrevista concedida na seção Fala, Mestre!

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Tradução: Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artmed, 1999(b). (Biblioteca Artmed).

PERRENOUD, P. **Os ciclos de aprendizagem**: Um caminho para combater o fracasso escolar. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos Reuillard. Porto Alegre: Artmed, 2004. (Biblioteca Artmed).

PERRENOUD, P *et al.* **A escola de A a Z**. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos Reuillard. Porto Alegre: Artmed, 2005. (Biblioteca Artmed:).

PROFESSORA Leticia em palestra sobre hábitos alimentares na 1ª Mostra Matemática da Escola Básica Morretes II. **JORNAL ESPINHEIRA**. Palhoça, n. 119, mai., 2006, p. 7, seção Educação.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta curricular de Santa Catarina**: educação infantil, ensino fundamental e médio – disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998.

ZERMIANI, V. J. (Org). **Feiras de matemática**: Um programa científico & social. Blumenau: Acadêmica, 2004.

ANEXOS

1. Programação

1ª Mostra Matemática E.B. Morretes II **Programação**

Matutino

10h05 às 10h20 – Abertura da Mostra Matemática:

Apresentação dos estudantes da 2ª Série com sua professora: Betina
Hall da Escola

10h20 às 11h00 – Palestras:

1. $2 + 2 = 0?$ Quando? (Profº Marcelo Rivadavia Troglia Peres – Acadêmico UFSC)
Sala: 6ª Série
2. Direitos da Criança (Profª Elaine – Profª da turma 1ª Série – EB Morretes II)
Sala: 2ª Série
3. Hábitos Alimentares (Profª Letícia L. H. Gonçalves – Ed. Física – EB Morretes II)
Sala: 5ª Série
4. A Matemática e Eu (Estudante Maria Helena Machado – 8ª Série – EB Morretes II)
Sala: 7ª Série

11h00 às 11h10 – Apresentação dos estudantes do Pré-escolar com sua professora: Aliny Demétrio
Hall da Escola

11h10 às 12h00 – Trabalhos Matemáticos desenvolvidos pelos estudantes de 5ª a 8ª séries
Hall da Escola

Vespertino

15h20 às 16h00 – Teatros, Mesa Redonda e Palestras:

1. Teatro I: Estudantes da 4ª série com sua professora: Elaine
Teatro II: Estudantes do Apoio Pedagógico com sua professora: Nicelene Maria Soares.
Sala: 4ª série e Hall da Escola
2. Hábitos Alimentares (Profª Letícia L. H. Gonçalves – Ed. Física – EB Morretes II)
Sala: 3ª série
3. A Matemática e Eu (Estudante Maria Helena Machado – 8ª Série – EB Morretes II)
Sala: 8ª série
4. $2 + 2 = 0?$ Quando? (Profº Marcelo Rivadavia Troglia Peres – Acadêmico UFSC)
Sala: 6ª série
5. Seminário: Gravidez na Adolescência (Estudantes 8ª série – EB Morretes II) com o apoio da professora Dayse Mello Pereira da Silva – Ciências – EB Morretes II
Sala: 5ª série

16h00 às 17h15 – Trabalhos Matemáticos desenvolvidos pelos estudantes de 5ª a 8ª séries
Hall da Escola

Leandro Zelesio Adriano – Profº de Matemática

2. Avaliação

Quadro de Notas

NJA = nota dos jurados pela apresentação da equipe

NPA = nota do professor pela apresentação da equipe

NPE = nota do professor pela elaboração do projeto pela equipe

NGE = nota geral da equipe

NIPA = nota individual do professor pela apresentação

NIPE = nota individual do professor pela elaboração

NIEA = nota individual dos estudantes pela apresentação

NIEE = nota individual dos estudantes pela elaboração

NI = nota individual

NP = nota pessoal dada pelo estudante pelo seu desempenho

NGA = nota geral do aluno no projeto

NGE = $(NJA + NPA + NPE) / 3$

NI = $(NIPA + NIPE + NIEA + NIEE) / 4$

NGA = $(NGE + NI + NP) / 3$

Notas:

A – Excelente

B – Bom

C – Regular

D – Ruim

E – Péssimo

Jurados:

Profª Letícia (Educação Física);

Profº Marcelo (Inglês);

Profª Deise (Ciências);

O 4º jurado será um palestrante (Manhã: Marcelo Rivadavia – UFSC / Tarde:);

O 5º jurado será um pai/mãe de aluno;

Avaliação de Apresentação do Projeto

1. **Interesse:** *Disposição para apresentar o projeto;*
2. **Liderança:** *Iniciativa para apresentar o projeto realizado pelo grupo;*
3. **Cooperação:** *Ajuda os colegas na apresentação do projeto;*
4. **Conflitos:** *Expõe e ouve os colegas na hora da apresentação. Aceitas/constrói as normas gerais e de grupo para apresentação;*
5. **Planejamento:** *Há uma forma ordenada de apresentação;*
6. **Autonomia:** *Poder de improvisar na apresentação em relação a alguma pergunta não prevista;*
7. **Conceitual:** *O conteúdo matemático assimilado;*
8. **Evolução:** *Desempenho de início ao fim da apresentação;*
9. **Pesquisa:** *Procura de materiais práticos/conceituais para melhor apresentação do projeto em casos de perguntas/situações não previstas pelo grupo;*
10. **Estética:** *Visual do projeto.*

Notas:

- A** – *Excelente*
- B** – *Bom*
- C** – *Regular*
- D** – *Ruim*
- E** – *Péssimo*

3. Exemplo de Avaliação Descritiva

E. B. Morretes II

Disciplina de Matemática

Professor Leandro Zelesio Adriano

M. H. M

Ao iniciar o ano letivo o professor recebe informações referentes aos estudantes das séries que serão trabalhadas.

A estudante M. H. M. foi passada pelo conselho de classe no ano anterior para freqüentar a 8ª série, pois apresentava bons resultados em quase todas as disciplinas com exceção de matemática onde era constatada uma enorme dificuldade e também uma defasagem em relação aos conteúdos, no entanto sua promoção foi concedida.

Ao iniciar as atividades com a 8ª série o professor Leandro Zelesio Adriano constatou a “carência” matemática da estudante. Sendo assim, foi dada uma atenção especial para tentar desenvolver a confiança da estudante e depois quem sabe começar a suprir a defasagem matemática existente.

Ao decorrer do bimestre a família notou diferença de atitude da estudante em relação a matemática dentro de casa. A discente que declarava “ódio” da disciplina de matemática nos anos anteriores começa a falar sobre matemática e explicar conteúdos matemáticos em sua residência causando certa surpresa a sua mãe, segundo seu próprio depoimento de caráter informal a secretária da E. B. Morretes II. Detalhe: o professor estava presente na secretaria quando ouviu a mãe de M. H. M. contar os fatos a secretária, mas nunca ambos tinham sido apresentados o que implica em nenhum dos dois tinham conhecimento quem era quem naquele ambiente.

Após ouvir a mãe da adolescente a secretária apresenta formalmente o professor a mãe da estudante, onde a própria agradece ao professor pelo trabalho desenvolvido junto a sua filha.

Ao fim do bimestre é realizado no ambiente escolar a 1ª Mostra Matemática E.B. Morretes II, com apresentações de trabalhos matemáticos realizados pelos estudantes do Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, palestras com professores da unidade escolar e de outros locais, e ainda, palestra de estudantes da unidade.

É de alta relevância abrir aqui um parêntese e mencionar que a estudante é uma pessoa introvertida, “acanhada”, muito tímida para falar em sala até mesmo para tirar suas dúvidas.

Antes da Mostra Matemática o professor faz a proposta na turma de 8ª série de um estudante fazer uma palestra em relação a matemática e sua vida no ensino fundamental. E como grata surpresa a estudante M. H. M. se habilita para fazer tal palestra.

Todo o corpo docente juntamente com a professora de apoio pedagógico, secretária e diretora ficam surpresos e felizes com tal atitude da discente mostrando o quanto a estudante está recuperando sua alta-estima em relação à matemática.

A estudante continua apresentando dificuldades nas habilidades matemáticas, porém vem entendendo o conceitos matemáticos apresentados em aula, e ainda, dia-a-dia vem ganhando motivação para superar seus traumas adquiridos em relação a disciplina no decorrer de sua caminhada no ensino fundamental.

Devido a tudo isso descrito acima o professor Leandro Zelesio Adriano decidiu por bem, já que é necessário apresentar uma “nota quantitativa” ao sistema de ensino, deferir o conceito **10,0** à estudante M. H. M. no 1º Bimestre.

Palhoça, 27 de Abril de 2006.

Leandro Zelesio Adriano
Professor da disciplina Matemática de 5ª a 8ª Série

4. Jornal da Região Sul de Palhoça e Municípios de Paulo Lopes e Garopaba



Professora Letícia em palestra sobre hábitos alimentares na 1ª Mostra Matemática da Escola Básica Morretes II. O evento realizado em abril, teve apresentações dos estudantes, palestras sobre diversos temas e desenvolvimento de trabalhos matemáticos.

Jornal Espinheira – Ano 12 – nº 119 – Maio de 2006

Escola de Morretes inova para educar

A Escola Básica Morretes II continua seu ano letivo inovando para educar. Além do Projeto ECOA, que se prolonga desde o ano passado, na escola também acontecem outros projetos e eventos que vêm contribuindo para o aprendizado dos alunos dessa Instituição de Ensino. A Mostra de Matemática é um desses eventos. No dia 26 de abril, realizou-se a 1ª Mostra de Matemática, realizada pelo professor Leandro Zelésio Adriano e os alunos das turmas de 7ª e 8ª séries. Ao final do segundo bimestre, no dia 12 de julho, acontecerá a 2ª Mostra que promete ter tanto êxito quanto a primeira. Visando a formação de leitores autônomos e a ampliação da capacidade de leitura e escrita dos alunos. Pensando em levar para sala de aula discussões sobre temas atuais, principalmente os relacionados ao meio ambiente, e os de interesse dos educandos, a professora Tatiana Fernandes dos Santos, juntamente com os alunos, em princípio os de 5ª e 6ª séries, deu início ao jornal mural chamado JORNAL "ECO" (eco de ecologia, fazendo referência ao Projeto ECOA, implantado na escola). O processo de construção do jornal é muito rico porque propicia aprendizagem, integração do grupo, além de ser uma atividade estimulante. O Jornal "Eco" fica exposto em desenhos temáticos, no pátio da

escola, um local de fácil acesso e de grande circulação de alunos. Na EJA (Educação de Jovens e Adultos) também há novidades. Nos dias 03 e 04 de julho, acontecerá a 1ª Gincana Cultural da EJA Morretes II, que tem por finalidade a integração de seus alunos, além de recrear, ensinar e divertir o grupo. As equipes já estão organizadas e na busca da realização das tarefas antecipadas, entre elas a de arrecadação de alimentos não perecíveis. Infelizmente, ainda há um projeto que não pode ser realizado, pois o mesmo, não depende apenas do envolvimento do professor e dos alunos, mas também, do comprometimento do nosso governo municipal na construção da quadra de esportes da escola: o Campeonato de futebol e vôleibol. Espaços inadequados e improvisados são utilizados pelos alunos na hora da prática esportiva na escola. As crianças e os adolescentes são os mais prejudicados por essa falta de espaço adequado para as aulas de Educação Física e pela ausência de competições esportivas, pois nestas, os alunos têm noções de regras de convívio em equipe e aprendem a ganhar e a perder. Além disso, a ausência dessas atividades para o aluno reduz a chance do mesmo se tornar o atleta do futuro. Assim, não tem jogo!

Jornal Espinheira – Ano 12 – nº 120 – Junho de 2006

5. Fotos do Evento (Trabalhos e Palestras)

a) Roda Métrica (Trabalho apresentado por equipe da 7ª série)



b) Jogos Matemáticos (Operações com números inteiros – Trabalho apresentado por equipe da 6ª série)



c) Ábaco (Trabalho apresentado por estudante da 5ª série)



d) Palestra: Coordenadas Geográficas (Profº Antônio – Geografia)



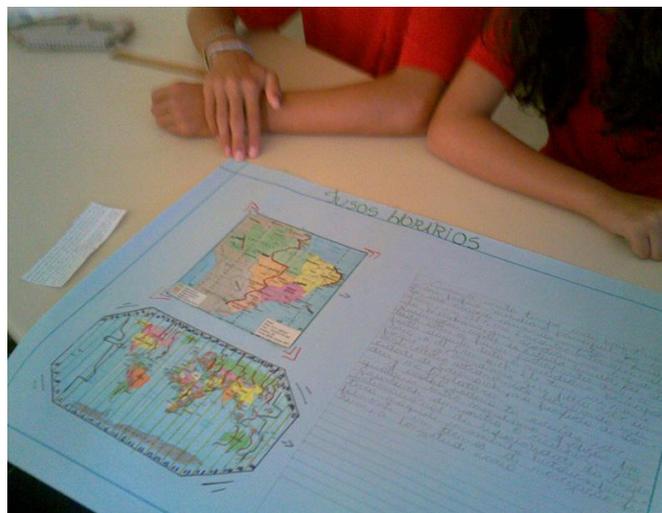
e) Palestra: Arquitetura e Matemática (Arquiteta Elizabeth)



f) Mini-curso: Origami (Ministrado por três estudantes da sexta série)



g) Fusos Horários (Trabalho apresentado por equipe da sexta série)



h) Relógio de Sol (Trabalho apresentado por equipe da sexta série)



i) Conjuntos Numéricos (Trabalho apresentado por equipe da 7ª série)



j) Maquete da quadra de vôlei – na época da apresentação não havia ainda a quadra e o espaço destinado a sua construção não era compatível com as medidas oficiais (Trabalho apresentado por equipe da 8ª série)



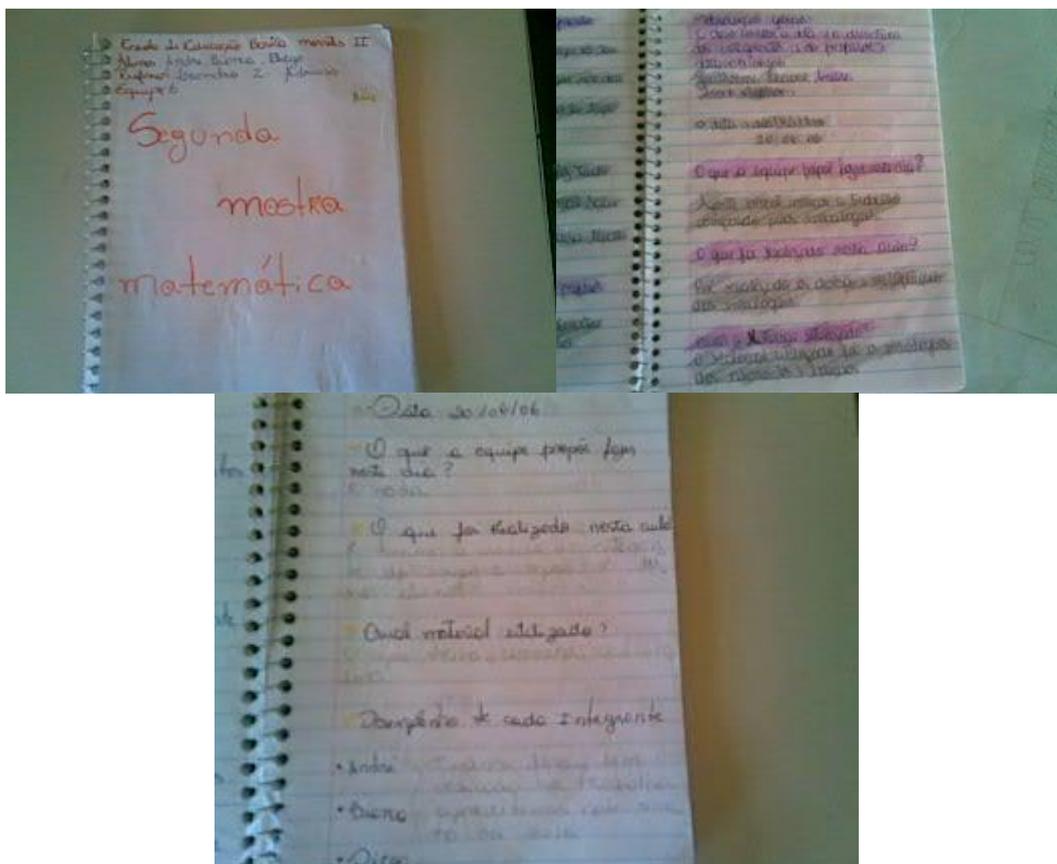
k) Curvas (Trabalho apresentado por equipe da 7ª série)



l) Maquete de Casa (Construída durante a mostra por uma estudante da sexta série com o auxílio da palestrante Elizabeth)



6. Diário de Bordo



Observação: Por questões éticas não foi possível mostrar fotos dos estudantes apresentando seus trabalhos entre eles a palestra dada por uma estudante da 8ª série, o mini-curso sobre Origami realizado por três estudantes da sexta série e o seminário realizado por quatro estudantes da oitava série com auxílio da professora Dayse Mello Pereira da Silva (Ciências) sobre gravidez na adolescência e potenciação.